



## Trabajo Fin de Máster

Nuevo 'Activador urbano', espacios públicos y colectivos para coworking y actividades cívicas

New 'Urban Activator', public and collective spaces for coworking and civic activities

Autor/es

Andrea Embid Martín

Director/es

Basilio Tobías Pintre

Marta Monzón Chavarriás

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

2021

# NUEVO “ACTIVADOR URBANO”

## ESPACIOS PÚBLICOS Y COLECTIVOS PARA COWORKING Y ACTIVIDADES CÍVICAS

Trabajo Fin de Máster: Andrea Embid Martín  
Tutores: Basilio Tobías Pintre / Marta Monzón Chavarrías  
Noviembre 2021

# ÍNDICE

## M MEMORIA

MD MEMORIA DESCRIPTIVA  
MC MEMORIA CONSTRUCTIVA  
CTE CUMPLIMIENTO DEL CTE  
AM ANEJOS DE LA MEMORIA

## DG DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

IP ÍNDICE DE PLANOS

## PC PLIEGO DE CONDICIONES

CA CLÁUSALAS ADMINISTRATIVAS  
CT CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES, DE LA EJECUCIÓN Y DE LAS VERIFICACIONES

## MP MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PD CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS  
PM PRESUPUESTO Y MEDICIONES  
RP RESUMEN DEL PRESUPUESTO

**MD**

MEMORIA DESCRIPTIVA

# MD MEMORIA DESCRIPTIVA

MD01 AGENTES INTERVINIENTES

MD02 INFORMACIÓN PREVIA

ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA  
EMPLAZAMIENTO  
ENTORNO URBANO  
NORMATIVA URBANÍSTICA

MD03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO  
CUMPLIMIENTO DEL CTE  
CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS  
DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO  
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

MD04 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

REQUISITOS BÁSICOS  
LIMITACIONES DE USO

# MD01 AGENTES INTERVINIENTES

## *PROMOTOR*

Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza. Trabajo Fin de Máster.

## *PROYECTISTA*

Andrea Embid Martín.

## *OTROS TÉCNICOS*

Basilio Tobías Pintre, director del proyecto.

Marta Monzón Chavarriás, codirectora del proyecto.

# MD02 INFORMACIÓN PREVIA

## ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

Se recibe el encargo del presente proyecto por parte de la Universidad de Zaragoza, consiste en la realización del estudio y ejecución de un nuevo “Activador urbano”, espacios públicos y colectivos para coworking y actividades cívicas, en una parcela situada en el barrio Oliver de Zaragoza.

Dentro del programa a desarrollar se encuentran los siguientes usos: oficinas y espacios de la administración pública, espacios de trabajo de nueva generación (coworking), auditorio, biblioteca, espacios comunes y de descanso, una guardería infantil, aparcamiento y una pequeña zona comercial.

Esta diversidad de usos se integra en un mismo edificio, teniendo presente el entorno urbano existente. Se proyectan una serie de modificaciones en la malla urbana del barrio, generando así una nueva entrada al mismo y buscando nuevas conexiones peatonales, una mayor permeabilidad. Así, el nuevo edificio, próximo a la Estación de Servicio de José de Yarza, deberá revitalizar la actividad en el barrio y generar una nueva entrada al mismo.

## EMPLAZAMIENTO

La parcela se encuentra en el barrio Oliver, entre la Avenida Madrid y su continuación en la Avenida Rodríguez Ayuso, y Vía Hispanidad.

La parcela con una superficie de 4.637,17m<sup>2</sup>, de forma irregular, contando con un leve desnivel entre Vía Hispanidad y la calle trasera Pilar Miró. Su proximidad al gran viario rodado de esta zona y la presencia de la Estación de Servicio de José de Yarza, hacen de esta localización un punto clave a convertirse en la entrada del barrio Oliver.



Linderos:

Norte: Estación de Servicio de José de Yarza

Este y Sur: tráfico rodado de Vía Hispanidad y Avenida Rodríguez Ayuso.

Oeste: Edificio comercial

## ENTORNO URBANO

El ámbito de actuación se sitúa en el límite del barrio Oliver.

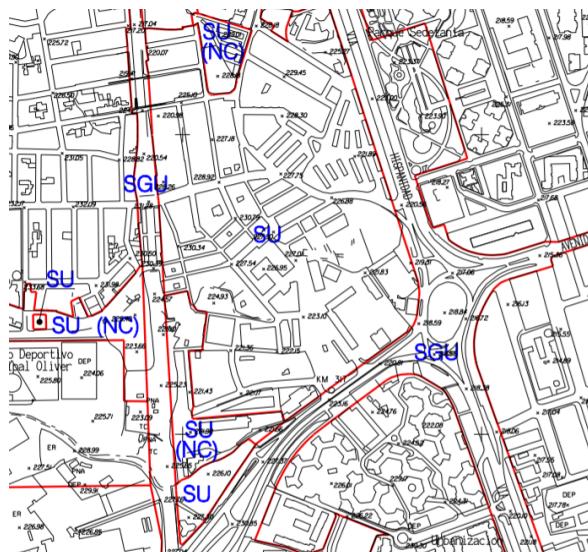
El barrio Oliver forma parte de la trama urbana de Zaragoza, contando con unas condiciones particulares respecto al resto de la ciudad. Con origen en los años veinte, el barrio surge sin ningún tipo de planeamiento, influyendo en su evolución y siendo reflejo de su situación actual, destacando la pésima circulación viaria interior, el escaso espacio público y el aislamiento respecto al resto de la ciudad.

Aparece en Zaragoza como un núcleo aislado y poco integrado. Se puede hablar de una separación tanto física como social, ya que el barrio está delimitado por importantes vías rodadas de gran tráfico: Vía Hispanidad, Autovía de Logroño y Avenida Manuel Rodríguez Ayuso, y por la Ronda Oliver, apareciendo como límite de la ciudad de Zaragoza.

El área de intervención se encuentra entre Vía Hispanidad y Avenida Madrid, entre la Estación de Servicio de José de Yarza y la Rotonda los Enlaces. Este espacio estaba ocupado por una gasolinera que daba servicio a su vez a la Estación de Yarza. Se propone trasladar esta gasolinera, desvinculando la Estación de Servicio de su uso relacionado con el tráfico rodado, priorizando así la movilidad peatonal y generando nuevas conexiones entre los barrios y nuevos espacios de relación.

## NORMATIVA URBANÍSTICA

La normativa urbanística aplicable es el PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE ZARAGOZA 2001, Texto Refundido de diciembre 2007 (Publicado en el BOA de 30/06/2008) y sus posteriores modificaciones.



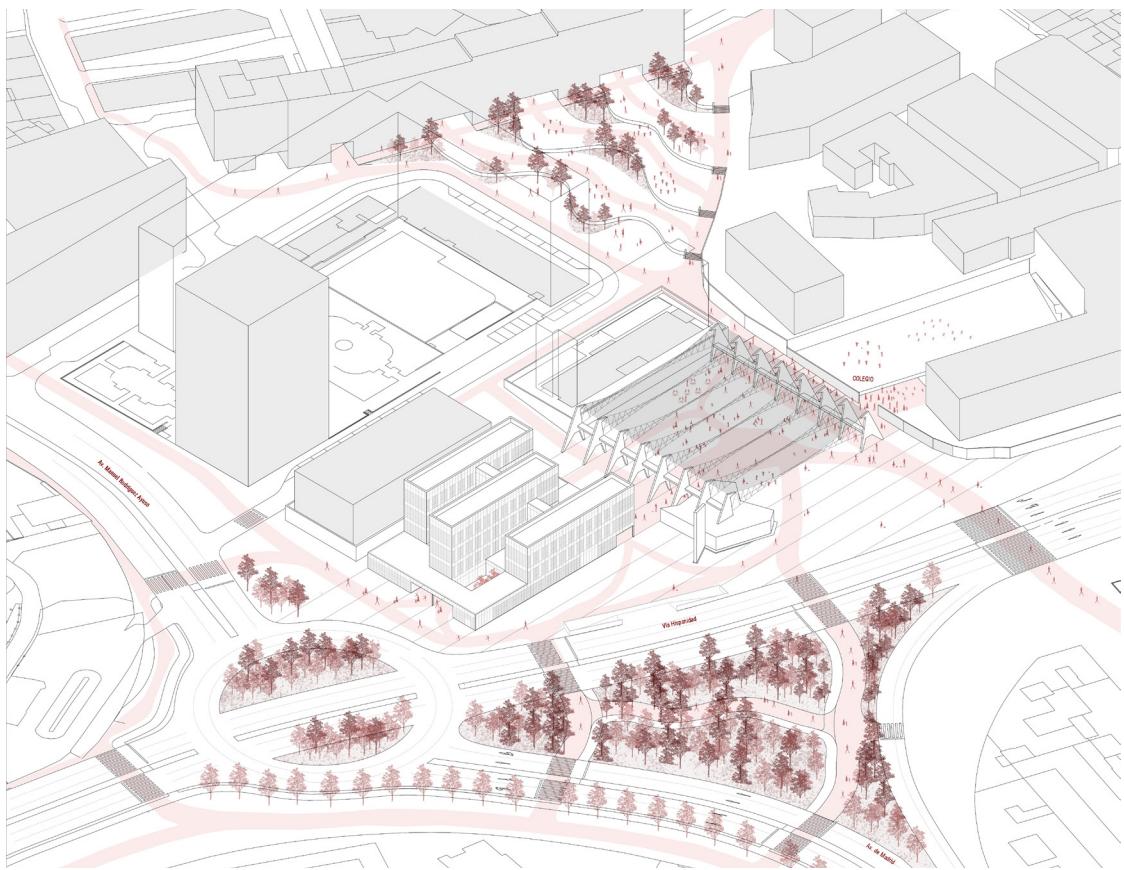
Clasificación del suelo – Suelo Urbano SU



Calificación del suelo - Equipamientos y Servicios

# MD03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO



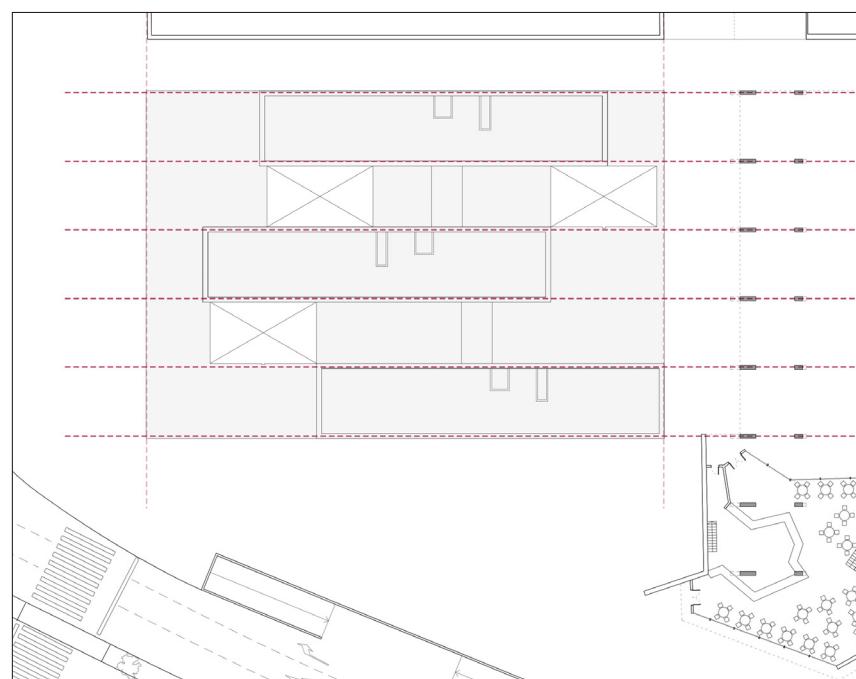
El proyecto parte del estudio del barrio Oliver, destacando la escasez de espacio público, las limitadas conexiones peatonales y su aislamiento respecto al resto de la ciudad. Por estas razones, el proyecto busca redefinir y conectar los espacios vacíos u ocupados por el tráfico rodado, generando nuevos espacios urbanos continuos y flexibles, revitalizando así el área.

El proyecto se encuentra próximo a la Estación de Servicio de los Enlaces de José de Yarza, en el límite del Barrio Oliver. Debido a esta ubicación, se plantea un edificio que funcione, junto a la Estación, como nueva entrada al barrio, dotando al mismo de distintos espacios y equipamientos de carácter público.

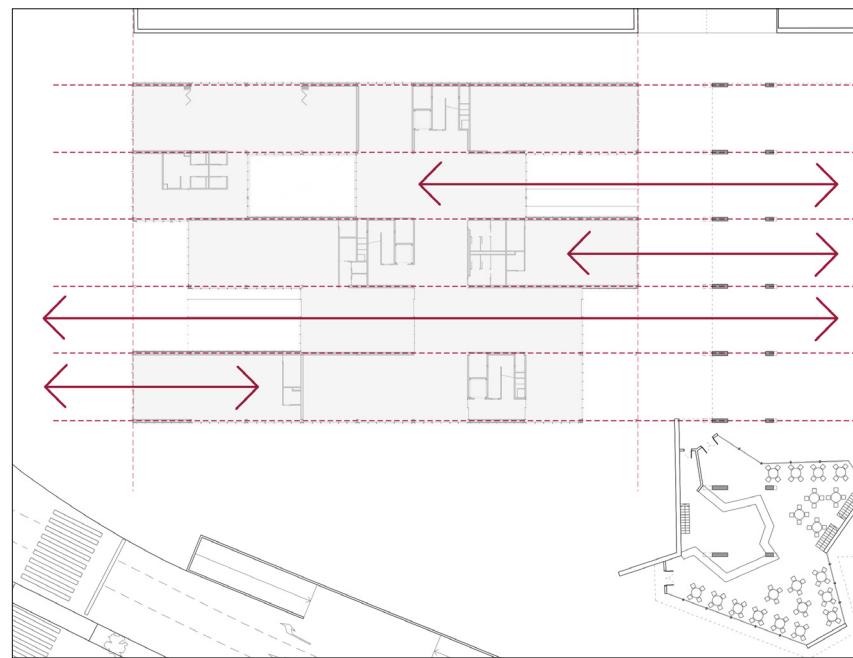
El edificio propuesto se desarrolla en un único volumen. Se plantea un zócalo más extendido en planta baja, ocupando gran parte de la parcela y continuando con la misma altura libre que ofrecen las pajaritas estructurales de la Estación, buscando así una relación entre los edificios y generando una sucesión de espacios.

De este zócalo, emergen en altura tres volúmenes longitudinales separados pero conectados entre sí, dos de ellos B+3 y el otro B+2. Se busca así descomprimir el edificio y generar una imagen de mayor ligereza y permeabilidad. Estos volúmenes se rigen a partir de la prolongación de los ejes longitudinales que marcan la estructura de la Estación de Servicio. Estos ejes están muy presentes en todo el edificio.

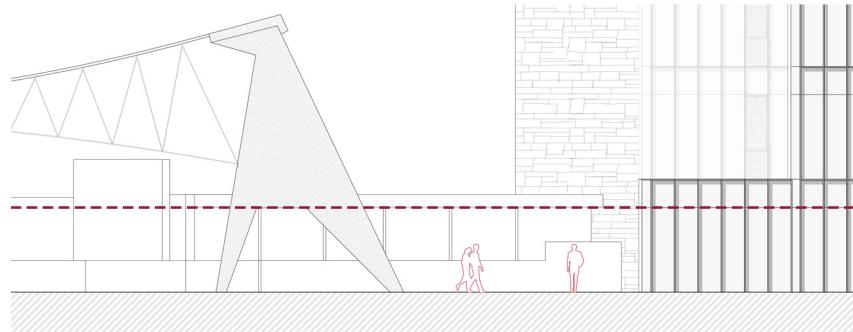
- Los límites en planta baja se marcan por los edificios colindantes, en este caso, por la longitud del edificio comercial oeste y por la prolongación de los ejes de la estructura de José de Yarza.
- Al igual que los volúmenes en altura, el zócalo de planta baja no se trata de un espacio cerrado y rotundo, se busca la permeabilidad y generar conexiones entre la calle, el edificio y la Estación de Servicio a través de huecos y aperturas en el sentido longitudinal.
- De esta forma, el edificio se integra en el entorno y se consigue generar recorridos a través de él y la Estación de Servicio, originando nuevos usos colectivos.



Prolongación ejes estructura pajaritas



Prolongación ejes estructura pajaritas  
y permeabilidad en planta baja



Continuación altura libre pajaritas

#### Programa de necesidades:

En relación al programa, se trata de un nuevo "Activador urbano" de espacios públicos y colectivos para coworking y actividades cívicas. El edificio está dividido en varias plantas, concentrando los usos más públicos en planta baja.

La idea de permeabilidad y flexibilidad que se muestra al exterior se mantiene en la distribución del programa en el interior. Este edificio alberga, en el zócalo de planta baja, diversos usos comerciales con guardería, biblioteca, auditorio y espacios de atención al público, conectados entre sí a través de un gran espacio vestibular. Los volúmenes que emergen, albergan de manera conjunta y relacionada oficinas de la administración con espacios de trabajo de nueva generación (coworking). Esta convivencia de diversidad de usos busca una flexibilidad funcional.

El edificio consta de un acceso principal en planta baja a partir de una retransqueo próximo a la Estación. A su vez, el edificio cuenta con varios accesos secundarios a través de un sistema de patios conectados con la vía pública.

Se busca así generar flujos que atravesen el edificio en la dirección longitudinal. De la misma forma, la biblioteca y la guardería cuentan con accesos independientes del conjunto, ganando así una mayor permeabilidad en planta baja.

La planta baja contiene el programa más público y permite la permeabilidad y flexibilidad de los usuarios a diversas zonas. Se plantea un zócalo de usos públicos, albergando en el mismo auditorio, guardería y biblioteca, dando la posibilidad de que estos dos últimos puedan funcionar a su vez de manera independiente al conjunto. En este mismo zócalo se encontrarían dos locales comerciales, uno más vinculado al edificio de Yarza y el otro más próximo a la calle peatonal principal. A su vez, se hallan en esta planta baja, conectados a partir de un gran espacio vestibular, los accesos a las oficinas de administración y al espacio de co-working.

De este zócalo en planta baja emergen en altura tres volúmenes que albergan las oficinas y el espacio co-working, todos ellos conectados entre sí a partir unas pasarelas.

La planta sótano está destinada a albergar las instalaciones y un aparcamiento.

Todos los espacios interiores, tanto de planta baja como el resto de plantas alzadas, quedan iluminados mediante fachadas acristaladas, que a su vez fomentan la idea de continuidad visual con el espacio exterior. Para evitar una entrada excesiva de luz directa, esta se tamizada mediante la colocación estratégica de lamas de aluminio orientables, excepto en los patios de planta baja y retransqueos, donde se entiende que debido a la sombra proyecta por el propio edificio, la luz ya entra de forma indirecta.

#### Uso característico del edificio:

El uso característico del edificio a desarrollar es el de Pública Concurrencia en planta baja y uso Administrativo en las alzadas, cumpliendo así con el programa de necesidades propuesto por la entidad impulsora del proyecto.

Relación con el entorno:

El proyecto parte de la intención de dar solución a los problemas de permeabilidad y conexiones peatonales que sufre el barrio Oliver al Este de la ciudad. Nace de la intención de construir un lugar que dialogue con la configuración y la trama de la ciudad, generando así una pieza capaz de establecer conexiones, albergar diversidad de usos y actuar como espacios culturales y de ocio con la Estación de Servicio, ofreciendo una entrada al barrio Oliver.

## CUMPLIMIENTO DEL CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios. Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

### Funcionalidad

Utilización. Se incluyen aspectos para 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.

Accesibilidad. En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

### Seguridad

Seguridad estructural (DB-SE). El objetivo consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes de este, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Seguridad en caso de incendio (DB-SI). El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, 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 (DB-SU). El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para ello, la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio están proyectados de manera que pueden ser utilizados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

## Habitabilidad

Salubridad (DB-HS). El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padecan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que afecten al medio ambiente en su entorno inmediato.

Para ello, todas las estancias reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para su uso. El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio en su conjunto y otros locales en particular, disponen de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

El conjunto edificado y cada uno de los locales disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Cada uno de los locales y estancias disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Protección contra el ruido (DB-HR). El objetivo es limitar, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios.

Para ello, todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB-HE). El objetivo es conseguir un uso racional de la energía necesaria para su utilización, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Para ello, el edificio dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima del municipio de Zaragoza, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La edificación proyectada dispone 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, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá mediante un sistema de captación geotérmica, adecuado al emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

## CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS

- EHE-08 (R.D. 1247/2008): Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
- EAE (R.D. 751/2011): Se cumple con la Instrucción de acero estructural.
- NCSR-02 (R.D. 997/2002): Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismo-resistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
- TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998): Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.
- REBT (R.D. 842/2002): Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- RITE (R.D. 1027/2007): Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.
- CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007): Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva planta.
- GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008): Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- HABITABILIDAD (Orden del 29 de febrero de 1944): Se cumple con las condiciones higiénicas mínimas de las viviendas.

## DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO

### Volumen:

El volumen del edificio es el resultante tras las conclusiones sacadas de la propuesta urbanística realizada con respecto al entorno y a los edificios colindantes.

### Accesos y evacuación:

Todas las plantas que componen el edificio son accesibles para minusválidos y las salidas de emergencia son tales que cumplen la norma de evacuación de edificios.

El edificio se desarrolla en cinco niveles contando para ello con tres ascensores accesibles.

Los recorridos de evacuación no superan los 50 m en ninguno de sus puntos y cuentan en su correspondiente salida de edificio con la superficie necesaria para acoger la ocupación completa del edificio. La existencia de varias salidas de planta y del edificio hacia el exterior, así como la distribución del proyecto en planta, hace que la evacuación sea mucho más rápida y eficiente.

### Superficies útiles y construidas:

Superficie parcela: 4.637,17m<sup>2</sup>

Superficie total construida del proyecto: 5.700,91 m<sup>2</sup>

Superficie total útil del proyecto: 5.431,12 m<sup>2</sup>

### Desglose de superficies:

ZONAS	SUPERFICIES ÚTILES	SUPERFICIES CONSTRUÍDAS
<b>PLANTA SÓTANO</b>		
Parking	1926,14 m <sup>2</sup>	
Escalera especialmente protegida	17,06 m <sup>2</sup>	
Vestíbulo de independencia ascensor	7,86 m <sup>2</sup>	
Cuarto instalaciones I/ equipos aerotermia	15,80 m <sup>2</sup>	
Cuarto instalaciones II/ climatizadoras	29,90 m <sup>2</sup>	
Vestíbulo de independencia	6,37 m <sup>2</sup>	
Cuarto instalaciones III	15,80 m <sup>2</sup>	
Cuarto instalaciones IV	17,30 m <sup>2</sup>	
Cuarto instalaciones V/grupo de presión	7,18 m <sup>2</sup>	
Cuarto instalaciones /eléctrico	12,48 m <sup>2</sup>	
Trastero para residentes	5,95 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL PLANTA SÓTANO</b>	<b>2144,17 m<sup>2</sup></b>	<b>2410,32 m<sup>2</sup></b>

---

### PLANTA BAJA

Hall principal	311,65 m <sup>2</sup>
Recepción general del conjunto	42,10 m <sup>2</sup>
Administración atención al público	120 m <sup>2</sup>
Local comercial 1	90,90 m <sup>2</sup>
Local comercial 2	117,60 m <sup>2</sup>
Aseos	11,30 m <sup>2</sup>
Vestíbulo biblioteca	79,10 m <sup>2</sup>
Aseos biblioteca	11,04 m <sup>2</sup>
Sala lectura biblioteca	104,30 m <sup>2</sup>
Vestíbulo guardería	33,50 m <sup>2</sup>
Recepción guardería	19,85 m <sup>2</sup>
Vestuario	17,75 m <sup>2</sup>
Aseos	6,35 m <sup>2</sup>
Comedor guardería	39,60 m <sup>2</sup>
Aula principal	79,30 m <sup>2</sup>
Dormitorio	38,90 m <sup>2</sup>
Patio guardería	78,70 m <sup>2</sup>
Recepción co-working	39,35 m <sup>2</sup>
Auditorio	120,10 m <sup>2</sup>
Patio de acceso	78,70 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL PLANTA BAJA</b>	<b>1530,07 m<sup>2</sup></b>
	<b>1877,84 m<sup>2</sup></b>

---

### PLANTA PRIMERA

Espacio co-working	119,20 m <sup>2</sup>
Despacho colectivo co-working	26,90 m <sup>2</sup>
Sala reuniones co-working	27,10 m <sup>2</sup>
Oficinas administración I	99,40 m <sup>2</sup>
Oficinas administración II	119,20 m <sup>2</sup>
Zona común	61,85 m <sup>2</sup>
Despacho colectivo administración	26,90 m <sup>2</sup>
Sala reuniones administración	27,10 m <sup>2</sup>
Pasarela de conexión I	18,70 m <sup>2</sup>
Pasarela de conexión II	18,70 m <sup>2</sup>
Aseos I	11,70 m <sup>2</sup>
Aseos II	11,70 m <sup>2</sup>
Aseos III	11,70 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL PLANTA PRIMERA</b>	<b>580,15 m<sup>2</sup></b>
	<b>846,72 m<sup>2</sup></b>

---

## PLANTA SEGUNDA

Espacio co-working	119,20 m <sup>2</sup>
Despacho colectivo co-working	26,90 m <sup>2</sup>
Sala reuniones co-working	27,10 m <sup>2</sup>
Oficinas administración I	99,40 m <sup>2</sup>
Oficinas administración II	119,20 m <sup>2</sup>
Zona común	61,85 m <sup>2</sup>
Despacho colectivo administración	26,90 m <sup>2</sup>
Sala reuniones administración	27,10 m <sup>2</sup>
Pasarela de conexión I	18,70 m <sup>2</sup>
Pasarela de conexión II	18,70 m <sup>2</sup>
Aseos I	11,70 m <sup>2</sup>
Aseos II	11,70 m <sup>2</sup>
Aseos III	11,70 m <sup>2</sup>
Escalera acceso a cubierta III	4,19 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL PLANTA SEGUNDA</b>	<b>584,34 m<sup>2</sup></b>
	<b>846,72 m<sup>2</sup></b>

---

## PLANTA TERCERA

Espacio co-working	119,20 m <sup>2</sup>
Despacho colectivo co-working	26,90 m <sup>2</sup>
Sala reuniones co-working	27,10 m <sup>2</sup>
Oficinas administración I	99,40 m <sup>2</sup>
Zona común	61,85 m <sup>2</sup>
Pasarela de conexión I	18,70 m <sup>2</sup>
Aseos I	11,70 m <sup>2</sup>
Aseos II	11,70 m <sup>2</sup>
Escalera acceso a cubierta I	4,19 m <sup>2</sup>
Escalera acceso a cubierta II	4,19 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL PLANTA TERCERA</b>	<b>384,72 m<sup>2</sup></b>
	<b>566,03 m<sup>2</sup></b>

---

<b>TOTAL EDIFICIO</b>	<b>5431,45 m<sup>2</sup></b>	<b>5700,91 m<sup>2</sup></b>
-----------------------	------------------------------	------------------------------

---

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

### Sistema estructural

#### Cimentación

El tipo de cimentación proyectada es profunda, situándose el plano de cimentación en la cota +211,22 m respecto al nivel del mar. El sistema cuenta con zapatas corridas bajo muros de hormigón y zapatas aisladas bajo los pilares metálicos. El sótano se resolverá mediante muros de contención a la cota establecida y sobre zapata corrida descentrada. Dichas zapatas se situarán a la misma cota, variando en casos concretos su canto debido a las condiciones y resultados del cálculo.

#### Estructura portante

La estructura vertical está formada por pilares metálicos HEB-300, manteniendo el mismo tipo de pilar y su sección en toda y todas las plantas. Los pilares metálicos se mantienen constantes en toda su altura.

Dentro del sistema, encontramos pilares y vigas metálicas inclinadas pertenecientes a la escalera y el ascensor.

#### Estructura horizontal

La estructura horizontal del edificio se basa en un sistema de vigas metálicas IPN (450, 400, 380, 320) de sección variable según su disposición, y forjado colaborante de 12 cm de espesor. Estos forjados se colocan en la dirección longitudinal del edificio, generalmente apoyados sobre las vigas, excepto en la cubierta de planta baja, donde hay tramos en los que el forjado se coloca entre las vigas, quedando a ras de las mismas.

Encontramos losa en el sótano, como suelo del aparcamiento y para formar las rampas de entrada y salida del mismo, contando con pendientes del 12-16%.

### Sistema de envolvente

#### Sistema de fachada

##### **CE / FACHADA DE MURO CORTINA ACRISTALADA Y CON PANELES OPACOS**

Modelo fachada TP52 de Cortizo. Configuración retícula de paneles opacos de aluminio, vidrios fijos, ventanas y puertas de aluminio, modelo Millenium Plus 80 RPT, con rotura de puente térmico, junta de estanqueidad EPDM.

Montantes y travesaños portantes de aluminio laminado en caliente, de 120x52mm y 2mm de espesor, con tapetas rectangulares de 100mm de profundidad.

Hojas:

- Triple acristalamiento Climalit Plus 6/16/4/16/4 con cámara de gas Argón y lámina intermedia de butiral
- Panel opaco composite STACBOND STRUGAL

## D6 / MURO ESTRUCTURAL DE SÓTANO

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y sin talón, de hormigón armado, realizado con hormigón HA-35/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m<sup>3</sup>. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.

Se trata de un muro de hormigón armado que da forma al aparcamiento en el sótano.

Contiene las siguientes capas:

- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Lámina drenante Danodren H25 Plus
- Imprimación asfáltica Impridan 100
- Muro de Hormigón e = 40cm

### Sistemas de cubierta

#### CUBIERTA PLANA TIPO 1

Cubierta plana no transitable con protección de pavimento flotante sobre soportes, invertida, pendiente 1% - 5%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

- Falso techo
- Forjado colaborante e=12 cm
- Mortero formación de pendientes e=10 cm
- Lámina geotextil
- Lámina antipunzonamiento
- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Aislamiento térmico de Poliestireno Extruido, e = 10 cm
- Mortero de protección y regularización e = 1cm
- Pedestal regulable para exterior
- Pavimento flotante, baldosa de gres cerámico monolítico. SOPRADALLE CERAM

#### CUBIERTA PLANA TIPO 2

Cubierta plana no transitable con protección de pavimento flotante sobre soportes, invertida, pendiente 1% - 5%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

- Falso techo
- Forjado colaborante e=12 cm
- Mortero formación de pendientes e=4 cm
- Lámina geotextil
- Lámina antipunzonamiento
- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Aislamiento térmico de Poliestireno extruido, e = 10 cm
- Mortero de protección y regularización e = 1cm
- Pedestal regulable para exterior
- Pavimento flotante, baldosa de gres cerámico monolítico. SOPRADALLE CERAM

## CUBIERTA VEGETAL

Cubierta plana no transitable, ajardinada, tipo convencional con pendiente del 1% al 5%, debiéndose esto al hormigón de pendientes que se requiere para realizar la redirección del agua de lluvia.

Está compuesta por:

- Falso techo
- Forjado colaborante  $e=12$  cm
- Lámina geotextil
- Lámina antipunzonamiento
- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Lámina drenante casetonada Drentex
- Filtro sistema TG
- Capa portante de vegetación de 15 cm de espesor

## CUBIERTA PLANA TRANSITABLE - CALLE

Cubierta plana transitable, con pendiente del 1% al 5%, debiéndose esto al hormigón de pendientes que se requiere para realizar la redirección del agua de lluvia.

Esta cubierta se emplea en el sótano, formando así parte de la avenida pública.

Está compuesta por:

- Falso techo
- Forjado colaborante  $e=12$  cm
- Lámina geotextil
- Lámina antipunzonamiento
- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Lámina drenante casetonada Drentex
- Filtro sistema TG
- Lecho de gravilla
- Aplacado de hormigón prefabricado,  $e = 4,8$  cm

## Sistema de suelos en contacto con el terreno

### SUELO TIPO

Forjado entre el aparcamiento en el sótano, tratado como un local sin calefactar, y la planta baja, local calefactado. Se compone de los siguientes elementos:

- Falso techo
- Forjado colaborante  $e=12$  cm
- Aislamiento térmico de Poliestireno Extruido,  $e = 6$  cm
- Soporte regulable para suelo técnico
- Aplacado de madera de roble europeo,  $e = 2,5$  cm

## Sistema de divisiones interiores

### **D7 TABIQUE AUTOPORTANTE DE YESO LAMINADO EN AMBAS CARAS**

Tabique interior divisorio de dos estructuras metálicas paralelas, perfiles de acero galvanizado  $e = 48\text{mm}$ . Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220,  $e=48\text{mm}$ ).

Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de  $e=15\text{ mm}$  Knauf atornillado.

### **D8 TABIQUE AUTOPORTANTE DE YESO LAMINADO Y AZULEJO CERÁMICO**

Tabique interior divisorio de dos estructuras metálicas paralelas, perfiles de acero galvanizado  $e = 48\text{mm}$ . Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220,  $e=48\text{mm}$ ).

Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de  $e=15\text{ mm}$  Knauf atornillado. Una de ellas, con acabado de azulejo cerámico blanco con bordes en bisel y dimensiones de  $150 \times 90\text{ mm}$ .

### **D9 TABIQUE AUTOPORTANTE DE YESO LAMINADO Y TABLILLAS DE MADERA**

Tabique interior divisorio de dos estructuras metálicas paralelas, perfiles de acero galvanizado  $e = 48\text{mm}$ . Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220,  $e=48\text{mm}$ ).

Acabado en una cara con dos placas de yeso laminado de  $e=15\text{ mm}$  Knauf atornillado. La otra cara consta de tablillas de roble europeo de  $150 \times 3000 \times 15\text{ mm}$  y subestructura de perfiles de madera de pino.

### **D10 TABIQUE SIMPLE AUTOPORTANTE DE YESO LAMINADO EN AMBAS CARAS**

Tabique interior divisorio de estructura metálica, perfiles de acero galvanizado  $e=48\text{mm}$ . Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220,  $e=48\text{mm}$ ).

Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de  $e=15\text{ mm}$  Knauf atornillado.

**D11 TABIQUE SIMPLE AUTOORTANTE DE YESO LAMINADO Y AZULEJO CERÁMICO**

Tabique interior divisorio de estructura metálica, perfiles de acero galvanizado e = 48mm. Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220, e=48mm).

Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de e=15 mm Knauf atornillado. Una de ellas, con acabado de azulejo cerámico blanco con bordes en bisel y dimensiones de 150 x 90 mm.

**D12 TABIQUE DOBLE AUTOORTANTE DE YESO LAMINADO EN AMBAS CARAS**

Tabique interior divisorio de estructura metálica, perfiles de acero galvanizado e=48mm. Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220, e=48mm).

Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de e=15 mm Knauf atornillado. Una de ellas, con acabado de azulejo cerámico blanco con bordes en bisel y dimensiones de 150 x 90 mm.

Sistema de acabados:

En la documentación gráfica adjunta se definen los acabados aplicados a cada espacio.

Acabado de suelos

H - Pavimento continuo, solera de hormigón pulido

M - Suelo técnico, aplacado de madera de roble

T - Tarima flotante de tablillas de roble europeo de 150x3000x15 mm

P - Azulejo porcelánico rectificado

Acabado de techos

Y - Techo registrable de yeso blanco de 30mm de espesor

L - Techo registrable de lamas de madera de 30x50 mm y 50 mm de separación entre ellas

Acabado de paramentos verticales

H- Muro de hormigón pulido visto

E - Muro de hormigón encofrado visto

L - Acabado con panel acústico de lamas de madera de 30x50 mm y 50 mm de separación entre ellas

T - Trasdosado de tablillas de roble europeo sobre rastreles

Y - Aplacado de yeso blanco

C - Acabado de azulejo cerámico blanco

A - Aluminio

Sistema de acondicionamiento ambiental:

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

*HS 1 Protección frente a la humedad:*

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

*HS2 Recogida y evacuación de residuos:*

Se dispondrá de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

*RITE Calidad del aire interior:*

La biblioteca dispone de un sistema de ventilación mecánica unido al sistema de climatización, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

**Sistema de servicios:**

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

*Suministro de agua*

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.

*Fontanería*

La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno de alta densidad.

*Evacuación de aguas*

Se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales y residuales se mantiene separativa en toda su instalación hasta la última arqueta sifónica en la que se unen para conectar con la red pública, que debido al emplazamiento en el que se ubica el proyecto se considera única. La red de evacuación de aguas interiores se realizará con tubería de PVC.

*Climatización y agua caliente sanitaria*

La producción de agua caliente sanitaria se realiza mediante una bomba de calor por aerotermia y la climatización por aire con bombas de aerotermia frío/calor, distribuyendo los conductos por el edificio a través del falso techo y el suelo técnico.

• *Suministro eléctrico*

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado.

• *Telefonía y TV*

Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

• *Telecomunicaciones*

Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

• *Recogida de residuos*

La ciudad de Zaragoza dispone de sistema de recogida de basuras.

# MD04 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

## REQUISITOS BÁSICOS

El nivel de prestaciones, conforme se definen a las mismas en el RD 314/2006 de 17 de Marzo de 2.006, en adelante Código Técnico de la Edificación (CTE), y en atención al desarrollo que en el mismo se efectúa de acuerdo a lo previsto en la Ley 38/1999 de 5 de Noviembre de 1.999, es tal que en el presente documento, así como una vez efectuadas las obras reflejadas en él, se cumplen las condiciones establecidas como requerimientos mínimos establecidos en el mencionado Código Técnico de la Edificación.

Requisitos básicos del CTE y prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE:

### SEGURIDAD

#### Seguridad DB-SE Seguridad estructural

- SE-1: Resistencia y estabilidad
- SE-2: Aptitud al servicio
- SE-AE: Acciones en la edificación
- SE-C: Cimientos
- SE-A: Acero

#### EHE-08

Instrucción de Hormigón Estructural

#### DB-SI 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 Seguridad de utilización y accesibilidad

- SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
- SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

## **HABITABILIDAD**

### DB-HS Salubridad

- HS 1: Protección frente a la humedad
- HS 2: Recogida y evacuación de residuos
- HS 3: Calidad del aire interior
- HS 4: Suministro de agua
- HS 5: Evacuación de aguas

### DB-HR Protección frente al ruido

### DB-HE Ahorro de energía

- HE 1: Limitación de demanda energética
- HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

## **FUNCIONALIDAD**

### Utilización

Orden de 29 de febrero de 1944. 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.

### Accesibilidad

SUA 9: Accesibilidad

RD Ley 1/2013. De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Acceso a los servicios

RD Ley 1/1998. De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

## LIMITACIONES DE USO

### Del edificio

El edificio sólo 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.

### De las dependencias

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

### De las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

Zaragoza, Noviembre de 2021

Los Técnicos autores del Proyecto

Andrea Embid Martín, Basilio Tobías Pintre, Marta Monzón Chavarrías.

**MC**

MEMORIA CONSTRUCTIVA

# MC MEMORIA CONSTRUCTIVA

## MC01 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

BASES DE CÁLCULO  
DATOS DE PARTIDA  
VIDA ÚTIL  
ESTUDIO GEOTÉCNICO

## MC02 SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN  
ESTRUCTURA PORTANTE  
ESTRUCTURA HORIZONTAL

## MC03 SISTEMA ENVOLVENTE

SISTEMA DE FACHADA  
SISTEMA DE CUBIERTA  
SISTEMA DE SUELOS

## MC04 SISTEMA DE DIVISIONES

DIVISIONES VERTICALES  
DIVISIONES HORIZONTALES

## MC05 SISTEMA DE ACABADOS

ACABADOS EXTERIORES  
ACABADOS SUELOS  
ACABADOS TECHOS  
ACABADOS PARAMENTOS VERTICALES

## MC06 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
SISTEMA DE PARARRAYOS  
SISTEMA DE FONTANERÍA  
SISTEMA DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS  
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN  
SISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

# MC01 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

## BASES DE CÁLCULO

### Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite 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 esta.

### Acciones:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de la Norma Española EHE, el Documento Básico SE (CTE) y el Documento Básico SE-A (CTE). Los valores de las acciones serán los recogidos en el DBSE- AE.

## DATOS DE PARTIDA

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad.

Del mismo modo se han considerado como condicionantes previos de proyecto en el planteamiento estructural, características y morfología del terreno existente. El cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE, DB-SI, la normativa vigente en seguridad estructural, así como toda aquella normativa relativa a la estructura, entre las cuales se incluye la EHE-08 y el Documento Básico SE-A (CTE).

Dejamos constancia en este punto que se establece como de obligado cumplimiento en el presente proyecto lo dispuesto en la citada EHE-08 así como de todos y cada uno de los anejos. (El contratista está obligado a conocer tal normativa y ejecutar el edificio según sus directrices).

## VIDA ÚTIL

La estructura se ha proyectado para que sea capaz de soportar todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto, así como la agresividad del ambiente.

La vida útil de proyecto es el período en el cual la estructura va a ser utilizada para el propósito deseado teniendo en cuenta el necesario mantenimiento, pero sin que sean necesarios reparaciones importantes. Es una magnitud que debe fijar la propiedad previamente al inicio del proyecto: no obstante, salvo indicación contraria, se adopta en general un período de regencia de 50 años (según criterios del Código Modelo CEB-FIP 1990 y el Art. 2.4 del Eurocódigo 1 “Bases de proyecto y acciones en estructuras, parte 1 UNE-ENV 1991-1”).

Con el fin de establecer un único criterio para la construcción del edificio y simplificar, por tanto, las características de los materiales a emplear en la ejecución de la estructura, se decide que toda ella se adecuará a las condiciones de durabilidad establecidas para un ambiente del tipo IIa (dato obtenido de la página web del Ministerio de Fomento). Se parte de la premisa de que todos los elementos estructurales expuestos al exterior se encuentran perfectamente protegidos por elementos de revestimientos adecuados para tal fin y expresamente diseñados y definidos en el proyecto. Además de que durante la vida útil del edificio se deberá llevar un adecuado mantenimiento por parte de los propietarios o usuarios de este.

## ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en la normativa.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

- 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.
- Al tratarse de un caso teórico, no se dispone de un estudio geotécnico realizado en la parcela, ni de los medios necesarios para conocer con precisión las características del terreno. Por lo tanto, suponemos que en ningún momento la cimentación alcanzará la cota establecida del nivel freático.

## MC02 SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto, dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

### CIMENTACIÓN

#### Datos e hipótesis de partida:

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. Se establece la cota de cimentación en + 211,22 m, y dado que el nivel freático se sitúa a mayor profundidad, la cimentación no corre peligro de verse afectada por la presencia de aguas subterráneas.

#### Programa de necesidades:

La edificación con plantas sótano, baja, primera, segunda y tercera se proyecta en un mismo bloque con cimentación en un único nivel.

#### Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Para determinar el armado por cuantías mínimas, se ha seguido el artículo 42 de la EHE-08. El programa de cálculo estructural empleado es CYPECAD 2012.

#### Acciones:

ACCIONES PERMANENTES (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

##### Peso Propio (PP):

- Estructura
- Forjado
- Cubierta plana de plots: 2,5 kN/m<sup>2</sup>
- Pavimento: 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería: 1,2 kN/m<sup>2</sup>
- Cerramiento: 3 kN/m<sup>2</sup>
- Carpintería vidrio: 2 KN/m
- Instalaciones: 3,0 KN/m<sup>2</sup>

- ACCIONES VARIABLES (Q): Aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

Sobrecarga de uso (SU):

- Sobre forjado: En planta baja, al contar con diversos usos se ha tomado el más desfavorable, siendo este el de pública concurrencia y uso comercial. Para la zona administrativa y co-working de las plantas primera, segunda y tercera se ha escogido la sobrecarga B, zonas administrativas: 2KN/m<sup>2</sup>. Para la zona de aparcamiento se ha escogido la sobrecarga E, aparcamiento de vehículos ligeros: 2KN/m<sup>2</sup>.
- Sobre cubierta. Para las cubiertas, sobrecarga G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°: 1 KN/m<sup>2</sup>.

Acciones climáticas:

- Viento (Vi) = Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.  $q_b = 0.450 \text{ kN/m}^2$
- Viento X Viento Y
- Esbeltez = 0.58 Esbeltez = 0.25
- $cp$  (presión) = 0.73  $cp$  (presión) = 0.70
- $cp$  (succión) = -0.40  $cp$  (succión) = -0.30
- Nieve (Ni): Para Zaragoza (altitud 220 m): 0,5 KN/m<sup>2</sup>

Acciones térmicas: No se consideran.

ACCIONES ACCIDENTALES (A): No se consideran.

Descripción constructiva:

El tipo de cimentación proyectada es profunda, situándose el plano de cimentación en la cota +211,22 m respecto al nivel del mar. El sistema cuenta con zapatas corridas bajo muros de hormigón y zapatas aisladas bajo los pilares metálicos. El sótano se resolverá mediante muros de contención a la cota establecida y sobre zapata corrida descentrada. Dichas zapatas se situarán a la misma cota, variando en casos concretos su canto debido a las condiciones y resultados del cálculo.

Características de los materiales:

El hormigón armado debe de ser del tipo HA35 con  $E_c = 27264 \text{ MPa}$ , debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m<sup>3</sup> (I-CEM 32.5), consistencia plástica, un árido de tamaño máximo 15 mm de naturaleza cuarcita. El acero en barras será B-500SD con  $F_yk = 500 \text{ MPa}$ .

El hormigón seleccionado para la ejecución de las losas es HA-25/B/30/IIa. El acero para todas las mallas necesarias será B-500S.

Los pilares y vigas metálicos serán de acero S235JR y el forjado colaborante de S220GD.

## ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL

### Datos e hipótesis de partida:

La estructura principal del edificio se compone a partir de pilares metálicos HEB-300, siguiendo una retícula muy marcada de 5,83m x 7,00m, siendo esta última medida la misma que la separación entre ejes de la estructura portante de la Estación de servicio de Yarza que se encuentra próxima al edificio proyectado.

### Programa de necesidades:

A pesar de tratarse de un único edificio con unas dimensiones de 53x35,7 m, no se proyectan juntas de dilatación en el edificio debido a las características estructurales del mismo, orígenes higrotérmicos y ausencia de deformaciones.

### Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE y el CTE DB SE-A. El programa de cálculo estructural empleado es CYPECAD 2012.

### Acciones:

ACCIONES PERMANENTES (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

#### Peso Propio (PP):

- Estructura
- Forjado
- Cubierta plana de plots: 2,5 kN/m<sup>2</sup>
- Pavimento: 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería: 1,2 kN/m<sup>2</sup>
- Cerramiento: 3 kN/m<sup>2</sup>
- Carpintería vidrio: 2 KN/m
- Instalaciones: 3,0 KN/m<sup>2</sup>

ACCIONES VARIABLES (Q): Aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

#### Sobrecarga de uso (SU):

- Sobre forjado: En planta baja, al contar con diversos usos se ha tomado el más desfavorable, siendo este el de pública concurrencia y uso comercial. Para la zona administrativa y co-working de las plantas primera, segunda y tercera se ha escogido la sobrecarga B, zonas administrativas: 2KN/m<sup>2</sup>. Para la zona de aparcamiento se ha escogido la sobrecarga E, aparcamiento de vehículos ligeros: 2KN/m<sup>2</sup>.
- Sobre cubierta. Para las cubiertas, sobrecarga G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°: 1 KN/m<sup>2</sup>.

Acciones climáticas:

- Viento (Vi) = Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.

qb = 0.450 kN/m<sup>2</sup>

Viento X Viento Y

Esbeltz = 0.58 Esbeltz = 0.25

cp (presión) = 0.73 cp (presión) = 0.70

cp (succión) = -0.40 cp (succión) = -0.30

- Nieve (Ni): Para Zaragoza (altitud 220 m): 0,5 KN/m<sup>2</sup>

Acciones térmicas: No se consideran.

ACCIONES ACCIDENTALES (A): No se consideran.

Descripción constructiva:

La estructura vertical está formada por pilares metálicos HEB-300, manteniendo el mismo tipo de pilar y su sección en toda y todas las plantas. Los pilares metálicos se mantienen constantes en toda su altura.

Dentro del sistema, encontramos pilares y vigas metálicas inclinadas pertenecientes a la escalera y el ascensor.

Características de los materiales:

El hormigón armado debe de ser del tipo HA35 con Ec = 27264 MPa, debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m<sup>3</sup> (I-CEM 32.5), consistencia plástica, un árido de tamaño máximo 15 mm de naturaleza cuarcita. El acero en barras será B-500SD con Fyk = 500 MPa.

El hormigón seleccionado para la ejecución de las losas es HA-25/B/30/IIa. El acero para todas las mallas necesarias será B-500S.

Los pilares y vigas metálicas serán de acero S235JR y el forjado colaborante de S220GD.

**CUADRO CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE Y DB SE-A**

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACION Y COMPOSICIÓN	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/B/30/IIa	1,50
	MUROS	HA-35/B/20/IIb	1,50
	VIGAS	HA-35/B/20/IIb	1,50
ACERO ARMADURAS	BARRAS	B-500S	1,15
	ALAMBRES MALLAS	B-500T	1,15
ACERO	PILARES	S275JR	1,05
	VIGAS	S275JR	1,05
	FORJADO COLABORANTE	S220GD	1,05

## ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL

### Datos e hipótesis de partida:

La estructura horizontal del edificio se compone a partir de vigas metálicas IPN, siguiendo una retícula muy marcada de 5,83m x 7,00m, siendo esta última medida la misma que la separación entre ejes de la estructura portante de la Estación de servicio de Yarza que se encuentra próxima al edificio proyectado.

En cuanto al forjado, se trata de un forjado colaborante apoyado o a ras de las vigas metálicas, dependiendo de la función que desempeña en el edificio.

### Programa de necesidades:

A pesar de tratarse de un único edificio con unas dimensiones de 53x35,7 m, no se proyectan juntas de dilatación en el edificio debido a las características estructurales del mismo, orígenes higrotérmicos y ausencia de deformaciones.

### Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE y el CTE DB SE-A. El programa de cálculo estructural empleado es CYPECAD 2012.

### Acciones:

ACCIONES PERMANENTES (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

#### Peso Propio (PP):

- Estructura
- Forjado
- Cubierta plana de plots: 2,5 kN/m<sup>2</sup>
- Pavimento: 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería: 1,2 kN/m<sup>2</sup>
- Cerramiento: 3 kN/m<sup>2</sup>
- Carpintería vidrio: 2 KN/m
- Instalaciones: 3,0 KN/m<sup>2</sup>

ACCIONES VARIABLES (Q): Aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

#### Sobrecarga de uso (SU):

- Sobre forjado: En planta baja, al contar con diversos usos se ha tomado el más desfavorable, siendo este el de pública concurrencia y uso comercial. Para la zona administrativa y co-working de las plantas primera, segunda y tercera se ha escogido la sobrecarga B, zonas administrativas: 2KN/m<sup>2</sup>. Para la zona de aparcamiento se ha escogido la sobrecarga E, aparcamiento de vehículos ligeros: 2KN/m<sup>2</sup>.
- Sobre cubierta. Para las cubiertas, sobrecarga G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°: 1 KN/m<sup>2</sup>.

Acciones climáticas:

- Viento (Vi) = Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.

qb = 0.450 kN/m<sup>2</sup>

Viento X Viento Y

Esbelta = 0.58 Esbelta = 0.25

cp (presión) = 0.73 cp (presión) = 0.70

cp (succión) = -0.40 cp (succión) = -0.30

- Nieve (Ni): Para Zaragoza (altitud 220 m): 0,5 KN/m<sup>2</sup>

Acciones térmicas: No se consideran.

ACCIONES ACCIDENTALES (A): No se consideran.

#### Descripción constructiva:

La estructura horizontal del edificio se basa en un sistema de vigas metálicas IPN (450, 400, 380, 320) de sección variable según su disposición, y forjado colaborante de 12 cm de espesor. Estos forjados se colocan en la dirección longitudinal del edificio, generalmente apoyados sobre las vigas, excepto en la cubierta de planta baja, donde hay tramos en los que el forjado se coloca entre las vigas, quedando a ras de las mismas.

Encontramos losa en el sótano, como suelo del aparcamiento y para formar las rampas de entrada y salida del mismo, contando con pendientes del 12-16%.

#### Características de los materiales:

El hormigón armado debe de ser del tipo HA35 con Ec = 27264 MPa, debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m<sup>3</sup> (I-CEM 32.5), consistencia plástica, un árido de tamaño máximo 15 mm de naturaleza cuarcita. El acero en barras será B-500SD con Fy = 500 MPa.

El hormigón seleccionado para la ejecución de las losas es HA-25/B/30/IIa. El acero para todas las mallas necesarias será B-500S.

Los pilares y vigas metálicos serán de acero S275JR y el forjado colaborante de S220GD.

#### CUADRO CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE Y DB SE-A

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACION Y COMPOSICIÓN	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/B/30/IIa	1,50
	MUROS	HA-35/B/20/IIb	1,50
	VIGAS	HA-35/B/20/IIb	1,50
ACERO ARMADURAS	BARRAS	B-500S	1,15
	ALAMBRES MALLAS	B-500T	1,15
ACERO	PILARES	S275JR	1,05
	VIGAS	S275JR	1,05
	FORJADO COLABORANTE	S220GD	1,05

## MC03 SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos sistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos sistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el apartado MC06 de sistema de acondicionamiento e instalaciones.

### SISTEMA DE FACHADA

#### CE / FACHADA DE MURO CORTINA ACRISTALADA Y CON PANELES OPACOS

##### Sistema

Modelo fachada TP52 de Cortizo. Configuración retícula de paneles opacos de aluminio, vidrios fijos, ventanas y puertas de aluminio, modelo Millenium Plus 80 RPT, con rotura de puente térmico, junta de estanqueidad EPDM

##### Marco

Montantes y travesaños portantes de aluminio laminado en caliente, de 120x52mm y 2mm de espesor, con tapetas rectangulares de 100mm de profundidad. Acabado anodizado gris lija pulido

##### Hoja

Triple acristalamiento Climalit Plus 6/16/4/16/4 con cámara de gas Argón y lámina intermedia de butiral

Vidrio exterior: SGG PLANISTAR ONE Climalit

Vidrio intermedio: SGG PLANICLEAR

Vidrio interior: SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN

Resistencia acústica RA= 35 dBA

Transmitancia térmica U= 0,50 W/m<sup>2</sup>K

Espesor total: 120 mm

Panel opaco composite STACBOND STRUGAL. Panel compuesto por tres chapas de aluminio y dos núcleos interiores de base termoplástica y carga mineral. Se le añade un aislamiento térmico de panel semi-rígido de Poliestireno Extruido (XPS), e = 9 cm. Seguido, una cámara de aire no ventilada y con un trasdosado como acabado interior. Acabado exterior con una capa de aleación de aluminio 5005 H42/H44 lacado con pintura PvdF (polivinilo fluorado) tricapa.

Resistencia acústica RA= 28 dBA

Transmitancia térmica U= 0,25 W/m<sup>2</sup>K

Espesor total: 380 mm

## D6 / MURO ESTRUCTURAL DE SÓTANO

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y sin talón, de hormigón armado, realizado con hormigón HA-35/B/20/IIB fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m<sup>3</sup>. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.

Se trata de un muro de hormigón armado que da forma al aparcamiento en el sótano.

Contiene las siguientes capas:

- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Lámina drenante Danodren H25 Plus
- Imprimación asfáltica Impridan 100
- Muro de Hormigón e = 40cm

## SISTEMA DE CUBIERTA

### CUBIERTA PLANA TIPO 1

Cubierta plana no transitable con protección de pavimento flotante sobre soportes, invertida, pendiente 1% - 5%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

- Falso techo
- Forjado colaborante e=12 cm
- Mortero formación de pendientes e=10 cm
- Lámina geotextil
- Lámina antipunzonamiento
- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Aislamiento térmico de Poliestireno Extruido, e = 10 cm
- Mortero de protección y regularización e = 1cm
- Pedestal regulable para exterior
- Pavimento flotante, baldosa de gres cerámico monolítico. SOPRADALLE CERAM

### CUBIERTA PLANA TIPO 2

Cubierta plana no transitable con protección de pavimento flotante sobre soportes, invertida, pendiente 1% - 5%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

- Falso techo
- Forjado colaborante e=12 cm
- Mortero formación de pendientes e=4 cm
- Lámina geotextil
- Lámina antipunzonamiento
- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Aislamiento térmico de Poliestireno extruido, e = 10 cm
- Mortero de protección y regularización e = 1cm
- Pedestal regulable para exterior
- Pavimento flotante, baldosa de gres cerámico monolítico. SOPRADALLE CERAM

## CUBIERTA VEGETAL

Cubierta plana no transitable, ajardinada, tipo convencional con pendiente del 1% al 5%, debiéndose esto al hormigón de pendientes que se requiere para realizar la redirección del agua de lluvia.

Está compuesta por:

- Falso techo
- Forjado colaborante  $e=12$  cm
- Lámina geotextil
- Lámina antipunzonamiento
- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Lámina drenante casetonada Drentex
- Filtro sistema TG
- Capa portante de vegetación de 15 cm de espesor

## CUBIERTA PLANA TRANSITABLE - CALLE

Cubierta plana transitable, con pendiente del 1% al 5%, debiéndose esto al hormigón de pendientes que se requiere para realizar la redirección del agua de lluvia.

Esta cubierta se emplea en el sótano, formando así parte de la avenida pública.

Está compuesta por:

- Falso techo
- Forjado colaborante  $e=12$  cm
- Lámina geotextil
- Lámina antipunzonamiento
- Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.Elast
- Lámina drenante casetonada Drentex
- Filtro sistema TG
- Lecho de gravilla
- Aplacado de hormigón prefabricado,  $e = 4,8$  cm

## SISTEMA DE SUELOS

### SUELO TIPO

Forjado entre el aparcamiento en el sótano, tratado como un local sin calefactar, y la planta baja, local calefactado. Se compone de los siguientes elementos:

- Falso techo
- Forjado colaborante  $e=12$  cm
- Aislamiento térmico de Poliestireno Extruido,  $e = 6$  cm
- Soporte regulable para suelo técnico
- Aplacado de madera de roble europeo,  $e = 2,5$  cm

# MC04 SISTEMA DE DIVISIONES

Definición de los elementos de divisiones interiores relacionados en la Memoria Descriptiva con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

## DIVISIONES VERTICALES

### D7 TABIQUE AUTOPORTANTE DE YESO LAMINADO EN AMBAS CARAS

Definición constructiva:

Tabique interior divisorio de dos estructuras metálicas paralelas, perfiles de acero galvanizado  $e = 48\text{mm}$ . Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220,  $e=48\text{mm}$ ).

Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de  $e=15\text{ mm}$  Knauf atornillado.

Fuego:

Propagación exterior según DB SI.

Los paramentos a considerar son: Resistencia al fuego de las paredes EI 60, techos REI 60. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

Aislamiento acústico:

Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

División  $R= 60\text{ dBA}$

Aislamiento térmico:

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmisiones.

División  $0,397\text{ W/m}^2\text{K}$

## D8 TABIQUE AUTOORTANTE DE YESO LAMINADO Y AZULEJO CERÁMICO

### Definición constructiva:

Tabique interior divisorio de dos estructuras metálicas paralelas, perfiles de acero galvanizado  $e = 48\text{mm}$ . Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220,  $e=48\text{mm}$ ). Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de  $e=15\text{ mm}$  Knauf atornillado. Una de ellas, con acabado de azulejo cerámico blanco con bordes en bisel y dimensiones de  $150 \times 90\text{ mm}$ .

### Fuego:

Propagación exterior según DB SI.

Los paramentos a considerar son: Resistencia al fuego de las paredes EI 60, techos REI 60. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

### Aislamiento acústico:

Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

División  $R= 60\text{ dBA}$

### Aislamiento térmico:

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmisiones.

División  $0,397\text{ W/m}^2\text{K}$

## D9 TABIQUE AUTOORTANTE DE YESO LAMINADO Y TABLILLAS DE MADERA

### Definición constructiva:

Tabique interior divisorio de dos estructuras metálicas paralelas, perfiles de acero galvanizado  $e = 48\text{mm}$ . Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220,  $e=48\text{mm}$ ).

Acabado en una cara con dos placas de yeso laminado de  $e=15\text{ mm}$  Knauf atornillado. La otra cara consta de tablillas de roble europeo de  $150 \times 3000 \times 15\text{ mm}$  y subestructura de perfiles de madera de pino.

### Fuego:

Propagación exterior según DB SI.

Los paramentos a considerar son: Resistencia al fuego de las paredes EI 60, techos REI 60. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

### Aislamiento acústico:

Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

División  $R= 60\text{ dBA}$

### Aislamiento térmico:

Limitación de la demanda energética según DB HE1: transmitancias.

División  $0,397\text{ W/m}^2\text{K}$

## D10 TABIQUE SIMPLE AUTOORTANTE DE YESO LAMINADO EN AMBAS CARAS

### Definición constructiva:

Tabique interior divisorio de estructura metálica, perfiles de acero galvanizado e=48mm. Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220, e=48mm).

Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de e=15 mm Knauf atornillado.

### Fuego:

Propagación exterior según DB SI.

Los paramentos a considerar son: Resistencia al fuego de las paredes EI 60, techos REI 60. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

### Aislamiento acústico:

Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

División R= 60 dBA

### Aislamiento térmico:

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmisiones.

División 0,397 W/m2K

## D11 TABIQUE SIMPLE AUTOORTANTE DE YESO LAMINADO Y AZULEJO CERÁMICO

### Definición constructiva:

Tabique interior divisorio de estructura metálica, perfiles de acero galvanizado e = 48mm. Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220, e=48mm).

Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de e=15 mm Knauf atornillado. Una de ellas, con acabado de azulejo cerámico blanco con bordes en bisel y dimensiones de 150 x 90 mm.

### Fuego:

Propagación exterior según DB SI.

Los paramentos a considerar son: Resistencia al fuego de las paredes EI 60, techos REI 60. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

### Aislamiento acústico:

Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

División R= 60 dBA

- Aislamiento térmico:
  - Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmisiones.
  - División 0,397 W/m2K
- **D12 TABIQUE DOBLE AUTOORTANTE DE YESO LAMINADO EN AMBAS CARAS**
- Definición constructiva:
  - Tabique interior divisorio de estructura metálica, perfiles de acero galvanizado e=48mm. Aislamiento en el alma libre entre montantes (panel semi-rígido de lana de roca no revestido Rockplus-E 220, e=48mm).
  - Acabado en ambas caras con dos placas de yeso laminado de e=15 mm Knauf atornillado. Una de ellas, con acabado de azulejo cerámico blanco con bordes en bisel y dimensiones de 150 x 90 mm.
- Fuego:
  - Propagación exterior según DB SI.
  - Los paramentos a considerar son: Resistencia al fuego de las paredes EI 60, techos REI 60, Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.
- Aislamiento acústico:
  - Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
  - División R= 54 dBA
- Aislamiento térmico:
  - Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmisiones.
  - División 0,397 W/m2K

# MC05 SISTEMA DE ACABADOS

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

## ACABADOS EXTERIORES

### ACABADO SUELO DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Sistema de pavimento exterior resistente a la intemperie. Se encuentra como parte del acabado de la cubierta del sótano, dando este espacio a la avenida pública.

Se tratan de piezas de hormigón prefabricado que marcan el ritmo de la estructura del edificio, siguiendo a su vez la dirección de la Estación de Servicio de Yarza.

## ACABADOS DE SUELOS

### PAVIMENTO CONTINUO SOLERA DE HORMIGÓN PULIDO

Descripción:

Acabado de hormigón HA-25 pulido fratasado para pavimentos.

Soleras  $e = 15$  cm y juntas de retracción cada 5 m<sup>2</sup> formando cuadrados de 250x250 mm.

Armados de acero B-500S.

Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Habitabilidad:

No es de aplicación.

### TARIMA FLOTANTE DE TABLILLAS DE ROBLE EUROPEO

Descripción:

Acabado de tablillas de roble europeo para suelo técnico.

Subestructura de soporte y travesaños metálicos.

• Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

• Habitabilidad:

No es de aplicación.

## SUELO DE AZULEJO PORCELANICO RECTIFICADO BLANCO

Descripción:

Acabado de azulejo porcelánico rectificado de color blanco con bordes en bisel para paramentos horizontales en cuartos húmedos.

Antideslizante C1 – R9.

Dimensiones de 600x1200mm y 10mm de espesor.

• Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

• Habitabilidad:

No es de aplicación.

## ACABADOS DE TECHOS

### PTECHO REGISTRABLE DE LAMAS DE MADERA

Descripción:

Es un sistema absorbente acústico de ensamblado de parrillas Spigoline que consta de:

- Una estructura de rastreles previos.
- Una capa autoportante rígida de contrachapado con perforaciones circulares pintado de negro mate.
- Lamas de madera colocadas mediante tira fondos y con acabado de roble europeo. Dichas lamas tienen unas dimensiones de 30 x 50 mm y 50 mm de separación entre ellas.
- Barniz ignífugo sobre lamas.

• Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Habitabilidad:

No es de aplicación.

## TECHO REGISTRABLE DE CARTÓN YESO

Descripción:

Acabado ejecutado con la subestructura metálica necesaria para cada situación concreta. Placas de cartón yeso de 15 mm dispuestas de forma simple o doble, atornilladas, empastadas en las juntas de encuentro y cabezas de tornillo y terminadas con doble capa de pintura plástica blanca.

Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Habitabilidad:

No es de aplicación.

## ACABADOS DE PARAMENTOS VERTICALES

### ACABADO DE CARTÓN YESO

#### Descripción:

Acabado ejecutado con la subestructura metálica necesaria para cada situación concreta. Placas de cartón yeso de 15 mm dispuestas de forma simple o doble, atornilladas, empastadas en las juntas de encuentro y cabezas de tornillo y terminadas con doble capa de pintura plástica blanca.

#### Funcionalidad:

No es de aplicación.

#### Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

#### Habitabilidad:

No es de aplicación.

### ACABADO DE AZULEJO CERÁMICO BLANCO

#### Descripción:

Acabado de azulejo con bordes en bisel, 15 x 9 cm, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris sobre placas de cartón-yeso y rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

#### Funcionalidad:

No es de aplicación.

#### Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

#### Habitabilidad:

No es de aplicación.

## ACABADO DE TABLILLAS DE ROBLE EUROPEO

### Descripción:

Acabado de tablillas de roble europeo de 150x3000x15 mm, sobre soporte de tablero y subestructura de rastreles de madera de 30x40mm para los trasdosados.

### Funcionalidad:

No es de aplicación.

### Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

### Habitabilidad:

No es de aplicación.

## ACABADO DE LAMAS DE MADERA

### Descripción:

Es un sistema absorbente acústico de lamas de madera de 30 x 50 mm y 50 mm de separación entre ellas. Se coloca sobre un soporte de tablero y subestructura de rastreles de madera de 30x40mm para los trasdosados.

### Funcionalidad:

No es de aplicación.

### Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

### Habitabilidad:

No es de aplicación.

## ACABADO DE HORMIGÓN PULIDO

### Descripción:

Acabado de hormigón HA-35 entablillado para muros estructurales vistos.

### Funcionalidad:

No es de aplicación.

### Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

### Habitabilidad:

No es de aplicación.

# MC06 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

En el siguiente apartado se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes: protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, fontanería, evacuación de residuos, ventilación, telecomunicación, instalaciones de acondicionamiento y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

## SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de nuevo 'Activador urbano', espacios públicos y colectivos para coworking y actividades cívicas en el barrio Oliver de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- Objetivos a cumplir:

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", CTE-DB-SI. El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Por ello se aplicarán parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegurará la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

- Descripción y características:

Se han estudiado las exigencias de resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio y todas ellas cumplen la normativa con los siguientes valores, iguales o superiores por los exigidos para cada uno de los usos. Además, las puertas, escaleras y corredores han sido diseñados de modo que cumplen la tabla de dimensionado de elementos de evacuación del DB SI.

Para el posicionamiento y dimensionado de las instalaciones de protección contra incendios se ha utilizado el apartado de dotación de instalaciones de protección contra incendio. Se han situado los siguientes elementos en la documentación gráfica respetando la normativa de ocupación y evacuación, detección y extinción de incendios.

Así mismo para determinar las características e instalaciones de los equipos y sistemas de protección contra incendios se ha aplicado el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RIPCI).

En cuanto a la protección activa contra incendios cabe indicar:

- Sistemas de detección y de alarma de incendios. El diseño, la instalación, la puesta en servicio y el uso, serán conformes a la norma UNE 23007-14 y UNE-EN-54-13.
- El edificio cuenta con un sistema de detección automática formado por detectores termovelocimétricos y de CO en el parking, térmicos en la cocina y ópticos de humos en el resto del edificio, ubicados según sus distintas características de forma que se cubran todos los rincones del edificio, además de un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados cerca de todas las salidas de los espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación
- Extintores de incendios. Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además, se instalarán extintores de CO2 en las zonas de cuadros eléctricos.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm. y 120 cm. sobre el suelo. Los extintores estarán señalizados con una placa fotoluminiscente, conforme a la norma UNE 23035-4.

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector hasta el extintor, no supere los 15 m.

Además, se instalarán extintores de CO2 en las zonas de cuadros eléctricos.

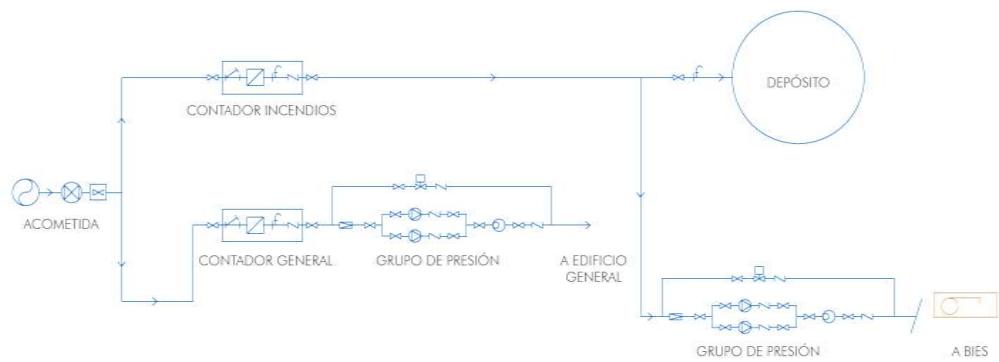
- Sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE). Debido a la extensa superficie construida es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas, que se colocarán junto a los extintores y alarmas y de tal forma que el recorrido real hasta una de ellas, incluso situándose en el interior de un espacio, no sea mayor que 25 m. Estas BIE serán semirrígidas de 25 mm de diámetro y manguera de 30 m, conforme a la norma UNE EN 671-1.
- Alumbrado de emergencia. Se dispondrá en todo el edificio de alumbrado de emergencia para asegurar, que en caso de fallo del alumbrado normal la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas y así garantizar la seguridad de las personas que evacuen en la zona, y permitir la identificación de los equipos y medios de protección.

Además, se dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

Las instalaciones de alumbrado de emergencia serán conformes a las especificaciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-28.

- Esquema de diseño de la instalación de BIEs:

La necesidad de creación de una red de distribución de agua para las BIEs lleva al diseño de una red según el siguiente esquema de principio, que dispone de un depósito alternativo con un grupo de presión, garantizando así la disponibilidad permanente de agua para combatir un incendio.



## SUBSISTEMA DE PARARRAYOS

- Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de protección contra la acción del rayo para el proyecto de nuevo 'Activador urbano', espacios públicos y colectivos para coworking y actividades cívicas en el barrio Oliver de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- Objetivos a cumplir:

Se debe cumplir la exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, que limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

- Descripción y características:

El proyecto necesita de un sistema de protección contra el rayo porque la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible. Según los términos establecidos en el apartado 2 del CTE-DB SUA 8 los componentes de la instalación deben cumplir un nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida de grado 3.

## **SUBSISTEMA DE FONTANERÍA Y ABASTECIMIENTO**

- Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de nuevo 'Activador urbano', espacios públicos y colectivos para coworking y actividades cívicas en el barrio Oliver de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- Objetivos a cumplir:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificaciones de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para los siguientes servicios:

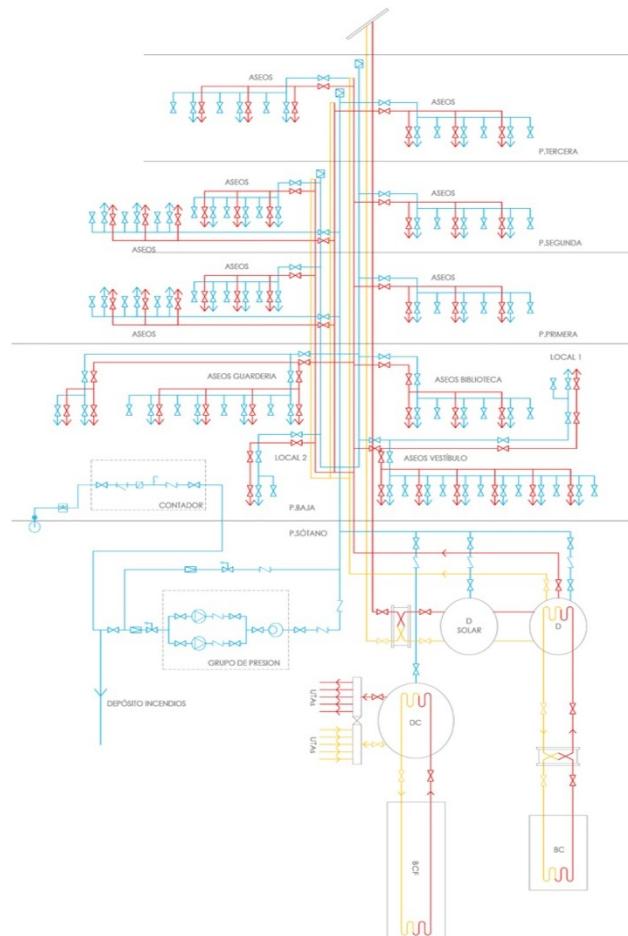
- Red de distribución de agua de AFS y ACS.
- Instalación contra incendios

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de Justificación del DB-HS4 - Suministro de agua), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

- En relación de este proyecto se ha procurado el cumplimiento de lo establecido en los Reglamentos y Normativas en España para este tipo de instalaciones y especialmente:
  - Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de legionelosis.
  - Documento Básico (HS) Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado según el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
  - Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE) DB-HS y DB-HE, aprobado por el RD 314/2006.
  - Ordenanza Municipal para la Ecoeficiencia y la Calidad de la Gestión Integral del Agua del Excm. Ayuntamiento de Zaragoza.
  - Normas Tecnológicas para este tipo de instalaciones.

- Esquema de diseño:

Esquema de principio de fontanería



- Bases de cálculo:

Para el cálculo se toman como referencia los caudales instantáneos para cada elemento del CTE DB-HS 4, Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

- Descripción y características:

La instalación de fontanería y A.C.S. se ejecutará de acuerdo a la Sección 4 "Suministro de Agua" del Documento Básico HS 4 Salubridad" del Código Técnico de la Edificación (CTE) y a la Ordenanza Municipal para la Ecoeficiencia y la Calidad de la Gestión Integral del Agua del Excm. Ayuntamiento de Zaragoza.

La instalación de fontanería del edificio se abastecerá de la red pública de suministro de agua potable mediante una única acometida, la presión de suministro en el punto de enganche en la calle es de una presión suficiente para el agua de abastecimiento.

Se precisa de una instalación que sirva a varios aseos públicos. Para satisfacer sus necesidades se opta por una instalación centralizada tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria, así se optimiza el espacio y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniéndose un rendimiento más elevado. Esta instalación de ACS cuenta además con apoyo solar, contando con placas en la cubierta.

La instalación de agua caliente sanitaria se basa en una producción mediante una bomba de calor por aerotermia, y con un sistema de acumulación que cubre el consumo punta por parte de los espacios que lo requieren. Este sistema es suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 55-75°C.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, situada en el acceso noreste de la parcela, sobre la que se sitúa la llave de registro general, en la vía pública en arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por esta.

La tubería de alimentación enterrada continúa como un único ramal hasta una llave de registro y contador de todo el edificio, ubicados en un lugar accesible. Este ramal se divide en dos, uno se dirige a la instalación de agua para la protección de incendios y el otro a la instalación de fontanería del edificio, esta agua fría se utiliza tanto para el llenado del circuito de ACS como para el suministro de agua corriente.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Se recurre a este material porque es muy flexible y, por tanto, no es necesario colocar codos en muchos de los casos, ahorrando en mano de obra y produciendo una menor pérdida de carga, a lo que también contribuye su escasa rugosidad.

Se dispone de un grupo de presión desde el que parte la instalación de fontanería para abastecer los usos públicos. Durante su recorrido en la planta sótano las tuberías discurren por el techo, en la planta baja y primera por el falso techo y por las paredes de los servicios ascendiendo en vertical por los patinillos dispuestos.

Las llaves de paso serán de tipo de bola en latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, en la base de cada uno de los montantes ascendentes, antes de la bomba de calor, intercambiadores, y demás elementos de bombeo. Antes de cada válvula anti-retorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

La producción de ACS, se realizará mediante una bomba de aerotermia de tipo compacto con un depósito acumulador, instalado en la planta sótano, en la zona de instalaciones, y desde ese punto suministrará a ACS a todos los locales húmedos de aseos y vestuarios. A los aparatos sanitarios se les dotará de llaves de corte y grifería temporizada de agua.

## Especificaciones para la instalación contra incendios

Atendiendo al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE) y Real Decreto 513/2017, Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, en el interior del edificio se ejecutará una instalación de protección contra incendios mediante el empleo de BIEs de 25 mm.

Debido a la exigencia de presión según el reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RD 513/2017), se debe instalar un grupo de presión contra incendios que garantice la presión y caudal que demanda el citado equipo.

La instalación de protección contra incendios se abastecerá de la red pública de abastecimiento siendo común para abastecimiento de agua del edificio y el suministro a la red contra incendios, debiendo disponer de un contador independiente, ubicado también en el interior del edificio en la planta baja.

Desde el armario de contador partirá la red hidráulica para el llenado del depósito. Dicho depósito contará con un detector de 4 niveles comandando con electroválvula de llenado normalmente abierta, contando con una válvula de cierre de flotador en la punta de la tubería como medida de emergencia que solamente funcionará en caso de fallo del sistema de llenado.

Se colocará un grupo de presión encima del depósito dotado de un kit de aspiración negativa. Dicho grupo de presión aspira directamente desde el depósito mediante sendas válvulas de pie instaladas en las aspiraciones de sus bombas.

Además, está previsto colocar un bypass hidráulico que permita el suministro a la red de BIE directamente desde la red de abastecimiento general del edificio en caso de un fallo eléctrico del grupo de presión.

También se colocará un kit de aspiración negativa en el grupo de presión mediante un tanque de 100 litros de capacidad que garantice en todo momento el correcto cebado de las bombas del grupo de presión.

La instalación estará realizada con tubería de acero galvanizado según la norma UNE-19,047 con uniones roscadas de diámetro 2" (DN50) para los tramos de distribución y diámetro 1 ½" (DN40) para los tramos finales de cada BIE.

## SUBSISTEMA DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### - Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de saneamiento para el proyecto de nuevo ‘Activador urbano’, espacios públicos y colectivos para coworking y actividades cívicas en el barrio Oliver de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

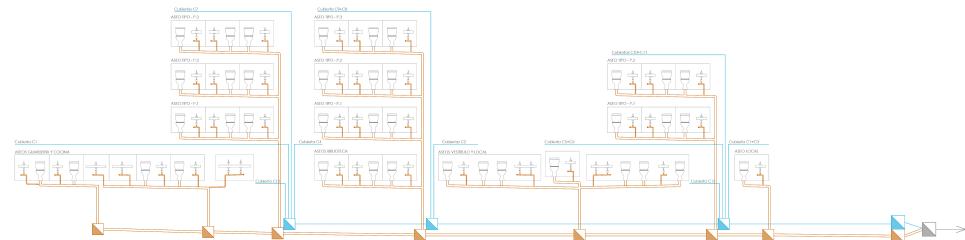
### - Objetivos a cumplir:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, siendo esta una red separativa de aguas residuales y pluviales.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (plano y memoria de justificación del DB-HS), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

### - Esquema de diseño:



### - Bases de cálculo:

Aplicaremos un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionando la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto. Utilizaremos el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

## Aigües residuals:

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1 DB HS 5, en función del uso.

	Tipo de aparato	Nº de aparatos	Unidades de desagüe UD	Ø min. sifón y derivación individual (mm)
Aseo Tipo			21	
(9 unidades en total)	Inodoro con cisterna	3	5	110
	Lavabo	3	2	40
Aseos vestíbulo y local 1			49	
	Inodoro con cisterna	7	5	110
	Lavabo	7	2	40
Aseos y fregadero guardería			28	
	Inodoro con cisterna	2	5	110
	Lavabo	3	2	40
	Fregadero	2	6	
Aseos guardería			16	
	Inodoro con cisterna	2	5	110
	Lavabo	3	2	40
Aseo local 2			7	
	Inodoro con cisterna	1	5	110
	Lavabo	1	2	40

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la **válvula** de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3 DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas de la vivienda con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste. El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniendo el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

A continuación, se ha dimensionado el diámetro de los ramales colectores entre los aparatos y bajantes, el diámetro de las bajantes y el diámetro de los colectores horizontales para cada una de las redes independientes de cada cuarto húmedo.

	Tipo de aparato	Nº aparatos	UDs	Ø ramal colector entre aparatos y bajante (mm)	Ø bajante (mm)	Ø colector horizontal (mm)
Aseo Tipo (9 U)	Inodoro con cisterna	3	5	110	110	110
	Lavabo	3	2	40		Pendiente 2%
Pendiente 2%						
Aseos vestí. y local 1	Inodoro con cisterna	7	5	110	110	110
	Lavabo	7	2	40		Pendiente 2%
Pendiente 2%						
Aseos y freg. guardería	Inodoro con cisterna	2	5	110	110	110
	Lavabo	3	2	40		Pendiente 2%
	Fregadero	2			Pendiente 2%	
Aseos guardería	Inodoro con cisterna	2	5	110	110	110
	Lavabo	3	2	40		Pendiente 2%
Pendiente 2%						
Aseo local 2	Inodoro con cisterna	1	5	110	110	110
	Lavabo	1	2	40		Pendiente 2%
Pendiente 2%						

- Bajantes:

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste. Las bajantes en las que confluyen otras de las bajantes mediante colectores horizontales se dimensionan para admitir la suma de las unidades de desagüe de ambas.

- Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniendo el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente.

El colector que recoge todas las aguas residuales de la planta sótano va a una arqueta de bombeo, para conectarse a la arqueta general de residuales a la que también llegan las aguas residuales de las demás plantas del edificio, enterrada en la urbanización de la parcela.

De dicha arqueta saldrá un colector enterrado que irá hasta la arqueta general de saneamiento del edificio, donde confluyen fecales y pluviales, previa a la acometida general de 600 mm de diámetro que conecta con la red de saneamiento público.

#### Aguas pluviales:

Se trata de una cubierta no transitable cuyo saneamiento se resuelve de forma que la mayor parte del agua pluvial no entre dentro del edificio. De esta forma, la mayoría de las bajantes se encuentran en el exterior, en fachada, entre el hueco que dejan los perfiles del muro cortina en los pilares estructurales.

El número de sumideros mínimos proyectados debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.6 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm y pendientes mínimas del 1%.

El diámetro nominal de los canalones de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.7 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

El diámetro de las bajantes para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

El diámetro de los colectores para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

Los colectores, en la zona de la cubierta plana, se dimensionan fijando una pendiente mínima del 2% requerida para colectores enterrados, ajustando los diámetros nominales en función de la superficie de cada zona de la cubierta.

- Descripción y características:

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores del edificio desaguan la planta sótano por bombeo y el resto de plantas por gravedad mediante arquetas y colectores enterrados con cierres hidráulicos. Las aguas pluviales y las aguas residuales se vierten a la red municipal.

El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones y un uso extra a esas aguas que mediante un sistema de filtración pueden tener otro uso, como el que se le da en este caso, para el riego para la cubierta.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: situados en locales húmedos donde se recogen las aguas residuales y sumideros en cubierta y zonas exteriores.
- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta las redes verticales principales.

Red vertical de evacuación: conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o sumideros hasta la red horizontal.

Red horizontal de evacuación: une las diferentes arquetas en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido.

Red de aguas residuales:

Son aquellas que provienen de los aseos, que constan de inodoros, urinarios y lavamanos. Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE. La instalación en el proyecto se plantea de forma ramal por colectores y posteriormente enterrados. Irán unidos en forma arbórea y tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Los diferentes colectores, repartidos por la distribución en planta de los puntos de captación, acometen a una arqueta general de aguas residuales.

Red de aguas pluviales:

La cubierta recoge la pluviometría mediante canalones ocultos que llevan el agua hasta los diferentes sumideros, concentrados en puntos estratégicos en su superficie. De esta manera, se recoge el agua perimetralmente conectándose con el resto de la recogida de la cubierta a las bajantes, en su mayoría en el exterior del edificio, transcurren de manera vertical y sin quiebros hasta la planta de sótano, donde se encuentran las distintas arquetas y la arqueta general de pluviales.

Posteriormente antes de conectar con a la red pública de saneamiento se unirán las aguas residuales y las aguas pluviales en una arqueta general de saneamiento de la parcela.

## SUBSISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación y climatización para el proyecto de nuevo 'Activador urbano', espacios públicos y colectivos para coworking y actividades cívicas en el barrio Oliver de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- Objetivos a cumplir:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización necesarias en el edificio:

- Producción de agua caliente para climatización
- Unidades de Tratamiento de Aire
- Red de conductos de ventilación

La instalación garantizará la climatización y la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto, manteniendo los ambientes interiores en condiciones de confort durante todo el año, controlando la temperatura, humedad, velocidad, presión y pureza del aire en la zona ocupada, y pudiendo adaptarse a situaciones de carga parcial.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 3, DB-HS 3. Calidad del aire interior
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior UNE-EN 13779

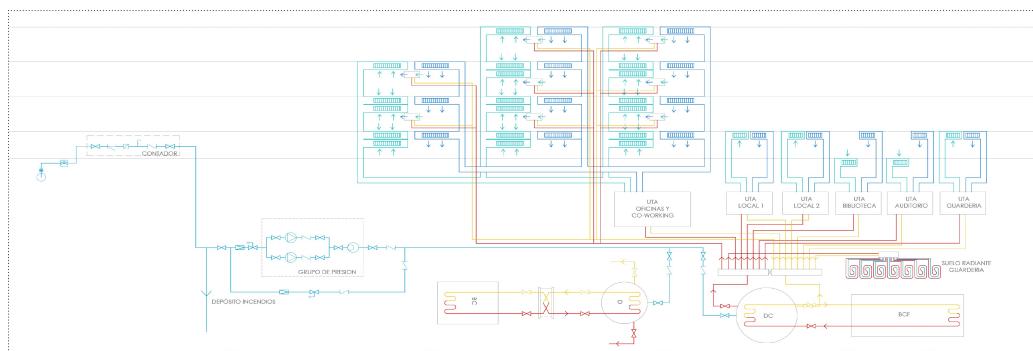
Otras normativas europeas de eficiencia energética en la edificación que se han tenido en cuenta (por orden cronológico inverso):

- Reglamento delegado (UE) 2015/1186 de la comisión de 24 de abril de 2015, por el que se complementa la directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de los aparatos de calefacción local.
- Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, que establece un marco común de acciones para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión Europea a fin de que garanticen la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de un 20% de ahorro para el año 2020. Esta directiva es la precursora del último Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.

- Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 y su Reglamento delegado (UE) Nº 244/2012, relativos a la eficiencia energética de los edificios.
- Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010, relativa a la indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada.
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

- Esquema de diseño:

Esquema de principio de ventilación / climatización y suelo radiante en guardería:



- Descripción y características:

Criterios generales

Para conseguir una adecuada distribución de aire en los locales se cumplirá, al menos:

- En la zona ocupada no deben quedar zonas a las que no llegue el aire tratado.
- La temperatura y humedad resultarán uniformes, sin estratificaciones.
- No existirá cortocircuito entre la impulsión y el retorno.
- En ningún lugar de la zona ocupada se darán corrientes de aire a velocidades molestas (óptimo 0,25 a 0,50 m/s)

Solución planteada

El proyecto por su singularidad y para conseguir una climatización integral del edificio, se ha zonificado en varias zonas atendiendo a sus características volumétricas, constructivas, usos y aforos.

- Espacio Tipo A: Se trata de los espacios principales del edificio con un sistema de climatización y ventilación conjunto a través un intercambio de energía entre el aire que entra y el aire que sale de la extracción.
- Espacio Tipo B: Se trata de la guardería, donde se entiende que funcionaría mejor un sistema de suelo radiante con renovación de aire a través del intercambio de energía entre el aire que entra y al aire que sale de la extracción.
- Espacio Tipo C: Estos espacios son generalmente locales de uso no habitual para personas, cuartos húmedos. Se requiere de impulsión y extracción de aire para ventilar, pero no requieren de climatización.

Se ha proyectado un sistema de climatización y ventilación conjunto con el que se consigue alcanzar un importante ahorro energético y mejorar la eficiencia y sostenibilidad del conjunto.

A su vez, el espacio tipo A se divide en una serie de subgrupos dependiendo del uso que se le dé a ese espacio. Estos subgrupos serían:

- Oficinas, Coworking y vestíbulo principal. Donde además de este sistema, contarán en las plantas alzadas con FanCoils de techo para una mayor regulación e independencia del sistema.
- Auditorio
- Biblioteca
- Local comercial 1
- Local comercial 2

Cada uno de estos subgrupos cuenta con una unidad de tratamiento de aire (UTA) individual, y por tanto pudiendo funcionar o no de manera continua e independiente al resto.

Se cuenta así con 6 UTAs en total. Las UTAS se sitúan en la planta sótano desde donde ramifican sus conductos de aire a través del falso techo del sótano hasta los patinillos principales.

La instalación parte de la bomba de aerotermia, encargada de producir agua caliente. Desde el depósito se alimenta a las unidades de tratamiento de aire. Como ya se ha comentado, cada una de ellas aportará aire climatizado y de renovación a una zona distinta del edificio. El motivo fundamental de esta diferenciación es la franja temporal en la que se usa cada espacio.

La toma de aire nuevo y la expulsión del aire viciado de las Unidades de Tratamiento de Aire se realizan a través de la doble altura del cuarto de instalaciones en planta sótano, en contacto con un espacio abierto, lo que permite la toma y expulsión de aire por parte de todos estos equipos, donde también se encuentra la bomba de aerotermia, encargada de calentar o enfriar el depósito que conecta a las UTAS. De este modo se garantiza el alcance de la temperatura de confort en cada situación, tanto para climatizar como para renovar el aire.

Estas bombas están conectadas a un sistema de producción eléctrica fotovoltaico de autoconsumo. El agua, una vez enfriada o calentada, se lleva hasta un depósito de inercia donde se acumula. De dicho depósito, el agua se traslada hasta la batería de frío o de calor de la Unidad de Tratamiento del Aire (UTA).

Se ha optado por la instalación de aire acondicionado de caudal variable (VAV) en los espacios en los que es necesario un control del flujo. El aire se distribuye desde las UTAs a través de conductos de acero inoxidable incluidos en el falso techo mediante un único conducto de impulsión y otro de retorno, en la entrada de cada una de las ramificaciones se ubica una caja reguladora de caudal (caja de expansión directa de caudal variable EB/EEBP) que permite sectorizar la climatización sin tener que acudir a numerosos conductos. Esta misma instalación de aire acondicionado servirá para la ventilación y calefacción de los mismos espacios.

Desde estos ramales, se produce la impulsión del aire. La impulsión se realiza a través de difusores lineales colocados en el falso techo, con un menor alcance e impacto visual.

La recogida del aire se realiza del mismo modo por el techo o bien por el suelo y paramentos verticales, ubicando rejillas lineales continuas en el extremo contrario a aquel en el que se encuentran los diferentes cajones de impulsión, lo que permite que el recorrido del aire sea el máximo posible, barriendo toda la estancia. De ahí, las diferentes ramificaciones se van uniendo hasta alcanzar de nuevo la UTA.

Este sistema se complementa con la ventilación mecánica de los cuartos húmedos y almacenes. Todas estas salas (aseos, cocinas y almacenes) cuentan con extractores eólicos colocados junto a las fuentes de mal olor y conectados con el exterior a través del falso techo.

La instalación parte del sistema de aerotermia a las climatizadoras, ubicado todo ello en la planta sótano, y desde los depósitos se alimenta a las unidades de tratamiento de aire UTA, situadas en el sótano pero con conexión directa al exterior por un gran patinillo.

- UTA - 1: Cubre los espacios de oficinas, coworking y vestíbulo principal
- UTA - 2: Cubre el espacio del auditorio
- UTA - 3: Cubre el espacio de la biblioteca
- UTA - 4: Cubre el espacio del local comercial 1
- UTA - 5: Cubre el espacio del local comercial 2
- UTA - 6: Cubre la ventilación de la guardería

#### Características de las Unidades de Tratamiento de Aire (UTA)

Las Unidades de Tratamiento de Aire (UTA), permitirán realizar un tratamiento integral del aire utilizado en el sistema de climatización, controlando todas las variables del aire:

- Ventilación (aporte de aire exterior)
- Calidad de aire (filtrado)
- Temperatura (calentamiento o enfriamiento)
- Humedad (humectando en invierno y deshumectando en verano)

Funcionamiento energético eficiente se consigue gracias a:

La posibilidad de regulación del caudal de ventilación en función de medición de CO<sub>2</sub> en ambiente.

La posibilidad de regulación del caudal total del equipo (sistema de caudal variable) en función de las condiciones térmicas del local, para lo cual se necesitarán variadores de frecuencia en los ventiladores.

La posibilidad de realizar enfriamiento gratuito (free-cooling) directamente con el aire exterior sin atemperar cuando las condiciones climáticas lo permitan

La posibilidad de recuperación de parte de la energía térmica del aire que se expulsa al exterior.

Los conductos de impulsión de aire se distribuyen por el edificio a través de los falsos techos, desde los cuales se impulsa hacia los diferentes espacios, mediante difusores de ranura lineal a la altura de los techos en cada planta. Los conductos de retorno se distribuyen igualmente a través de los falsos techos de forma opuesta o enfrentada a los de impulsión, con un sistema de rejilla de extracción.

#### Bases de cálculo

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona, se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios.

Se establece la clasificación de IDA 2 de 12,5 dm<sup>3</sup>/s por persona para los espacios generales del edificio y de 8 dm<sup>3</sup>/s para el salón de actos, cafetería y local comercial, según la calidad de aire que se debe conseguir (IT 1.1.4.2.2).

#### - Ventilación y climatización del conjunto

ZONAS	PERS	CAUDAL/PERS (l/s)	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)	SECCIÓN RENOV.	SECCIÓN RENOV.+CLIMA	DIMENSIÓN (m)
<b>PLANTA BAJA</b>						
Auditorio	120	8	0,96	0,19	0,38	0,8x0,5
Guardería	23	20	0,46	0,09	-	0,30x0,30
Vestíbulo 1/3	55	12,5	0,6875	0,14	0,28	0,70x0,40
Biblioteca	90	12,5	1,125	0,23	0,45	1,20x0,40

Local 1	45	8	0,36	0,07	0,14	0,40x0,35
Vestíbulo 1/3	75	12,5	0,9375	0,19	0,38	0,70x0,40
Local 2	57	8	0,456	0,09	0,18	0,40x0,40
Administración	45	12,5	0,5625	0,11	0,23	0,60x0,40

ZONAS	PERS	CAUDAL/PERS (l/s)	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)	SECCIÓN RENOV.	SECCIÓN RENOV.+CLIMA	DIMENSIÓN (m)
<b>PLANTA TIPO</b>						
Coworking	45	12,5	0,5625	0,11	0,23	0,40x0,30
Oficinas 1	45	12,5	0,5625	0,11	0,23	0,40x0,30
Oficinas 2	45	12,5	0,5625	0,11	0,23	0,40x0,30

- Ventilación del aparcamiento

1. Normativa

Para el estudio de la extracción del aparcamiento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- CTE “Código Técnico de la Edificación” Documentos Básicos SI, HS (Seguridad en caso de Incendios, Higiene y Salubridad) RD 314/2006.
- REBT “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias” (Real decreto 842/2002).
- RIPCI “Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios” RD 513/2017.
- Normas Urbanísticas aplicables.

2. Objeto

El objeto es la descripción de la Instalación de Ventilación para dar cumplimiento a las diferentes normativas:

La guardería de vehículos según el R.E.B.T. ITC 29 está clasificada como local con riesgo de incendio o explosión Clase 1, zona 2, el presente proyecto pretende la desclasificación del aparcamiento mediante la instalación de un sistema adecuado de ventilación.

El Código Técnico en su CTE DB HS3 por motivos de Salubridad al estar presente un contaminante como es el CO establece la necesidad de ventilar los aparcamientos.

El RIPCI en el Anexo I Sección 1<sup>a</sup> Protección Activa Contra Incendios. Apartado 13

Sistemas para el control de humos y calor. En su apartado d) Los sistemas de ventilación para extracción de humos son sistemas concebidos para extraer el humo generado durante un incendio, funcionando durante y/o tras el mismo. Su diseño se realizará según la capacidad de extracción, a partir de una ratio del volumen del edificio (renovaciones por hora) o a través de otros parámetros, según el método escogido.

Estos sistemas se utilizan habitualmente en aparcamientos de acuerdo a la reglamentación vigente para los mismos (ver CTE).

El Código Técnico en su CTE DB SI 3-8 por motivos de Seguridad contra Incendios establece que se debe instalar un sistema de control de humos de incendio en caso de que este se produzca para poder evacuar a los ocupantes en los primeros momentos del incendio.

Se pretende con estas instalaciones minimizar los efectos en caso de que se produjese un incendio y no el que este se pudiera producir.

### 3. Capacidad

Este aparcamiento tiene capacidad para:

PLANTA SÓTANO 1: 48 Plazas - Superficie 1.926,14 m<sup>2</sup>.

### 4. Renovación de aire interior

Para la renovación de aire interior tomamos de las normativas mencionadas como caudal de ventilación el más exigente consistente en una renovación de aire de 150 l/s por plaza de aparcamiento.

La planta de aparcamiento al disponer de más de 15 plazas deberá tener al menos dos redes de conductos de extracción con su correspondiente extractor mecánico.

La ventilación se realiza por depresión y es de uso exclusivo para el recinto del aparcamiento.

La clasificación mínima de los ventiladores deberá ser F300-60 y la de los conductos E300-60, si algún conducto atraviesa un sector de incendios se deberá darle una protección mínima EI60.

### 5. Datos de plazas de aparcamiento

Planta: Sótano -1

Superficie: 1.926,14 m<sup>2</sup>

Número de plazas: 48

Caudal a aplicar 150 l/s por plaza

$$150 \text{ l/s} \times 3.6 \text{ m}^3/\text{h} = 540 \text{ m}^3/\text{h} \text{ caudal por plaza}$$

$$540 \text{ m}^3/\text{h} \times 48 = 25.920 \text{ m}^3/\text{h}$$

El sistema elegido de ventilación se basa en la extracción total del caudal para 150 l/s por plaza de vehículos. Con un total de 25.920 m<sup>3</sup>/h.

La ventilación se consigue por medio de dos ventiladores centrífugos de extracción preparados para vehicular aire a 400°C 2h ubicado en un cuarto resistente al fuego, según se indica en planos.

Los ventiladores extraen el caudal, por medio de conductos metálicos y rejillas de aspiración dotadas de regulación para equilibrar los caudales extraídos en cada una de ellas, dicho caudal es extraído al exterior por cubierta (en zona de la terraza de la guardería infantil), sin producir molestias de ruidos, olores, ni vibraciones.

Se dispone de las entradas de aire en las puertas de acceso de vehículos y dos salidas para extracción a cubierta.

Características de la entrada de aire en la puerta de acceso de vehículos al aparcamiento:

Entrada de aire mínima (cm<sup>2</sup>) 4qv (qv=120 l/s por plaza): 48 plazas x 4 x 120 = 23.040 cm<sup>2</sup> - 2,3 m<sup>2</sup>

La entrada de aire por rampa es de 10,81 m<sup>2</sup> > 3,3 m<sup>2</sup>

La renovación de aire se consigue con ventiladores centrífugos preparados para vehicular aire a 400°C/2h.

Para la distribución de los conductos, y situación de las rejillas de extracción, se siguen los siguientes criterios:

- Los conductos serán de chapa galvanizada.
- Los conductos se dimensionan para una velocidad máxima de 10 m/s y con una pérdida de carga lineal media igual o inferior a 1,2 Pa/m
- Las rejillas más próximas a la entrada del garaje se situarán a menos de 25 m de la misma.
- Las distancias máximas entre rejillas serán de 10 m
- Cada rejilla cubrirá una superficie máxima de 110 m<sup>2</sup>
- Todas las rejillas dispondrán de compuerta para regulación de caudal, de manera que pueda equilibrarse el caudal aspirado por cada una de ellas.

Se dispondrá de un sistema de detección de monóxido de carbono (CO) que activará automáticamente la ventilación y dispone de alarma sonora en el supuesto de que se superase la concentración máxima admisible.

El número de detectores de monóxido de carbono (CO) regulados a 50 p.p.m. y comandados por centralita electrónica con indicación de nivel de CO y siendo

el conjunto debidamente homologado, será a razón de uno por cada 200 m<sup>2</sup> o fracción de superficie de guardería de vehículos, con un mínimo de dos por planta: PLANTA SÓTANO 1 ..... 1.926 m<sup>2</sup> / 200 = 10 detectores

#### 6. Cálculo de pérdidas de carga

Para el cálculo de las pérdidas de carga del sistema se ha tenido en cuenta la UNE 100.101 "Conductos para el transporte de aire" dimensionando los conductos con una pérdida de carga máxima de 1,2 Pa/m con una velocidad máxima de 10 m/s. El cálculo de las secciones de conductos se ha realizado con una pérdida unitaria estática constante en todos sus tramos.

#### 7. Cuadro de ventilación

- El cuadro de ventilación contará con conmutador de mando de dos posiciones: manual y automática.
- Contará con un sistema de detección de CO que nos conecte automáticamente la ventilación.
- Contará con un contacto para recibir señal de incendio desde la centralita de detección de incendios activando la ventilación.
- Dispondrá de un reloj de accionamiento con varios períodos de funcionamiento programados.

De tal manera que el sistema pueda funcionar de forma continuada en mando manual y en modo automático accionado por el reloj o la detección de CO o la detección de incendios. Se dispondrá también de pulsadores de puesta en marcha de la ventilación.

#### 8. Ruidos y vibraciones

Se tendrá en cuenta especialmente la Normativa Municipal de Ruidos y Vibraciones.

Los ventiladores estarán perfectamente equilibrados, estática y dinámicamente, insonorizando de forma que los niveles sonoros producidos no alcancen el límite en las zonas más próximas. Por ello, se observará que las velocidades de entrada de aire sean pequeñas, evitando la producción de tonos agudos. Los conductos serán de chapa galvanizada, con uniones elásticas antivibratorias al ventilador.

#### 9. Instalación eléctrica

De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y partiendo de la base de que debe ser considerado como local suficientemente ventilado tras la aplicación del sistema de renovación de aire propuesto, el volumen peligroso será exclusivamente el comprendido entre el suelo del local y un plano paralelo a él, situado a 10 cm. por encima.

En consecuencia, no debe instalarse punto de enchufe alguno en esta zona, con lo que el resto será una instalación normal, con cable del tipo no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, alojado bajo tubo no propagador de llama en montaje superficial, sometida a las

prescripciones generales. Se protegerá con interruptores magnetotérmicos el circuito, y con un interruptor diferencial de alta sensibilidad toda la instalación.

La instalación eléctrica al ventilador de extracción se debe garantizar, en caso de incendio, su funcionamiento a 400°C durante una duración de 90 minutos, por lo que se adoptará instalaciones eléctricas protegidas bajo tubo y cables capaces de soportar lo anterior, o se realizará la instalación empotrada. La acometida al cuadro de ventilación debe de ser directa desde el cuadro principal y cumplir las mismas condiciones anteriores.

## **SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS**

- Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad y voz para el proyecto de nuevo 'Activador urbano', espacios públicos y colectivos para coworking y actividades cívicas en el barrio Oliver de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- Objetivos a cumplir:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, y en general de los siguientes servicios:

- Acometida.
- Cuadro General de Distribución.
- Cuadros Secundarios de Distribución.
- Elementos singulares.
- Toma de tierra.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño, las condiciones de cálculo, los materiales a emplear y las medidas a adoptar para el cumplimiento de la Reglamentación Vigente.

Para la confección de este proyecto y posterior ejecución, se han tenido en cuenta:

- Reglamento Electrotécnico de B.T., según Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, (BOE del 18 de septiembre del mismo año), e Instrucciones complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.
- Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Normas UNE contenidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Recomendaciones UNESA especificadas en las Normas particulares de la Compañía de Suministro de Fluido Eléctrico.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- UNE 12464.1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- EN 50575:2014 + A1:2016.
- Normas Particulares de la compañía suministradora.

- ### - Esquema de diseño:

- ### - Descripción y características:

La contratación se realiza directamente en B.T por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurrirá perpendicular desde la Vía Hispanidad hasta la Caja de General de Protección ubicada en la sala de instalaciones de electricidad de la planta sótano, que estará enlazado con el contador de medida.

### Suministro normal:

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el cuarto de instalaciones del sótano. Por tratarse de un único abonado la derivación individual será del mismo tipo que la línea repartidora. Del cuadro general parten los diferentes circuitos a los distintos Cuadros Secundarios de Distribución, uno por planta, desde donde se derivan a los puntos de consumo.

Los datos básicos que deberán tenerse en cuenta para el estudio, cálculo y diseño de la instalación serán:

- Tensión nominal
  - Frecuencia nominal
  - Tensión máxima entre fase y tierra
  - Sistema de puesta a tierra
  - Aislamiento de los cables de red y acometida
  - Intensidad máxima de cortocircuito trifásico
  - Intensidad mínima de cortocircuito trifásico

### Suministro complementario o de seguridad:

Según el artículo 10 del REBT, suministros complementarios o de seguridad son los que, a efectos de seguridad y continuidad de suministro, complementan a un suministro normal. En el edificio descrito en este proyecto, es necesario un suministro de Socorro con una potencia mínima del 15% de la potencia del suministro normal.

Se ha previsto de un doble suministro para garantizar el funcionamiento de los siguientes circuitos:

- Circuitos que alimentan sistemas de seguridad e incendios.
- Circuitos que alimentan rack de telecomunicaciones.
- Circuitos que alimentan el alumbrado de rutas de evacuación.

Desde el grupo electrógeno, ubicado en un cuarto de instalaciones de la planta sótano, parte una línea hasta el cuarto de Cuadro General Eléctrico. El suministro de socorro entrará en servicio automáticamente mediante conmutación.

#### Descripción general de las instalaciones

La energía eléctrica del suministro red se tomará desde la Caja General de Protección, que estará enlazada con el contador. Desde este partiremos con la derivación individual hasta el Cuadro General de Protección.

Del cuadro general de protección colgarán los distintos interruptores magnetotérmicos y diferenciales que protegerán la totalidad de la instalación. La instalación interior hasta los receptores se describe con detalle en posteriores puntos.

#### Conjunto de protección y medida

Tanto las CGP como el contador a utilizar corresponderán a los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

La CGP cumplirá todo lo que sobre el particular se especifica en la Norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE-EN 50.102 y será precintable. La CGP irá equipada con los herrajes necesarios para la fijación en la pared.

#### División horizontal

La derivación individual enlazará el contador del abonado con los dispositivos privados de mando y protección situados en el cuadro general de protección.

Está prohibida la reducción de la sección del conductor, ni la realización de empalmes y conexiones en todo el recorrido de la derivación individual, excepto las conexiones realizadas en el equipo de medida.

La determinación de secciones y el número de conductores se ajusta a la Instrucción ITC-BT-015 y las Normas particulares de la compañía suministradora. Con las secciones de cable elegidas, la caída de tensión no superará en ningún caso el 1%. En este caso concreto, se dispone de Líneas Generales de Alimentación (LGA), en las cuales la caída de tensión máxima admisible no superará en ningún caso el 0.5%.

Los colores de los conductores serán los siguientes:

- 1 conductor de fase: color marrón o negro.
- 3 conductores de fase. Marrón, gris y negro.
- 1 conductor neutro: azul claro.
- 1 conductor de protección: verde-amarillo.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme. Se utilizarán conductores unipolares de cobre aislados de 1000V.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables deberán cumplir la nueva norma. EN 50575:2014+A1:2016.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de llama” de acuerdo con las normas UNE EN50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Los tubos protectores destinados a alojar los conductores serán flexibles, y sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 6 de la ITC-BT-21, el cumplimiento de éstas características se realizará según la norma UNE-EN 50.086-2-3.

Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia de otras conducciones del edificio. En los cruces y paralelismos con conductores de agua y gas, las canalizaciones eléctricas discurrirán siempre por encima de aquellas y a una distancia de 20 cm, como mínimo.

#### Derivación Individual Suministro Normal

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm<sup>2</sup>Cu con nivel Aislamiento, 0.6/1 kV, XLPE+Pol, no propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida designación UNE: RZ1-K(AS) (Cca-s1b,d1,a1), I.ad. 193 A a 40°C, según ITC-BT-19.

#### Derivación Individual Suministro Complementario

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu con nivel aislamiento, 0.6/1kV, XLPE+Pol, no propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS+) (Cca-s1b,d1,a1), I.ad. 100 A a 40°C, según ITC-BT-19.

#### Cuadro de Protección General

El cuadro general de protección estará situado en el punto más próximo posible a la entrada de la derivación individual y se colocará en él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas de derivación. Los aparatos receptores que consuman más de 16A se alimentarán directamente desde el cuadro general.

El cuadro general de protección, se instalará en un armario situado en planta baja, El armario será de material no combustible e irá provisto de cerradura.

En el cuadro general de protección se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución, líneas de alimentación a cuadros secundarios y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

### Canalizaciones y conducciones

#### 1 - Instalación Edificio

##### 1.1 Canalizaciones:

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITCBT-20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente construidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego EI2-60, como mínimo.
- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.
- Adicionalmente, se acepta uso de bandejas o soporte de bandejas en las que sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460-5-52, siempre que la canalización se instale a una altura no inferior 2,5m desde el nivel del suelo. Solamente pueden utilizarse cables de tensión asignada mínima de 0,6/1KV.

##### 1.2 Conductores

Las secciones de los conductores, se detallarán en el documento de cálculos sometiéndose en todo momento a las condiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su instrucción ITC-BT-19.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1, cumplen con esta prescripción.

### Tierras

La Instalación de Tierras consistirá en la Instalación en el fondo de las zanjas de cimentación del bloque de un cable rígido de Cu utilizado como electrodo, será de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022, la elección de la sección estará en función de la protección mecánica y de corrosión del material, se tomará 35mm<sup>2</sup>, formando 1 anillo a todo el perímetro del bloque. A este anillo se conectarán 18 picas de 2 m de longitud y 3/4", de acero cobreado con arqueta registrable.

Al conductor en anillo se conectarán la estructura de los bloques por medio de los hierros considerados como principales de las zapatas, estableciendo estas conexiones por medio de soldadura autógena.

A la red de tierra estarán unidos por medio de cable de cobre de 35mm<sup>2</sup>, los cuadros de las centralizaciones de contadores y elementos metálicos importantes.

El conductor que asegure esta conexión irá fijado solidariamente por collares de metal no férreo, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura.

Se prohíben totalmente en circuitos de tierra, los seccionadores, fusibles e interruptores, sólo se permite disponer de dispositivos de cobre (regletas, bornas, etc.) en los puntos de puesta a tierra de forma que permitan medir la resistencia de toma de tierra.

Se verificará que las masas puestas a tierra, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masas, no estén unidas a la toma de tierra de las masas del centro de transformación si éste existiera.

Se conectará a tierra:

- Las tomas de corriente.
- Las instalaciones de depósitos, guías de aparatos elevadores y en general todo el elemento metálico importante.
- Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

La instalación de puesta a tierra deberá conseguir:

- Una tensión de contacto inferior a 50 V, en cualquier masa de edificio.

Este valor de la resistencia se debe conseguir instalando la superficie longitud del electrodo de anillo junto con la instalación de Picas de tierra.

La longitud del electrodo se determinará en función de la resistividad de la tierra, que variará, a su vez, en función del tipo de terreno e incluso dependiendo de la profundidad a la que se instale. La profundidad de enterramiento será como mínimo de 0,5m.

#### Protecciones y medidas de seguridad adoptadas

Todos los circuitos y acometidas que parten de los cuadros generales de protección, irán protegidos por interruptores de corte omnipolar, que garanticen la desconexión ante sobrecargas o cortocircuitos, bien sean líneas a máquinas o alumbrado.

En cuanto a la protección contra contactos indirectos, se opta por dispositivos diferenciales de corte omnipolar, que disipen faltas por corrientes de flujo, superiores a las sensibilidades taradas.

Las acometidas para las líneas de fuerza se protegen mediante dispositivo diferencial de 0,3 A. de sensibilidad de corriente de fuga.

Para los circuitos de alumbrado, se instalarán interruptores diferenciales de 0,03 A. de sensibilidad de corriente de fuga.

Para realizar una correcta selectividad vertical en diferenciales, se deberá cumplir:

- Selectividad amperimétrica: el valor de sensibilidad del diferencial conectado aguas arriba sea mayor del doble de la sensibilidad del diferencial conectado aguas abajo.
- Selectividad cronométrica: diferencial conectado aguas arriba no actúe antes que un diferencial de aguas arriba para cualquier valor de corriente, dotando de retardo al diferencial aguas arriba.

Todas las partes sometidas a tensión, estarán debidamente protegidas y fuera de alcance, las partes metálicas y carcasas, se conectarán a tierra, la cual tendrá una resistencia lo suficientemente baja, como para que la tensión de contacto sea inferior a 50V, en zona normal y 24V en zona húmeda. En este caso será 50V.

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, la resistencia de las masas y siendo  $I_s$ , el valor de la sensibilidad del interruptor diferencial, en el caso más desfavorable, consideraremos  $I_s=1A$ .

Valor superior al obtenido por los cálculos del sistema de tierras que ha de construirse en la instalación el cual ha tenido un valor de  $R = 0,73 \Omega$ .

#### Alumbrado de emergencia

##### 1. Alumbrado de seguridad

Se situará en las estancias cerradas y cubiertas, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta zonas

generales del edificio, cerca de las escaleras, cerca de cada cambio de nivel, cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios. Cerca, significa a una distancia inferior a 2 m, medida horizontalmente.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392, para luminarias de lámparas fluorescentes.

Las líneas que alimentan a los circuitos de emergencia, estarán protegidas por automáticos de 10 A, como máximo, no podrán alimentar a más de doce puntos de luz.

Previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce un fallo del alumbrado general o cuando la tensión baje a menos del 70% de su valor nominal.

## 2. Alumbrado de evacuación

En rutas de evacuación, proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 1 Lux. En puntos de instalación de equipos de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado la iluminancia mínima será de 5 Lux. Deberá poder funcionar a la iluminancia prevista como mínimo 1 hora.

Los aparatos irán situados según puede apreciarse en los planos que se adjuntan.

## 3. Alumbrado ambiente o anti-pánico

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante 1 hora, proporcionando la iluminancia prevista.

## 4. Iluminación de balizamiento

Se instalará iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños o rampas con una inclinación superior al 8% del local con la suficiente intensidad para que puedan iluminar la huella. En el caso de pilotos de balizado, se instalará a razón de 1 por cada metro lineal de la anchura o fracción. La instalación de balizamiento debe estar construida de forma que el paso de alerta al de funcionamiento de emergencia se produzca cuando el valor de la tensión de alimentación descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

## Dotación de Instalación de Protección Contra Incendios

Según el Código de Edificación nuestra instalación se clasifica como un edificio de pública concurrencia y la dotación de instalaciones de protección contra incendios en Edificios de Pública concurrencia es la siguiente:

- Sistema de Alarma - Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
- Sistema de detección de incendio - Si la superficie construida excede de 1.000 m<sup>2</sup> - Se dispondrá de instalación de detección de incendios mediante detectores y pulsadores que activarán una alarma automática o manual, además de un sistema de megafonía que permita la emisión de mensajes de emergencia.

Se dispondrá de instalación de detección de incendios mediante detectores y pulsadores que activarán una alarma automática o manual, además de un sistema de megafonía que permita la emisión de mensajes de emergencia.

El sistema de detección automático será a cargo de una centralita que recogerá la información de detectores ópticos uniformemente repartidos por todo el edificio, capaces de abarcar una superficie de 60 m<sup>2</sup>. Además, se colocarán pulsadores de incendios manuales. La centralita de detección de incendios actuará sobre las sirenas de alarma.

Se han proyectado detectores ópticos encima de los falsos techos desmontables cuando se han cumplido las siguientes características según la norma UNE 23.007-14.

- Midan más de 800 mm de altura.
- Midan más de 10 m de largo.
- Midan más de 10 m de ancho.

El sistema de detección de incendios, por condicionantes técnicos de la Central Receptora de Alarmas (CRA) de Policía Local, deben reunir las condiciones de compatibilidad para la comunicación con la CRA, de forma que los sistemas de tipo analógico realicen la comunicación punto a punto y los de tipo convencional por zonas, de forma directa y correcta con sus comunicadores específicos, sin emplear otro tipo de central como medio de comunicación intermediario que no reúna estos requisitos, tales como la utilización de centrales de robo como transmisores de las señales de incendio.

Se deberá utilizar un comunicador universal TCP-IP y GPRS para la conexión a la CRA.

## Instalaciones Especiales

### 1. Instalaciones de Telecomunicación

Las instalaciones de telecomunicaciones contempladas en el presente proyecto consistirán en un Sistema de Cableado Estructurado.

### 2. Sistema de cableado de Voz y Datos

En el presente proyecto, llevaremos a cabo un Sistema de Cableado Estructurado en el que se tendrá en cuenta la normativa con el objeto de diseñar una instalación Clase E de Categoría 6a, asegurándose el cumplimiento de la calidad de todos los enlaces para 100 MHz según se recoge en la 2<sup>a</sup> Edición de la Norma ISO/IEC 11801.

El Sistema de Cableado Estructurado propuesto satisface los siguientes objetivos:

- Proporcionar una infraestructura física capaz de dar soporte a cualquier configuración lógica prevista o habitual del siguiente nivel.
- Posibilidad de integrar los servicios informáticos y telemáticos instalados, en vías de instalación o especificación, del edificio, así como otros servicios futuros independientemente de la tecnología y sistema de procesado de señales que puedan aparecer, de acuerdo con los estándares para transmisión de voz, datos e información en general.
- Gestión y administración centralizada de todos los usuarios del sistema.

El diseño del cableado debe ser tal que permita la independencia, en lo posible de la tecnología y naturaleza de los sistemas a conectar, así como de la topología empleada en cada caso y, por supuesto, de los fabricantes de los distintos componentes.

Cumplimiento de una normativa reconocida que garantice unos niveles de calidad de materiales e instalación, evitando ambigüedades en la homologación y aceptación del sistema de cableado.

El sistema de cableado se realizará en Categoría 6a con una banda ancha 500Mhz.

Por el mismo motivo y al igual que con las líneas generales de alimentación de baja tensión, se colocarán tubos corrugados por los patinillos de telecomunicaciones del edificio.

### 3. Bucle magnético o de inducción magnética

Se instalarán sendos sistemas de sonido que transforman la señal de audio normal, en un campo magnético captado por los audífonos

dotados de posición "T", aislando de reverberaciones y ruido ambiente a los usuarios que emplean audífonos.

Zonas del edificio en las que se instalará:

- Salón de actos.
- Recepción.
- Zona de atención al público del área administrativa.
- Recepción biblioteca.

El sistema cumplirá con las especificaciones de la norma internacional IEC 60118-4 y la normativa UNE-EN 60118-4:2016.

Cumplimiento de una normativa reconocida que garantice unos niveles de calidad de materiales e instalación, evitando ambigüedades en la homologación y aceptación del sistema de cableado.

El sistema de cableado se realizará en Categoría 6a con una banda ancha 500Mhz.

#### 4. Amplificación de cobertura móvil

La instalación dispondrá de amplificación de señal de telefonía móvil de cobertura 4G/3G multioperador que garantice una cobertura de muy buena calidad para cualquiera de los operadores comerciales existentes en el mercado, medida entre -89 y -77 dBm (decibelio-milivatio) en cualquier punto del interior del centro. Para ello se propone la solución mediante la instalación de Repetidores RF, que captén la señal externa a través de una antena donante, la amplifiquen y la distribuyan a través de cableados coaxiales de RF y antenas de cobertura por las plantas de las zonas a cubrir. La solución planteada es SISO, sin embargo, las antenas propuestas están preparadas para soportar MIMO2x2, posibilitando ampliar a MIMO.

#### Verificaciones e Inspecciones

Las instalaciones eléctricas en baja tensión deberán ser verificadas, previamente a su puesta en servicio y según corresponda en función de sus características, siguiendo las metodología de la norma UNE 20.460-6-61.

Las instalaciones de especial relevancia que se citan en la instrucción ITC-BT-05, deberán ser objeto de inspección por Organismo de Control, a fin de asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones. Las inspecciones podrán ser:

- Iniciales: una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el Órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- Periódicas: cada 5 años todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial, según el punto 4.1 de la ITC-BT-05.

**CTE**

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

# CTE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

## DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL  
SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN  
SE-C CIMENTACIONES  
SE-A ESTRUCTURAS DE ACERO  
EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

## DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR  
SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR  
SI 3 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES  
SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN  
SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS  
SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

## DB-SUA SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

SUA 1 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE CAÍDAS  
SUA 2 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO  
SUA 3 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS  
SUA 4 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA  
SUA 5 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN  
SUA 6 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE AHOGAMIENTO  
SUA 7 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO  
SUA 8 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO  
SUA 9 ACCESIBILIDAD  
ANEJO A - TERMINOLOGÍA

## DB-HS SALUBRIDAD

HS 1 PROTECCIÓN FREnte A LA HUMEDAD  
HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS  
HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR  
HS 4 SUMINISTRO DE AGUA  
HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS  
HS 6 PROTECCIÓN FREnte A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

GENERALIDADES

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

VALORES LÍMITE DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

CONSTRUCCIÓN

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

HE 2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

HE 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

HE 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA ACS

HE 5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

# DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.
  - 10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.
  - 10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

## SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

### Objeto:

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

### Ámbito de aplicación:

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I). Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

En el DB SE - AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el proyecto.

### Documentación:

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio.

En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra el sistema de cada uno de los forjados, así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

### Análisis estructural y dimensionado:

En el dimensionado y posterior comprobación ya vistos, se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos básicos.

### Proceso:

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural
- Dimensionado

• Situaciones de dimensionado:

- 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 de comprobación:

- Estados límite.
- Situaciones que de ser superadas se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

• Resistencia y estabilidad:

Estado límite 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 límite 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:

Se clasifican en:

- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.
- 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.

• Modelo análisis estructural:

Cálculo de las secciones:

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

Cálculo de los armados:

Cuantías geométricas, que serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

• Verificación de la estabilidad:

Ed dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

Ed stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

• Verificación de la resistencia de la estructura:

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 fórmula 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 han considerado 0 o 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: la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.

Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

## SE-AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

### Datos e hipótesis de partida:

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. Se establece la cota de cimentación en + 211,22 m, y dado que el nivel freático se sitúa a mayor profundidad, la cimentación no corre peligro de verse afectada por la presencia de aguas subterráneas.

### Programa de necesidades:

La edificación con plantas sótano, baja, primera, segunda y tercera se proyecta en un mismo bloque con cimentación en un único nivel.

### Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Para determinar el armado por cuantías mínimas, se ha seguido el artículo 42 de la EHE-08. El programa de cálculo estructural empleado es CYPECAD 2012.

### Acciones:

ACCIONES PERMANENTES (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

#### Peso Propio (PP):

- Estructura
- Forjado
- Cubierta plana de plots: 2,5 kN/m<sup>2</sup>
- Pavimento: 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería: 1,2 kN/m<sup>2</sup>
- Cerramiento: 3 kN/m<sup>2</sup>
- Carpintería vidrio: 2 KN/m
- Instalaciones: 3,0 KN/m<sup>2</sup>

ACCIONES VARIABLES (Q): Aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

#### Sobrecarga de uso (SU):

- Sobre forjado: En planta baja, al contar con diversos usos se ha tomado el más desfavorable, siendo este el de pública concurrencia y uso comercial. Para la zona administrativa y co-working de las plantas primera, segunda y tercera se ha escogido la sobrecarga B, zonas administrativas: 2KN/m<sup>2</sup>. Para la zona de aparcamiento se ha escogido la sobrecarga E, aparcamiento de vehículos ligeros: 2KN/m<sup>2</sup>.
- Sobre cubierta. Para las cubiertas, sobrecarga G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°: 1 KN/m<sup>2</sup>.

Acciones climáticas:

- Viento (Vi) = Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.

$q_b = 0.450 \text{ kN/m}^2$

Viento X Viento Y

Eobeltez = 0.58 Eobeltez = 0.25

$c_p$  (presión) = 0.73  $c_p$  (presión) = 0.70

$c_p$  (succión) = -0.40  $c_p$  (succión) = -0.30

- Nieve (Ni): Para Zaragoza (altitud 220 m): 0,5 KN/m<sup>2</sup>

Acciones térmicas: No se consideran.

ACCIONES ACCIDENTALES (A): No se consideran.

Descripción constructiva:

El tipo de cimentación proyectada es profunda, situándose el plano de cimentación en la cota +211,22 m respecto al nivel del mar. El sistema cuenta con zapatas corridas bajo muros de hormigón y zapatas aisladas bajo los pilares metálicos. El sótano se resolverá mediante muros de contención a la cota establecida y sobre zapata corrida descentrada. Dichas zapatas se situarán a la misma cota, variando en casos concretos su canto debido a las condiciones y resultados del cálculo.

Características de los materiales:

El hormigón armado debe de ser del tipo HA35 con  $E_c = 27264 \text{ MPa}$ , debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m<sup>3</sup> (I-CEM 32.5), consistencia plástica, un árido de tamaño máximo 15 mm de naturaleza cuarcita. El acero en barras será B-500SD con  $F_y = 500 \text{ MPa}$ .

El hormigón seleccionado para la ejecución de las losas es HA-25/B/30/IIa. El acero para todas las mallas necesarias será B-500S.

Los pilares y vigas metálicos serán de acero S275JR y el forjado colaborante de S220GD.

## SE-C: CIMENTACIONES

### Objeto:

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que la cimentación del edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

### Ámbito de aplicación:

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

### Bases de cálculo:

Los cálculos llevados a cabo para el dimensionado de los elementos del edificio que se incluyen en este DB están basados en una simplificación que considera el método de los estados límite para cimentaciones superficiales de hormigón armado, teniendo en cuenta las acciones del edificio sobre la cimentación, las que se puedan transmitir o generar a través del terreno, los parámetros de comportamiento mecánico del terreno y los parámetros de comportamiento mecánico del material utilizado.

### Estudio geotécnico:

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en la normativa.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Nor-

- la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.
- 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.
- Al tratarse de un caso teórico, no se dispone de un estudio geotécnico realizado en la parcela, ni de los medios necesarios para conocer con precisión las características del terreno. Por lo tanto, suponemos que en ningún momento la cimentación alcanzará la cota establecida del nivel freático.

Tipo de Cimentación:

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. De esta manera, dadas las características del terreno y en base al sistema estructural del edificio, se proyecta una cimentación mediante zapata corrida en los muros, y zapata centrada aislada en los pilares.

Características de los materiales: El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m<sup>3</sup> y un cono de 18 a 20 cm. con un árido máximo de 15 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

Acondicionamiento del terreno:

Se realizarán las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad de los edificios contiguos existentes, se llevarán a cabo según lo establecido en este DB.

## SE-A: ESTRUCTURAS DE ACERO

### Estructura:

Descripción del sistema estructural:

La estructura principal del edificio se compone a partir de pilares metálicos HEB-300 y vigas metálicas IPN, siguiendo una retícula muy marcada de 5,83m x 7,00m, siendo esta última medida la misma que la separación entre ejes de la estructura portante de la Estación de servicio de Yarza que se encuentra próxima al edificio proyectado.

### Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de la Norma Española EHE y el Documento Básico SE (CTE). Los valores de las acciones serán los recogidos en el DBSE-AE.

### Características de los materiales:

Aceros en perfiles	E (módulo elástico)	G (módulo de rigidez)	fy (tensión límite elástico)
Acero conformado S235JR	210000 N/mm <sup>2</sup>	81000 N/mm <sup>2</sup>	235 N/mm <sup>2</sup>
Acero laminado S235JR	210000 N/mm <sup>2</sup>	81000 N/mm <sup>2</sup>	235 N/mm <sup>2</sup>

Se protegerán todos los elementos metálicos con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501-2002 y CTE. Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o perfiles a unir. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo. En piezas compuestas se comprobará una soldadura por pieza. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que queden fuera de los ámbitos definidos en el proyecto ni defectos aparentes.

## **EHE: INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

### Estructura:

#### Descripción del sistema estructural:

La estructura principal del edificio se compone a partir de pilares metálicos HEB-300 y vigas metálicas IPN, siguiendo una retícula muy marcada de 5,83m x 7,00m, siendo esta última medida la misma que la separación entre ejes de la estructura portante de la Estación de servicio de Yarza que se encuentra próxima al edificio proyectado. En el sótano, muros de hormigón como contención de tierras.

### Método de cálculo:

Se realiza un análisis y estudio de los principales elementos estructurales del edificio, para calcular sus armados según el artículo 42 de la EHE-08, siendo estos:

- Muros
- Pilares metálicos
- Vigas
- Losas macizas

### Memoria de cálculo:

#### Cálculo de las secciones:

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

#### Deformaciones:

- Lim flecha total: L/250
- Lim flecha activa: L/500
- Máx. recomendada: 10 mm

Valores de acuerdo con el artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de las flechas se considera la Inercia Equivalente a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación Ec establecido en la EHE, art 39.1.

#### Cálculo de los armados:

Cuantías geométricas, que serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

### Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de la Norma Española EHE y el Documento Básico SE (CTE). Los valores de las acciones serán los recogidos en el DBSE-AE.

# DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes. El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios. El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos. Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura. La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

USO del edificio: Se ha tomado como uso en planta baja de Pública Concurrencia, ya que conviven, bajo el mismo paraguas, los usos Administrativo, Pública Concurrencia, Docente, Comercial y Aparcamiento; y en el resto de plantas, uso Administrativo.

La superficie total del edificio es de **5431,45 m<sup>2</sup>**.

El edificio se desarrolla en 5 plantas:

- Planta Baja: Uso administrativo (administración pública y coworking), pública concurrencia (salón de actos, biblioteca y guardería) y comercial.
- Planta primera, segunda y tercera: Uso administrativo y co-working.
- Planta Sótano: Aparcamiento e instalaciones.

## SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Exigencia básica SI 1 “PROPAGACIÓN INTERIOR”: “Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.”

### 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, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta sección.

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

El presente proyecto, al sobrepasar el máximo de 2500 m<sup>2</sup> de superficie construida, se ha diseñado compartimentado en seis sectores de incendios:

SECTOR 1: Hall principal, zona de administración pública de atención al público, auditorio y biblioteca.

Superficie construida total de 2.147,83 m<sup>2</sup> < 2.500 m<sup>2</sup>

En dicho sector están los siguientes locales de Riesgo Especial:

- Armario general de circuitos - Riesgo Bajo en todo caso.
- Armario general de circuitos - Riesgo Bajo en todo caso.

SECTOR 2: Guardería

Superficie construida total de 267,76 m<sup>2</sup>

SECTOR 3: Local comercial 1

Superficie construida total de 90,90 m<sup>2</sup>

SECTOR 4: Local comercial 2

Superficie construida total de 117,60 m<sup>2</sup>

SECTOR 5: Zona de administración pública.

Superficie construida total de 551,13 m<sup>2</sup> < 2.500 m<sup>2</sup>

SECTOR 6: Aparcamiento.

Superficie total de 2.122,80 m<sup>2</sup> - no hay limitación

En dicho sector está el local de Riesgo Especial:

- Cuarto del grupo electrógeno - Riesgo Bajo en todo caso.
- Cuarto depósito y grupo de presión de incendios - Riesgo Bajo en todo caso.
- Cuarto equipo de aerotermia - Riesgo Bajo en todo caso.
- Cuarto bomba climatizadora - Riesgo Medio en todo caso.
- Armario general de circuitos - Riesgo Bajo en todo caso.

- La resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan los sectores de incendio será, según la tabla 1.2.

**Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio<sup>(1) (2)</sup>**

Elemento	Resistencia al fuego		
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:	
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m
<b>Paredes y techos<sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto:<sup>(4)</sup></b>			
- <i>Sector de riesgo mínimo</i> en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120
- <i>Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo</i>	EI 120	EI 60	EI 90
- <i>Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario</i>	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120
- <i>Aparcamiento<sup>(6)</sup></i>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120
<b>Puertas de paso entre sectores de incendio</b>			
EI <sub>2</sub> t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

Por ello en este edificio tendrá que cumplirse lo siguiente:

- Planta baja - Pública concurrencia: EI 90 (altura evacuación ≤ 15 m).
- Resto plantas superiores - administrativo EI 60 (altura evacuación ≤ 15 m)
- Bajo rasante: EI 120.

#### Locales y zonas de riesgo especial:

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios<sup>(1)</sup>**

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<i>Resistencia al fuego de la estructura portante<sup>(2)</sup></i>	R 90	R 120	R 180
<i>Resistencia al fuego de las paredes y techos<sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio<sup>(2)(4)</sup></i>	EI 90	EI 120	EI 180
<i>Vestíbulo de independencia</i> en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
<i>Puertas de comunicación con el resto del edificio</i>	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
<i>Máximo recorrido hasta alguna salida del local<sup>(5)</sup></i>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

- En el edificio, objeto de este proyecto, hay 16 locales de Riesgo Especial, ubicados en las plantas baja y sótano, anteriormente indicados. Las condiciones de dichos locales de Riesgo Especial serán:
  - Resistencia estructura portante, de riesgo bajo R 90.
  - Resistencia al fuego de las paredes y techo de riesgo bajo EI 90.
  - Puertas locales de riesgo bajo EI 45-C5.

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Se dispone en estos casos un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, un dispositivo intumesciente de obturación.

Reacción al fuego de 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. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

- Zonas ocupables: Techos y paredes C-s2, d0 y suelos EFL.
- Aparcamiento y recintos de riesgo especial: Techos y paredes B-s2, d0 y suelos BFL-s1.
- Pasillos y escaleras protegidas: Techos y paredes B-s2, d0 y suelos CFL-s1.
- Espacios ocultos: Techos y paredes B-s3, d0 y suelos BFL-s2.

Al contar con un uso de Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.: Pasan el ensayo según las normas siguientes: - UNE-EN 1021-1:2015 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión". - UNE-EN 1021-2:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

## SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Exigencia básica SI 2 “PROPAGACIÓN EXTERIOR”: “Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.”

### Medianerías:

El objeto de estudio se encuentra aislado en una zona sin obstáculos por lo que no procede el cumplimiento de este punto.

### Fachadas:

Es un único edificio que se ha sectorizado verticalmente por la fachada en planta baja. Con el fin de evitar el riesgo de propagación exterior horizontal a través de la fachada entre ambos sectores se han colocado elementos constructivos de EI 60 en una franja de longitud en proyección horizontal  $\geq 50$  cm.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

### Cubiertas:

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, este caso entre sectores, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

### SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Exigencia básica SI 3 “EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES”: “El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.”

#### Cálculo de la ocupación:

Para el cálculo de la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB SI 3 en función de la superficie útil de cada zona. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se han aplicado los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Así mismo las zonas de ocupación nula serán todas aquellas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento como cuartos de instalaciones, almacenes sin permanencia de personal, etc.

De esta manera se ha calculado la ocupación del edificio total:

	USO	m2/pers	m2 totales	PERS
General	Aseos de planta	3	131,6	43
Administrativo	Oficinas	10	1120	112
	Vestíbulos generales	2	295	147
	Coworking	10	640	64
Docente	Conjunto	10	235	23
Pública concurrencia	Auditorio sentados	1 pers	120	120
	Lectura biblioteca	2	104	52
	Vestíbulo general	2	79,10	40
	Comercial Locales	2	208,5	104
Aparcamiento	Aparcamiento	15	1926,14	128
<b>TOTAL</b>				<b>833</b>

Aforo total del edificio: 833 personas

(\*) La configuración del edificio no es típica, ya que dispone de grandes vestíbulos y zonas uso público de circulación que con la aplicación de las densidades de ocupación para dicho uso el CTE puede conducir a ocupaciones poco reales ya que los mismos aportan poca ocupación propia, dándose la circunstancia que habría mayor aforo en dichos espacios que en los que se desarrollan actividades. Por ello se ha rebajado, ya que el CTE lo permite, la densidad de ocupación de 1 persona/2m2 de Pública concurrencia a 1 persona/10m2, aunque sigue estando sobredimensionado se acerca más al aforo real previsto.

• Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación:

En la tabla 3.1 de este apartado del DB SI 3 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

A continuación, se indica las circunstancias que concurren en cada una de las plantas del edificio y las condiciones a cumplir:

Planta sótano:

*Plantas o recintos que disponen de una salida de planta o recinto.*

En esta planta contamos con la posibilidad de que la gente que se encuentre en los distintos núcleos de comunicación y se pueda evacuar a través de la escalera especialmente protegida que comunica con el hall principal en donde se encuentran las salidas de edificio.

En la zona de aparcamiento se puede evacuar a través de tres escaleras especialmente protegidas que comunican con espacios que cuentan con salidas de edificios.

Más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 35 m.

Planta baja, primera, segunda y tercera.

*Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o recinto.*

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

• Cálculo Espacio Exterior Seguro:

En el Anejo SI-A se define como espacio exterior seguro a aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

1. Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
2. Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos  $0,5P\ m^2$  dentro de la zona delimitada con un radio  $0,1P\ m$  de distancia desde la salida de edificio, siendo  $P$  el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando  $P$  no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

En el edificio, objeto de este proyecto, cabe indicar que está comunicado con espacios abiertos públicos de superficie suficiente, dentro de la zona delimitada por el radio exigido, para poder albergar el número de ocupantes previstos en cada salida. Se ha comprobado que todos los espacios cumplen y que todas las salidas comunican con la vía pública.

• Dimensionado de los medios de evacuación:

*Criterios para la asignación de los ocupantes*

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas o de las especialmente protegidas.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que le corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta.

Dicho flujo deberá estimarse, o bien en  $160\ A$  personas, siendo  $A$  la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que  $160\ A$ .

*Cálculo*

Para el dimensionado de los elementos de evacuación empleamos los criterios de la tabla 4.1 de este apartado. Caso general del edificio.

*Planta Sótano:*

- Puertas y pasos:  $A > 14/200 = 0,07\ m \geq 0,80\ m$  mínimo
- Pasillos:  $A > 14/200 = 0,07 \geq 1\ m$  mínimo

El resto de los recintos cumplen también con las dimensiones exigibles.

Planta baja:

La zona más desfavorable es el auditorio:

- Puertas y pasos:  $A > 120/200 = 0,60 \text{ m} \geq 0,80 \text{ m}$  mínimo.
- Pasillos:  $A > 120/200 = 0,60 \geq 1 \text{ m}$  mínimo.

El resto de los recintos cumplen también con las dimensiones exigibles.

Planta Primera:

Se ha tomado como más desfavorable la salida de planta y pasillos generales de circulación de la zona de coworking.

- Puertas y pasos:  $A > 22/200 = 0,11 \text{ m} \geq 0,80 \text{ m}$  mínimo.
- Pasillos:  $A > 22/200 = 0,11 \geq 1 \text{ m}$  mínimo.

El resto de los recintos cumplen también con las dimensiones exigibles.

Las escaleras no son protegidas, teniendo en cuenta la evacuación descendente y el aforo de evacuación previsto con una anchura de 1m sería suficiente. Solo las escaleras del aparcamiento son especialmente protegidas.

#### Protección de las escaleras

A efectos de determinar las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación, se tomarán los valores de la tabla 5.1. El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2

Las escaleras empleadas para evacuación descendente en uso Administrativo y con una altura de evacuación  $h < 14 \text{ m}$ , según la tabla 5.1 de este apartado, no precisan ser protegidas.

Las escaleras sobre rasante del proyecto se han diseñado no protegidas, buscando así una mayor flexibilidad en el edificio.

Las escaleras para evacuación ascendente para el uso de aparcamiento se han diseñado especialmente protegidas, tal como se exige en la tabla 5.1 de este apartado.

El DB SI define, en el Anejo A, Escalera protegida como "escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida de edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo." Para ello debe cumplir las siguientes condiciones de seguridad:

Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120.

En la planta de salida del edificio las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un sector de riesgo mínimo.

- El recinto tiene como máximo tres accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
  - En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m.
  - El recinto cuenta con protección frente al humo.
  - En nuestro caso, esta protección se efectúa mediante ventilación mecánica a través de dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:
    - La superficie de la sección útil total es de 50 cm<sup>2</sup> por cada m<sup>3</sup> de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4.
    - Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas.
  - En cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m. Las escaleras de evacuación ascendente con altura entre 2,80 m y 6,00 m podrán ser no protegidas si el flujo de personas, P, que las utiliza es menor de 100 personas.
  - Así mismo la define a la Escalera especialmente protegida como la escalera que reúne las condiciones de escalera protegida y que además dispone de un vestíbulo de independencia.
- Puertas situadas en recorridos de evacuación:
- Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.
  - Abrirán en el sentido de la evacuación las siguientes puertas siguientes de salida:
    - Las previstas para el paso de salida de edificio.
    - Las previstas para más de 50 ocupantes del recinto o espacio situadas.
  - Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia se abra y mantenga la puerta abierta.
  - Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE 85121:2018.

• Señalización de los medios de evacuación:

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse 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 y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizarán mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir 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.

• Control de humo en incendio:

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación excede de 1000 personas.
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

En este caso la zona de uso Aparcamiento se dotará de un sistema de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, el cual será mecánico y cumplirá las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura excede de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

• Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio:

1. En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m<sup>2</sup>, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

2. Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

3. Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

4. En las plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

• Características de uso, superficies y alturas de evacuación de este edificio:

Uso Administrativo con altura de evacuación inferior a 14 m.

Aparcamiento de superficie inferior a 1.500 m<sup>2</sup>.

Por ello, aunque por las características de uso, superficies y alturas de evacuación no sería exigible zonas de refugio o salidas alternativas de planta, se ha diseñado para dotarlo de los requisitos necesarios para garantizar una evacuación segura a las personas con discapacidad, mediante:

- Tres zonas de refugio en el aparcamiento, ubicadas en los vestíbulos previos de las escaleras especialmente protegidas.
- En la planta primera, al generarse varios sectores de incendio, se puede pasar de un sector a otro cumpliendo por ello con las características de salida de planta accesible.

## SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Exigencia básica SI 4 “INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS”: “El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.”

### Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

**Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

<b>Uso previsto del edificio o establecimiento</b>	<b>Condiciones</b>
Instalación	
<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(3)</sup>
<b>Aparcamiento</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup> Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup> Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m <sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m <sup>2</sup> más o fracción. <sup>(3)</sup>
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

- (1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.
- (2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, en lo que serán de tipo 25 mm.
- (3) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.
- (4) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.
- (5) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.
- (6) El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de *viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva* (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).
- (7) Los equipos serán de tipo 25 mm.
- (8) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.
- (9) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

Por tanto, el edificio dispondrá de los siguientes equipos e instalaciones de protección en caso de incendio:

**Extintores portátiles:**

De eficacia 21A-113B de 6 Kg, en todo el edificio situados de tal forma que haya uno a distancia máxima de 15 m de recorrido en cada planta y 10 m en las zonas de riesgo especial.

De CO2 de 5 Kg, en zona de cuadros eléctricos.

Su emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y a ser posible próximos a las salidas de evacuación.

**BIEs:**

BIEs de 25 mm de manguera semirrígida de 30 m, en la totalidad del edificio salvo el local comercial. Han sido colocadas de tal forma que no sea necesario recorrer más de 25 m para alcanzar una, teniendo en cuenta que cada equipo solo cubre la superficie del sector en el que está instalado y no los sectores limítrofes.

**Sistema de detección de incendios:**

La instalación de detección automática se realizará mediante detectores conectados a una central de incendios situada en el puesto de control del edificio, que estará permanentemente vigilada. Tipología a instalar:

Detectores termovelocimétricos y de CO – Parking.

Detectores térmicos – Cocina.

Detectores ópticos de humos analógicos- algorítmicos – Resto del edificio.

**Sistema de Alarma:**

Se instalarán pulsadores de alarma para la activación del sistema por parte del personal o del público concurrente al edificio. El sistema transmitirá señales visuales además de las acústicas. La instalación de megafonía será apta para transmitir mensajes de emergencia. Los pulsadores y sirenas se distribuirán siguiendo el mismo criterio que las BIEs.

## SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Exigencia básica SI 5 "INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS": "Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios."

El edificio cumple con las condiciones de aproximación y entorno para facilitar la actuación de los bomberos en el supuesto de producirse un incendio.

### Condiciones de aproximación y entorno:

El emplazamiento del edificio garantizará las siguientes condiciones de aproximación y entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

### *Aproximación a los edificios:*

La localización del proyecto garantiza el paso de los equipos de extinción de incendios. Para ello se comprueba que la anchura libre no sea menor a 3,5 m, el gálibo de 4,5 m y la capacidad portante del vial de 20 kN/m<sup>2</sup>.

## SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Exigencia básica SI 6 “RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA”: “La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.”

### Resistencia al fuego de la estructura:

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

### Elementos estructurales principales:

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio	≤15 m	≤28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

<sup>(1)</sup> La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de uso *Residencial Vivienda*.

<sup>(3)</sup> R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios<sup>(1)</sup>**

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180
<sup>(1)</sup> No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.	
La <i>resistencia al fuego</i> suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo	

Por lo tanto, la resistencia al fuego de los diferentes elementos estructurales será:

- Planta Baja altura evacuación ≤ 15 m – R 90.
- Planta primera, segunda, tercera ≤ 15 m – R 960
- Planta Sótano, zona aparcamiento, vestuarios, ... – R 120.
- Locales de riesgo bajo – R 90.

Para la protección de la estructura metálica se realizará mediante pintura intumesciente, consiguiendo así la estabilidad exigida ante el fuego. Por el principio de su funcionamiento, la pintura intumesciente, se consigue que por la acción del calor sus componentes hacen una reacción química de intumescencia progresiva que da lugar a una masa carbonosa con un coeficiente de transmisión térmica muy bajo, mil veces menor que el del acero. Su grosor aumenta unas 50 veces su volumen inicial; la pintura se transforma en un grueso almohadón aislante que protege la estructura metálica de la acción del fuego.

A su vez también se le aplicará mediante equipos de pulverización una capa de esmalte ignífugo consiguiendo una aplicación lisa y muy estética.

#### Elementos estructurales secundarios:

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

# DB-SUA SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD AD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y Accesibilidad» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

- 12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.
- 12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.
- 12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.
- 12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.
- 12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

## SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Exigencia básica SUA 1 "Seguridad frente al riesgo de caídas": "Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad."

### Resbaladicia de los suelos:

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado. Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

<b>Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicia</b>	
<b>Resistencia al deslizamiento <math>R_d</math></b>	<b>Clase</b>
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicia.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

<b>Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización</b>	
<b>Localización y características del suelo</b>	<b>Clase</b>
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de las zonas de uso público del edificio proyectado tendrán la siguiente clase:

- Las zonas interiores secas del edificio: administración, coworking, biblioteca, salón de actos,... serán de suelo laminado de clase 1.
- Las escaleras interiores del edificio serán de un suelo de clase 2.
- En las zonas de los aseos y vestuarios serán de un pavimento antideslizante de clase 2.
- Las entradas del edificio serán de un pavimento antideslizante de clase 2.

Además, los pavimentos en itinerarios accesibles cumplirán que no contienen piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastados o fijados al suelo. Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.

#### Discontinuidades en el pavimento:

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No presentarán imperfecciones o resaltos de más de 4mm.
- Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm.
- El saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- El suelo no presentará huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.
- Las barreras que delimiten zonas de circulación serán de más de 80 cm.
- En las zonas de circulación no se disponen escalones aislados, ni dos consecutivos, exceptuando accesos y salidas de edificios o accesos a estrados o escenarios.

#### Desniveles:

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

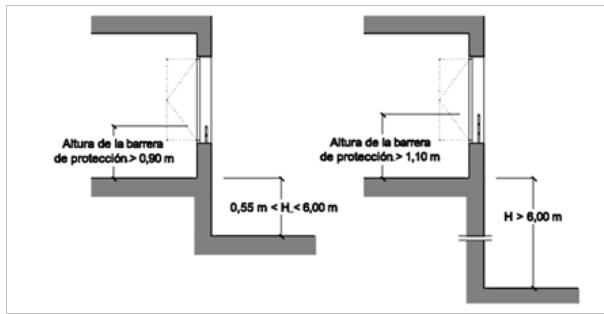
En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

#### Barreras de protección:

##### Altura:

En este proyecto nos encontramos con la necesidad de poner barreras de protección a varias alturas:

- Barreras interiores del edificio. Al contar con una diferencia de cota a proteger mayor de 6m, las ventanas cuentan con aberturas a 1,10m, haciendo innecesaria la presencia de una barandilla o similar, actuando así como barrera.

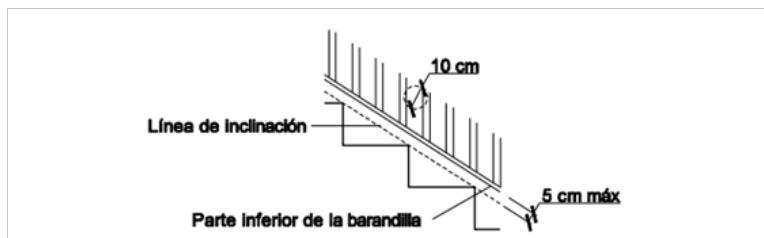


#### Resistencia:

Tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentran.

No pueden ser escalables por los niños por lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuando las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla.



#### Escaleras y rampas:

Escaleras de uso general:

En el edificio hay 3 escaleras de uso general. Las escaleras de los tres núcleos de comunicación que conectan las diferentes plantas entre sí, desde la planta sótano a la planta primera. Se trata de escaleras especialmente protegidas, de uso general y de evacuación.

Las escaleras cumplen:

- a) En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ .

Tienen una huella de 28 cm y una contrahuella de 17 cm.

- b) Las escaleras carecerán de bocel.
- c) Tienen tres peldaños como mínimo.
- d) Los tramos son rectos.
- e) La anchura útil de cada tramo viene determinado por las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1

**Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso**

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
<i>Residencial Vivienda</i> , incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
<i>Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial</i>	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
<i>Sanitario</i>	1,40			
	1,20			
<i>Casos restantes</i>	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

En este caso las escaleras del edificio tienen una anchura de 1,30 m, superior a la anchura de 1,10 m exigida por la normativa.

- f) Disponen de pasamanos que se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm y en la escalera que da acceso a la guardería infantil se le dotará de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm. Los pasamanos serán firmes y fáciles de asir, estarán separados del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

*Rampas:*

En su interior el edificio, salvo los accesos al aparcamiento, no dispone de ninguna rampa, ya que todo se desarrolla en horizontal y la comunicación entre plantas se realiza mediante escaleras y ascensores.

Las rampas de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%. En este caso no está prevista como vía de evacuación, pero para garantizar en el caso que se replantease esa opción se cumple con ello.

Limpieza de los acristalamientos exteriores:

En edificios de Pública concurrencia, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. (véase figura 5.1);

- Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

En nuestro caso, la mayoría de vidrios son practicables, por lo que la limpieza de los cristales se podrá resolver en su mayoría desde el interior.

La limpieza de los vidrios no practicables deberá resolverse desde el exterior a través de operarios suspendidos desde el anclaje de la cubierta o, con máquina elevadora ya que no supera la altura de 15m.

## SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Exigencia básica SUA 2 "Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento": "Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio."

### Impacto:

#### Impacto con elementos fijos:

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,50 m en todo caso. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo. La altura mínima en todo el edificio es de 2,50 m.
- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo. En este proyecto no hay elementos fijos que sobresalgan de las fachadas.
- En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto. En este proyecto no hay tales elementos.
- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual. En este proyecto no hay tales elementos.

#### Impacto con elementos practicables:

- Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura excede de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI. En ningún caso la hoja de la puerta invade la anchura del pasillo.
- Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas. En este proyecto no hay puertas peatonales automáticas.

Impacto con elementos frágiles:

- Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barreira de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm. Todos los vidrios del edificio cumplirán con dichas características.
- Las áreas con riesgo de impacto (en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta y en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.). Serán identificadas mediante unos vinilos translúcidos.
- Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

- Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada. En el edificio estarán debidamente señalizadas.
- Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior. Todas las puertas cuentan con cercos o tiradores.
- Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo. En este proyecto no hay tales puertas.
- Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m. En este proyecto no hay tales puertas.

• Atrapamiento:

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo. Las puertas correderas de los accesos no tienen objetos fijos próximos a menos de 20 cm.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias. Las puertas automáticas de entrada al edificio cumplen los requisitos.

## SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Exigencia básica SUA 3 "Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento": "Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos."

- Aprisionamiento:

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Todas las puertas de cabinas de duchas y aseos cuentan con dicho dispositivo.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas. Todos los aseos y duchas accesibles cuentan con dicho dispositivo.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anexo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego). Todas las puertas cumplen con dicho requerimiento.

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se emplea el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

## SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Exigencia básica SUA 4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada": "Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo de alumbrado normal."

- Alumbrado normal en zonas de circulación:

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminación mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo. La iluminación de todos los espacios cumple con este punto de la normativa.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como en el caso de este edificio el auditorio, se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

- Alumbrado de emergencia:

Dotación:

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre 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. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;

f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;

g) Las señales de seguridad;

h) Los itinerarios accesibles.

El proyecto cuenta con alumbrado de emergencia en todos los puntos anteriormente descritos.

*Posición y características de las luminarias:*

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones: Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo; 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 mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- 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 debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. La instalación es fija y su fuente de alimentación es el grupo electrógeno situado en una de las salas de instalaciones.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

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

- a) En vías de evacuación de anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### *Iluminación de las señales de seguridad:*

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L<sub>blanca</sub>, y la luminancia L<sub>color>10</sub>, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

## SUA 5: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Exigencia básica SUA 5 “Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación”: “Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación, previstos para más de 3.000 personas, facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.”

**No es de aplicación.**

## SUA 6: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Exigencia básica SUA 5 “Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso”.

**No es de aplicación.**

## SUA 7: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Exigencia básica SUA 7 "Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento": "Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas."

- Características constructivas:

La zona de acceso al aparcamiento dispondrá de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior de una profundidad 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5 %.

La rampa de acceso para vehículos no se ha tenido en cuenta para acceso ni salida de peatones, salvo en caso de emergencia, por ello no contará con un espacio de protección para peatones.

- Protección de recorridos peatonales:

La planta de aparcamiento al tener una capacidad inferior de 200 vehículos y una superficie menor de 5000 m<sup>2</sup>, no requiere de itinerarios peatonales identificados.

- Señalización:

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas.
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 Km/h.
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

## SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Exigencia básica SUA 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo": "Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo."

- Procedimiento de verificación:

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

Determinando  $N_e$  y  $N_a$  según los puntos 1.3 y 1.4, obtenemos una  $N_e = 0,018$  [no impactos/año] y  $N_a = 0,0018$  para el caso de nuestro edificio, por lo que se hace necesaria la instalación de sistema de protección contra el rayo.

- Tipo de instalación exigido:

La eficacia  $E$  requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:  $E = 1 - (N_a/N_e) > E = 0,89$

Contando así con un nivel de protección 3 ( $0,80 < E < 0,95$ ) según la tabla 2.1.

## SUA 9: ACCESIBILIDAD

Exigencia básica SUA 9 "Accesibilidad": "Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad."

- Condiciones de accesibilidad:

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios, a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación. Dentro de los límites del edificio, incluidos accesos y todos sus usos.

Además, se garantizará que los nuevos espacios públicos, el diseño y colocación de los elementos de la urbanización y del mobiliario urbano permitirán su uso de forma autónoma por todas las personas.

- Condiciones funcionales:

*Accesibilidad en el exterior del edificio*

La parcela debe disponer al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

En este caso todos los acceso al edificio, ya sea desde los ubicados en planta baja como a través del acceso con vehículo por el aparcamiento ubicado en planta sótano son accesibles.

En este proyecto todos los itinerarios generados en el entorno hasta los distintos accesos del edificio son itinerarios accesibles, además se ha diseñado un itinerario público accesible de uso comunitario por las cubiertas transitables del edificio para facilitar una vía de comunicación desde la Avenida Navarra al Parque del Castillo Palomar.

*Accesibilidad entre plantas del edificio*

Los edificios de uso Pública Concurrencia en los que haya que salvar más de dos plantas dispondrán de ascensor accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. El edificio cuenta con ascensores accesibles que facilitan el acceso a todas las plantas.

*Accesibilidad en las plantas del edificio*

Los edificios de uso Pública concurrencia dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las zonas de uso comunitario y con los elementos

asociados a estos, accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta. Se dispone de itinerario accesible desde la salida del ascensor accesible en cada planta hasta cada uno de los espacios del edificio.

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación, según definición en el anexo SI A del DB SI, de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, puntos de atención accesibles, etc.

Todos los itinerarios dentro del edificio cumplen con los requisitos para ser accesibles, a excepción de aquellos que conducen a las zonas de ocupación nula (salas de instalaciones y almacén del salón de actos).

- Dotación de elementos accesibles:

*Plazas de aparcamiento accesibles*

Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

El aparcamiento dispone de 48 plazas por lo que se ha dotado de 2 plazas de aparcamiento accesibles.

*Plazas reservadas*

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

El Salón de Actos tiene una capacidad de 115 asientos por lo que se ha dotado del espacio suficiente para ubicarse cuatro usuarios de sillas de ruedas. así mismo se ha dotado de 3 asientos para personas con discapacidad auditiva.

*Servicios higiénicos accesibles*

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En este caso no es de aplicación por ser vestuarios del personal de limpieza y mantenimiento, dado el tipo de actividad que desarrollan no es requerible.

#### *Mobiliario fijo*

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

#### *Mecanismos*

Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

- 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 de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren. En nuestro caso se deben señalar:

- a) Los itinerarios accesibles
- b) Ascensores accesibles
- c) Plazas reservadas
- d) Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva
- e) Servicios higiénicos accesibles
- f) Servicios higiénicos de uso general
- g) Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles

#### *Características*

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

- Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm1$  mm en interiores y  $5\pm1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

El proyecto cumple con todas las prescripciones previamente descritas.

## ANEJO A - TERMINOLOGÍA

### - Ascensor accesible.

Ascensor que cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia.
- Las dimensiones de la cabina deben cumplir las condiciones que se establecen en función del tipo de edificio y características de acceso a la cabina. En este caso al ser un edificio de superficie  $> 1.000 \text{ m}^2$  deberán ser:
  - Con una puerta o con dos puertas enfrentadas:  $1,10 \times 1,40$  - Ascensor nucleo -1
  - Con dos puertas en ángulo:  $1,40 \times 1,40$  - Ascensor nucleo -2

### - Itinerario accesible.

- Los desniveles: se salvarán mediante rampa accesible, no admitiéndose escalones.
- Los espacios de giro: deberán ser de diámetro  $1,50 \text{ m}$  libre de obstáculos
- Pasillos y pasos: deberán tener una anchura libre de paso  $\geq 1,20 \text{ m}$ , permitiéndose estrechamientos puntuales de anchura  $\geq 1,00 \text{ m}$ , de longitud  $\leq 0,50 \text{ m}$ , y con separación  $\geq 0,65 \text{ m}$  a huecos de paso o a cambios de dirección.
- Puertas: la anchura libre de paso será  $\geq 0,80 \text{ m}$ . Los mecanismos de apertura y cierre estarán situados a una altura entre  $0,80 - 1,20 \text{ m}$  de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano o serán automáticas.
- Pavimento: No contienen piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas...

### - Mecanismos accesibles.

- Estarán situados a una altura comprendida entre  $80$  y  $120 \text{ cm}$  cuando se trate de elementos de mando y control, y entre  $40$  y  $120 \text{ cm}$  cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de  $35 \text{ cm}$ , como mínimo. - Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

### - Plaza de aparcamiento accesible.

Las plazas planteadas en el proyecto, están situadas próximas a los accesos peatonales y comunicadas con ellos mediante un itinerario

accesible. Dispondrán de un espacio anejo de aproximación y transferencia, lateral de anchura  $\geq 1,20$  m si la plaza es en batería pudiendo compartirse por dos plazas contiguas.

- Plaza reservada para personas con discapacidad auditiva.

Plaza que dispone de un sistema de mejora acústica proporcionado mediante bucle de inducción o cualquier otro dispositivo adaptado a tal efecto.

- Plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

Espacio o plaza que cumple las siguientes condiciones:

- Está próximo al acceso y salida del recinto y comunicado con ambos mediante un itinerario accesible.
- Sus dimensiones son de 0,80 por 1,20 m como mínimo, en caso de aproximación frontal, y de 0,80 por 1,50 m como mínimo, en caso de aproximación lateral.
- Dispone de un asiento anejo para el acompañante.

- Punto de atención accesible.

Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:

- Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.
- Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo.
- Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.

- Servicios higiénicos accesibles

Los servicios higiénicos accesibles deberán cumplir las condiciones que se establecen a continuación:

- Está comunicado con un itinerario accesible
- Espacio para giro de diámetro  $\varnothing 1,50$  m libre de obstáculos
- Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

# DB-HS SALUBRIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

*Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padeczan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

## HS1: PROTECCIÓN FREnte A LA HUMEDAD

- Generalidades:

### Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

### Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las condiciones de diseño de elementos constructivos, de dimensionado de tubos de drenaje, canaletas de recogida de agua y bombas de achique, y las condiciones de mantenimiento y conservación de los apartados 2, 3, 4, 5 y 6.

- 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 se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera baja, media o alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima, a la misma altura (o a menos de 2 metros) o 2 metros por debajo del nivel freático respectivamente.

Se ha tenido en cuenta los estudios geotécnicos realizados en la zona en las que no se ha detectado nivel freático en sondeos de 9 m. Por lo que tomaremos una presencia baja de agua. De esta manera el grado de permeabilidad mínimo frente a penetración del agua y escorrentías, será de 1.

- Condiciones de las soluciones constructivas:

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas son soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una

solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
Grado de impermeabilidad	$\leq 1$	$I2+D1+D5$	$I2+I3+D1+D5$	$V1$	$C1+I2+D1+D5$	$I2+I3+D1+D5$	$V1$	$C2+I2+D1+D5$	$C2+I2+D1+D5$
	$\leq 2$	$C3+I1+D1+D3$ <sup>(3)</sup>	$I1+I3+D1+D3$	$D4+V1$	$C1+C3+I1+D1+D3$	$I1+I3+D1+D3$	$D4+V1$	$C1+C2+I1$	$C2+I1$
	$\leq 3$	$C3+I1+D1+D3$ <sup>(3)</sup>	$I1+I3+D1+D3$	$D4+V1$	$C1+C3+I1+D1+D3$ <sup>(2)</sup>	$I1+I3+D1+D3$	$D4+V1$	$C1+C2+I1$	$C2+I1$
	$\leq 4$		$I1+I3+D1+D3$	$D4+V1$		$I1+I3+D1+D3$	$D4+V1$	$C1+C2+I1$	$C2+I1$
	$\leq 5$		$I1+I3+D1+D2+D3$	$D4+V1$ <sup>(1)</sup>		$I1+I3+D1+D2+D3$	$D4+V1$	$C1+C2+I1$	$C2+I1$

<sup>(1)</sup> Solución no aceptable para más de un sótano.

<sup>(2)</sup> Solución no aceptable para más de dos sótanos.

<sup>(3)</sup> Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Las condiciones de las soluciones constructivas que se tomarán vienen dadas a partir de un grado de impermeabilidad de 1.

I) Impermeabilización:

I2. La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

I3. No es de aplicación puesto que no se proyectan muros de fábrica.

D) Drenaje y evacuación:

D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D5. Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

▪ Condiciones de los puntos singulares:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

a) Encuentros del muro con las fachadas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

b) Paso de conductos

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles. Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

c) Esquinas y rincones

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

d) Juntas

Para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

## Suelos

▪ Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

A partir del estudio geotécnico realizado no se ha detectado nivel freático en todo el sondeo de 9 m. Por lo que en nuestro caso tomaremos una presencia baja de agua. De esta manera el grado de permeabilidad mínimo frente a penetración del agua y escorrentías, serán de 1 con una velocidad del agua menor o igual a 10-5 cm/s.

- Condiciones de las soluciones constructivas:

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Muro flexorresistente o de gravedad								
Suelo elevado			Solera			Placa		
Sub-base	Inyeccio-nes	Sin inter-vención	Sub-base	Inyeccio-nes	Sin inter-vención	Sub-base	Inyeccio-nes	Sin inter-vención
$\leq 1$	V1			D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
$\leq 2$	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1
$\leq 3$	I2+S1+S3+ V1	I2+S1+S3+ V1	I2+S1+S3+ V1+D3+D4	C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3	C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+C1 +S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+C1 +S1+S2+S3	C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3
$\leq 4$	I2+S1+S3+ V1	I2+S1+S3+ V1+D4		C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C1+C2+C3 +I1+I2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D +S1+S2+S3
$\leq 5$	I2+S1+S3+ V1+D3	I2+P1+S1+ S3+V1+D3		C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+I1+ 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3	C2+C3+D1 +D2+I2+P2 +S1+S2+S3	C2+C3+I1+ 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3	C1+C2+C3 +I1+I2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3

Las condiciones de las soluciones constructivas vienen dadas a partir de un grado de impermeabilidad 1 y del tipo de construcción que se lleve a cabo.

### C) Constitución del suelo:

C2. Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3. Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

### D) Drenaje y evacuación:

D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En nuestro caso al utilizar como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

- Condiciones de los puntos singulares:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

a) Encuentros del suelo con los muros

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Fachadas

▪ Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

En el caso de Zaragoza tendremos un grado de impermeabilidad mínimo de 2. La zona pluviométrica de Zaragoza corresponderá con la zona IV.

**Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas**

Grado de exposición al viento	Zona pluviométrica de promedios				
	I	II	III	IV	V
	V1	5	5	4	3
V2	5	4	3	3	2
V3	5	4	3	2	1



**Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual**

El grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos.

En nuestro caso, Zaragoza pertenece a la zona eólica B. El entorno será tipo IV (Zona urbana, industrial o forestal), por lo que será E1. La altura de los edificios será de 3,5m inferior a 15m por lo que el grado de exposición al viento será V3.

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

Altura del edificio en m	Clase del entorno del edificio					
	E1			E0		
	Zona eólica			Zona eólica		
A	B	C	A	B	C	
≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
41 - 100 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

<sup>(1)</sup> Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de



Figura 2.5 Zonas eólicas

■ Condiciones de las soluciones constructivas:

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no

de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente al soporte suficiente para garantizar su estabilidad y adaptados a los movimientos del soporte.

- Condiciones de los puntos singulares:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

**Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada**

		Con revestimiento exterior	Sin revestimiento exterior		
Indice de impermeabilidad	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>		C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1	
	≤2			B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 <sup>(1)</sup>	B2+C2+H1+J1+N1
					B2+C2+J2+N2

#### Juntas de dilatación

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

#### Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

#### Encuentros de la fachada con los forjados

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8):

a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

#### Encuentros de la fachada con los pilares

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

#### Encuentros de la fachada con la carpintería

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

#### Antepechos y remates superiores de las fachadas

Las albardillas deben tener una inclinación de 10º como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

#### Anclajes a la fachada

No se proyectan encuentros de este tipo.

#### Aleros y cornisas

No se proyectan encuentros de este tipo.

#### Cubiertas

- Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

- Condiciones de las soluciones constructivas:

Las cubiertas son planas y disponen de los siguientes elementos:

- Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la

pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico.
- Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

- Condiciones de los componentes

- Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitudes mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. En nuestro caso se realiza con una capa de mortero sobre la que se coloca el impermeabilizante y el aislante, creando una cubierta invertida con una cámara ventilada entre los plots y el aplacado de piedra.

- Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitudes mecánicas.

Se elige un aislante térmico rígido de poliestireno extruido, para que se comporte de manera hidrófuga, al tratarse de una cubierta invertida.

- Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. Se utilizarán láminas de impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, que pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

- Condiciones de los puntos singulares

- Cubiertas planas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).

- Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de la forma siguiente: prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

- Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

- Dimensionado:

#### Tubos de drenaje

**Tabla 3.1 Tubos de drenaje**

<b>Grado de impermeabilidad <sup>(1)</sup></b>	<b>Pendiente mínima en %</b>	<b>Pendiente máxima en %</b>	<b>Diámetro nominal en mm</b>
			<b>Drenes bajo suelo</b>
1	3	14	125
2	3	14	125
3	5	14	150
4	5	14	150

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1. En el caso de Zaragoza, el grado de impermeabilidad para muros es de 1 y para suelos es de 4. Las pendientes mínima y máxima en el caso de muros serán 3 y 14, y en el caso de suelos serán 5 y 14 respectivamente.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2. En nuestro caso, tendremos

una superficie mínima de orificios de tubos de drenaje de 10cm<sup>2</sup>/m, tanto bajo suelo como en el perímetro del muro.

**Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje**

Diámetro nominal	Superficie total mínima en cm <sup>2</sup> /m
125	10
150	10
200	12

#### Canaletas de recogida

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3. Serán en nuestro caso 5% y 14% las pendientes mínima y máxima de las canaletas respectivamente.

**Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada**

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	
1	5	14	1 ca
2	5	14	1 ca
3	8	14	1 ca
4	8	14	1 ca

#### Bombas de achique

Cada una de las bombas de achique de una misma cámara debe dimensionarse para el caudal total de agua a evacuar que, en el caso de referirse a muros.

- Productos de construcción:

Características exigibles a los productos

#### Introducción:

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante la absorción de agua por capilaridad [g/(m<sup>2</sup>.s<sup>0,5</sup>) ó g/(m<sup>2</sup>.s)], la succión o tasa de absorción de agua inicial [kg/(m<sup>2</sup>.min)], y la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm<sup>3</sup>).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m<sup>2</sup>.h.Pa/mg)

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- a) estanqueidad
- b) resistencia a la penetración de raíces
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua
- d) resistencia a la fluencia (oC)
- e) estabilidad dimensional (%)
- f) envejecimiento térmico (oC)
- g) flexibilidad a bajas temperaturas (oC)
- h) resistencia a la carga estática (kg)
- i) resistencia a la carga dinámica (mm)
- j) alargamiento a la rotura (%)
- k) resistencia a la tracción (N/5cm)

#### Aislante térmico:

Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

#### Control de recepción en obra de productos:

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores. Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida; c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- c) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

#### Construcción:

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

#### Ejecución:

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica

constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

Control de la ejecución:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada:

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

▪ Mantenimiento y conservación:

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

**Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento**

	<b>Operación</b>	<b>Periodicidad</b>
<b>Muros</b>	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año <sup>(1)</sup>
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
<b>Suelos</b>	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año <sup>(2)</sup>
	Limpieza de las arquetas	1 año <sup>(2)</sup>
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
<b>Fachadas</b>	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
	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
<b>Cubiertas</b>	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año <sup>(1)</sup>
	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

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

## HS2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

- Generalidades:

Ámbito de aplicación

Al tratarse de un proyecto con usos distintos al de residencial vivienda se aplicarán a este efecto criterios análogos adaptados a la situación concreta.

- Diseño:

El edificio dispondrá de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión. En este caso, se ha previsto que la recogida de residuos sea del tipo recogida centralizada, es decir, el servicio de recogida retira los residuos de los contenedores de la calle. Dicho espacio se sitúa en el interior del edificio, en planta sótano, junto al parking.

- Mantenimiento y conservación:

El mantenimiento del almacén de contenedores sería de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento**

<b>Operación</b>	<b>Periodicidad</b>
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

## HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- Generalidades:

### Ámbito de aplicación

En el edificio la zona con uso de Pública Concurrencia no es de aplicación y para este objetivo se consideran las exigencias básicas establecidas en el RITE, pero para la zona de garaje sí debe aplicarse esta sección.

### Aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio

En los aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural o mecánica. En este caso la ventilación será mecánica.

#### Medios de ventilación mecánica:

1. La ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento, salvo cuando los trasteros estén situados en el propio recinto del aparcamiento, en cuyo caso la ventilación puede ser conjunta, respetando en todo caso la posible compartimentación de los trasteros como zona de riesgo especial, conforme al SI 1-2.
2. La ventilación debe realizarse por depresión y puede utilizarse una de las siguientes opciones:
  - a) con extracción mecánica;
  - b) con admisión y extracción mecánica.
3. Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
  - a) haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil;
  - b) la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.
  - c) En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.
  - d) En los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m<sup>2</sup> útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario.

#### Condiciones particulares de los elementos

Se encuentra desarrollada esta instalación en el apartado de sistemas de acondicionamientos.

## HS4: SUMINISTRO DE AGUA

- Generalidades

### Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

- Caracterización y cuantificación de las exigencias

### Propiedades de la instalación

#### *Calidad del agua:*

1. El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
2. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.
3. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:
  - a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
  - b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
  - c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
  - d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
  - e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
  - f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
  - g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
  - h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
4. Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
5. La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Protección contra retornos:

1. Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:
  - a) después de los contadores
  - b) en la base de las ascendentes
  - c) antes del equipo de tratamiento de agua
  - d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
  - e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización
2. Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.
3. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.
4. Los antirretorno se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

- Mantenimiento y conservación

*Interrupción del servicio*

1. En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
2. Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

*Nueva puesta en servicio*

1. En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.
2. Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:
  - a. para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación, se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

- b. una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

*Mantenimiento de las instalaciones*

1. Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
2. Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
3. Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
4. En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

## HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS

### - Generalidades

#### *Ámbito de aplicación*

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los edificios del ámbito de actuación dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrientías.

### - Caracterización y cuantificación de las exigencias

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### - Diseño:

#### *Condiciones generales de la evacuación*

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, salvo los de la planta sótano que deben previamente bombarse, irán al pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

En este edificio se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores de la planta sótano se bombarán y luego

conjuntamente con los del resto desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados se conectarán a la red pública.

El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales, que permitirá reaprovecharlas para otros usos, en este caso parte de ellas se recogen para el riego de la cubierta ajardinada.

*Elementos que componen las instalaciones:*

#### Cierres hidráulicos

- Material: PVC
- Sifones individuales: Propios de cada aparato.
- Arquetas sifónicas: Situados en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.
- Características: Sus superficies no deben retener materias sólidas, autolimpiables con el paso del agua. No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.

Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable. La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo

Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

#### Bajantes y canalones

- Material: Bajantes de PVC y canalones de Chapa acero plegada
- Características: Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

#### Colectores colgados

- Material: PVC - Características: Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados. Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

### Colectores enterrados

- Material: PVC
- Características: Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Debe tener una pendiente del 2% como mínimo.

### Válvulas antirretorno

- Características: Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.
- Dimensionado

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente ya en una arqueta conjunta se debe dimensionar el conducto conjunto que conecta con la red pública.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

### Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

- La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.
- Número de unidades de desagüe existentes en el proyecto, diferenciando cada uno de los cuartos húmedos repartidos por el proyecto, y dimensionando el diámetro de las derivaciones individuales.

### *Sifones individuales o botes sifónicos*

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

### *Ramales colectores*

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

### *Bajantes*

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del

edificio con el número máximo de UD s y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

#### Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD s y de la pendiente.

Su dimensionamiento está indicado en el apartado de Sistemas de Acondicionamiento e Instalaciones.

#### Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

##### - Sumideros

El número de sumideros proyectado debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.6 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150mm y pendientes máximas del 0,5%.

##### - Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

##### - Bajantes

El diámetro de las bajantes para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

##### - Colectores

El diámetro de los colectores para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. Quedan definidas y enumeradas a continuación cada una de las cubiertas indicando superficie, número de sumideros, y dimensiones de sus respectivos canalones, bajantes y colectores.

#### Dimensionado de las redes de ventilación

Ventilación primaria La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

## Arquetas

Las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta se obtienen de la tabla 4.13 DB HS 5, en función del diámetro del colector de salida de ésta.

## Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación

### - Depósito de recepción:

El dimensionado del depósito se hará de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.

La capacidad del depósito debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales, y se calcula con la expresión:  $V_u = 0,3 \cdot Q_b$  (dm<sup>3</sup>), siendo:  $Q_b$  - caudal de la bomba (dm<sup>3</sup>/s).

### - Bombas de elevación:

El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125% del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales. La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.

### - Mantenimiento y conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación. Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se aprecian olores. Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

# DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

*Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).*

1. El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

## GENERALIDADES

- Objeto:

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido.

- Ámbito de aplicación:

Este documento se aplica a los usos públicos introducidos en el programa que estén completamente cerrados, como pueden ser salas auxiliares, almacenaje, cocina, etc. Con la excepción de las salas generales del programa ya que su volumen excede de los 350 m<sup>3</sup>, y serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico.

- Procedimiento de verificación:

Deben alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1; no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2; cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Se deben cumplir las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada. Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

## CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

- Recintos protegidos: Recintos habitables, tales como: salas de lectura, fondos, salas de grupos, y zonas de descanso.
- Recintos habitables: Los mencionados en el apartado anterior junto con los aseos públicos, distribuidores o zonas de circulación, pasillos y vestíbulos.
- Recintos no habitables: núcleos de instalaciones.

## VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

### - Recintos protegidos:

a) En los espacios públicos en los que cada estancia se considera una unidad de uso diferente, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

En general, los tabiques que separan estas estancias tienen un RA mínimo de 51 dBA.

b) El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

No existe contacto entre los recintos protegidos y los recintos de instalaciones.

c) El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio. En este caso, con  $Ld \leq 60$  dBA, D2m,nT,Atr tiene que ser 30 dBA.

La fachada exterior de vidrio tiene un D2m,nT,Atr de 35dBA.

### - Recintos habitables:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre estos recintos y los clasificados como no habitables no será menor a 45dBA. En el caso de los pasillos que limitan con este tipo de recintos y comparten puertas con ellos, su índice global de reducción acústica, RA, no será menor que 20dBA, y el índice global del cerramiento no será menor que 50dBA.

## VALORES LÍMITE DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan las aulas, así como las zonas comunes del edificio, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en las aulas vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.
- El tiempo de reverberación en las zonas comunes vacías no será mayor que 0,9s.

## RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos cumplirá el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

## PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

- Características exigibles a los productos:
  - a) Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.
  - b) Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m<sup>2</sup>.
  - c) Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:
    - La resistividad al flujo del aire,  $r$ , en kPa s/m<sup>2</sup>, obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica,  $s'$ , en MN/m<sup>3</sup>, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
    - La rigidez dinámica,  $s'$ , en MN/m<sup>3</sup>, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.
    - El coeficiente de absorción acústica,  $\alpha$ , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$ , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$ , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado,  $\alpha_w$ .

- d) En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.
- Control de recepción en obra de productos:

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

## CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Las características técnicas quedan detalladas en la memoria constructiva mientras que las condiciones de ejecución podemos encontrarlas en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

- Ejecución:

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos.

- Control de la ejecución:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

- Control de la obra terminada:

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación (como ocurre en las fachadas de la vivienda), la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

## MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

*Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).*

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético. El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética. Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas. Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación. 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 su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica. En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

## HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

- Ámbito de aplicación:

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, ampliaciones de edificios existentes, y edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

- Caracterización y cuantificación de la exigencia:

Caracterización de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

Cuantificación de la exigencia en edificios de nueva planta

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

- Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia:

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: Zona C3 para Zaragoza.

b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético.

c) Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio.

e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio.

f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados.

g) Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables.

- h) En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.
- Datos para el cálculo del consumo energético:

#### Demandas energéticas y condiciones operacionales

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3.

#### Factores de conversión de energía final a energía primaria

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético serán los publicados oficialmente.

#### Sistemas de referencia

Las eficiencias de los sistemas de referencia serán:

<b>Tabla 4.5-HE0</b>		<b>Sistemas de referencia</b>
<b>Tecnología</b>	<b>Vector energético</b>	<b>Rendimiento nominal</b>
Producción de calor y ACS	Gas natural	0,92 (PCS)
Producción de frío	Electricidad	2,60

- Procedimientos de cálculo del consumo energético:

#### Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético

Cualquier procedimiento de cálculo considerará los siguientes aspectos:

- a) La demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración (procedimiento en la sección HE1).
- b) La demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria.
- c) En usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación.

- d) El dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación.
- e) El empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente.
- f) Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- g) La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

## HE 1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

### - Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica decaracterísticas tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

### - Transmitancia de la envolvente térmica:

La transmitancia térmica ( $U$ ) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

**Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica,  $U_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K]**

Elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior ( $U_s, U_m$ )	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior ( $U_c$ )	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno ( $U_T$ )	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica ( $U_{MD}$ )						
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) ( $U_H$ )*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%						5,7

\*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de  $U_H$  en un 50%.

De esta manera, perteneciendo Zaragoza a la zona climática D, obtenemos las siguientes transmitancias límites para los diferentes elementos de la envolvente del proyecto:

- Transmitancia límite de muros en contacto con el aire exterior:  
 $U_{Mlim}= 0,41$  W/m<sup>2</sup>K
- Transmitancia límite de cubiertas en contacto con el aire exterior:  
 $U_{Clim}= 0,35$  W/m<sup>2</sup>K
- Transmitancia límite de muros y suelos en contacto con el terreno:  
 $U_{Tlim}= 0,65$  W/m<sup>2</sup>K

- Transmitancia límite de muros de medianería:  $U_{MDlim} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - Transmitancia límite de huecos:  $U_{Vlim} = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Permeabilidad al aire de la envolvente térmica:

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

De este modo, según la tabla 3.1.3.a-HE1, la permeabilidad al aire de las carpinterías del proyecto, situado en la zona climática C debe ser inferior a  $9\text{m}^3/\text{hm}^2$ .

- Cálculo y dimensionado:

*Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes*

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el ambiente exterior, aire, y terreno; así como las particiones interiores que limitan espacios habitables con espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

A continuación, se detallan los cálculos de transmitancias (con el programa HULC) de los elementos que componen la envolvente y su comprobación con respecto a los parámetros máximos establecidos anteriormente.

Transmitancia Cubierta:  $0,26 < 0,35 \text{ W/m}^2$

Grupo CERRAMIENTOS\_OPACOS

Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp
1	Gres calcáreo 2000 < d < 2700	0,020	1,900	2350	100
2	EPS Poliestireno Expandido [ 0,037 W/[mK] ]	0,120	0,038	30	100
3	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,160	0,410	900	100
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120	2,300	2400	100
5					

Grupo Material

Material

Es

Transmitancia Muros contacto aire exterior:  $0,24 < 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$

Grupo CERRAMIENTOS\_OPACOS

Nombre **FACHADA\_EXTERIOR1**

Composición del Cerramiento:  
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	C
1	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3	0,090	0,038	38	1
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm				
3	Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	0,015	0,250	825	1
4	MW Lana mineral [0,04 W/[mK]]	0,048	0,041	40	1
5	Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	0,020	0,250	825	1
6	Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	0,020	0,250	825	1
7					

Grupo Material Aislantes

Material XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [ 0,038 W/[mK]]

0,090

Calidad de la envolvente térmica | Demanda |

	Valore
Transmitancia térmica global, K [W/m <sup>2</sup> K]	0,46
Control solar, q <sub>sol;jul</sub> [kWh/m <sup>2</sup> .mes]	1,56
Relación de cambio de aire a 50 Pa, n <sub>50</sub> [1/h]	3,02
Compacidad [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	2,48
Superficie útil de cálculo, A <sub>útil</sub> [m <sup>2</sup> ]	4856,41
Superficie de cerramientos opacos, A <sub>opacos</sub> [m <sup>2</sup> ]	6072,51

## HE 2: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

## HE 3: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- Ámbito de aplicación:

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación en edificios de nueva construcción. Se excluyen, sin embargo, las instalaciones de alumbrado de emergencia.

- 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, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

- Cuantificación de la exigencia:

Eficiencia energética de la instalación de iluminación

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEllim) establecido en la tabla 3.1- HE3.

**Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación**

**Uso del recinto**

Administrativo en general

Andenes de estaciones de transporte

Pabellones de exposición o ferias

Salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>

Aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>

Habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>

Recintos interiores no descritos en este listado

Zonas comunes <sup>(4)</sup>

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas

Aparcamientos

Espacios deportivos <sup>(5)</sup>

Estaciones de transporte <sup>(6)</sup>

Supermercados, hipermercados y grandes almacenes

Bibliotecas, museos y galerías de arte

Zonas comunes en edificios no residenciales

Centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>

Hostelería y restauración <sup>(8)</sup>

Religioso en general

(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(9) En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

#### Potencia instalada

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (PTOT / STOT) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3.

**Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada**

Uso	E <i>Iluminancia media en el plano horizontal (lux)</i>	Potencia máxi (W/m <sup>2</sup> )
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10

#### Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

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

En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:

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

#### Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión  $T(Aw / A) > 0,11$ , siendo:

T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno;

Aw el área de acristalamiento de la ventana de la zona [m<sup>2</sup>];

A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m<sup>2</sup>], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados al exterior, o bien el área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m<sup>2</sup>], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios.

- Justificación de la exigencia:

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

a) los valores, para las instalaciones de iluminación, de la potencia total instalada en los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar (PTOT), la superficie total iluminada (STOT), y la potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (PTOT/STOT), así como los valores límite que sean de aplicación;

b) los valores, para cada zona iluminada, el factor de mantenimiento (Fm) previsto, la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida, el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado, los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas, el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo, las potencias de los conjuntos de lámpara y equipo auxiliar (P), la eficiencia de las lámparas utilizadas (en términos de lum/W), así como los valores límite que sean de aplicación a cada uno de ellos;

c) el sistema de control y regulación que corresponda a cada zona iluminada.

Dado que se adjunta la información requerida, se considera que el proyecto cumple con las exigencias de esta sección.

## HE 4: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA AGUA CALIENTE SANITARIA

### - Ámbito de aplicación:

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueva la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Según el Anexo F, para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso distinto al residencial privado se consideran como aceptables los valores de la tabla c- Anexo F que recoge valores orientativos de la demanda de ACS para usos distintos del residencial privado, a la temperatura de referencia de 60°C, que serán incrementados de acuerdo con las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

Dado que ninguna de las opciones en la tabla se asimila al uso de biblioteca o pública concurrencia, y dado que se espera un uso muy limitado del agua caliente sanitaria para esta tipología, se considera que la demanda es inferior a 100 l/d y, por tanto, esta Sección no es de aplicación al proyecto.

**AM**

ANEJOS DE LA MEMORIA

# AM ANEJOS DE LA MEMORIA

AM01 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

# AM01 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

## - Diseño:

La estructura del proyecto va ligada a la idea generadora del proyecto, la cual está vinculada a la lógica estructural. La estructura permite articular el proyecto logrando cualificar y diferenciar los distintos espacios de tal manera que respondan fielmente a la idea motriz.

Este proyecto no se puede entender sin la estructura, pues forma una parte íntegra de él. Se ha hecho un esfuerzo por diseñar un sistema estructural que configure el propio espacio y trabaje de la manera más solidaria posible.

Desde un principio, y sin renunciar al argumento proyectual, se ha buscado una cierta optimización de la estructura, igualando las dimensiones de los pilares y vigas.

Respondiendo a las intenciones del proyecto, La estructura principal del edificio se compone a partir de pilares metálicos HEB-300 y vigas IPN, siguiendo una retícula muy marcada de 5,83m x 7,00m, siendo esta última medida la misma que la separación entre ejes de la estructura portante de la Estación de servicio de Yarza que se encuentra próxima al edificio proyectado.

En cuanto al forjado, se trata de un forjado colaborante apoyado o a ras de las vigas metálicas, dependiendo de la función que desempeña en el edificio.

Toda la estructura anteriormente descrita se apoya sobre una cimentación constituida por zapatas corridas y aisladas de hormigón armado, dimensionadas para evitar movimientos o asientos diferenciales.

## - Método de cálculo:

Para el cálculo estructural se emplea el programa CYPE2012.

## ÍNDICE

<b>1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....</b>	<b>2</b>
<b>3.- NORMAS CONSIDERADAS.....</b>	<b>2</b>
<b>4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....</b>	<b>2</b>
<b>4.1.- Gravitatorias.....</b>	<b>2</b>
<b>4.2.- Viento.....</b>	<b>2</b>
<b>4.3.- Sismo .....</b>	<b>3</b>
<b>4.4.- Hipótesis de carga.....</b>	<b>4</b>
<b>4.5.- Empujes en muros.....</b>	<b>4</b>
<b>5.- ESTADOS LÍMITE.....</b>	<b>4</b>
<b>6.- SITUACIONES DE PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
<b>6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (<math>\gamma</math>) y coeficientes de combinación (<math>\psi</math>).....</b>	<b>5</b>
<b>6.2.- Combinaciones.....</b>	<b>7</b>
<b>7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....</b>	<b>47</b>
<b>8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....</b>	<b>47</b>
<b>8.1.- Pilares.....</b>	<b>47</b>
<b>8.2.- Muros.....</b>	<b>49</b>
<b>9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....</b>	<b>49</b>
<b>10.- LISTADO DE PAÑOS.....</b>	<b>50</b>
<b>11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....</b>	<b>50</b>
<b>12.- MATERIALES UTILIZADOS.....</b>	<b>50</b>
<b>12.1.- Hormigones.....</b>	<b>50</b>
<b>12.2.- Aceros por elemento y posición.....</b>	<b>50</b>
<b>12.2.1.- Aceros en barras.....</b>	<b>50</b>
<b>12.2.2.- Aceros en perfiles.....</b>	<b>51</b>



## 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2012

Número de licencia: 20121

## 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: nuevo

Clave: OLIVER2

## 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Losas mixtas: Eurocódigo 4

### Categorías de uso

B. Zonas administrativas

C. Zonas de acceso al público

D. Zonas comerciales

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

## 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

### 4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
	Categoría	Valor (kN/m <sup>2</sup> )	
Ptercera	G1	1.0	4.0
Psegunda	B	2.0	4.2
PPrimera	B	2.0	4.2
PBaja	B	2.0	4.2
Sotano	D	5.0	4.2
Cimentación	E	2.0	5.0

### 4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

$q_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	esbeltez	Viento X		Viento Y		
		$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.45	0.32	0.70	-0.33	0.50	0.70	-0.40

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	35.00	54.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X: 1.00  
+Y: 1.00      -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Ptercera	73.971	121.887
Psegunda	134.432	221.515
PPrimera	116.536	192.025
PBaja	97.445	160.568
Sotano	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

### 4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

**4.4.- Hipótesis de carga**

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga (Uso B) Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso D) Sobrecarga (Uso E) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

**4.5.- Empujes en muros****5.- ESTADOS LÍMITE**

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

**6.- SITUACIONES DE PROYECTO**

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

**- Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

**- Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

**6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )**

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE**

	Persistente o transitoria		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

	Persistente o transitoria (G1)		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE**

	Persistente o transitoria		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



# Listado de datos de la obra

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**Tensiones sobre el terreno**



<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

**Desplazamientos**

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

**6.2.- Combinaciones****▪ Nombres de las hipótesis**

G	Carga permanente
Qa (B)	Sobrecarga (Uso B. Zonas administrativas)
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (D)	Sobrecarga (Uso D. Zonas comerciales)
Qa (E)	Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

**▪ E.L.U. de rotura. Hormigón**



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000													
2	1.500													
3	1.000	1.600												
4	1.500	1.600												
5	1.000		1.600											
6	1.500		1.600											
7	1.000	1.120	1.600											
8	1.500	1.120	1.600											
9	1.000	1.600	1.120											
10	1.500	1.600	1.120											
11	1.000			1.600										
12	1.500			1.600										
13	1.000	1.120			1.600									
14	1.500	1.120			1.600									
15	1.000			1.120	1.600									
16	1.500			1.120	1.600									
17	1.000	1.120	1.120	1.600										
18	1.500	1.120	1.120	1.600										
19	1.000	1.600			1.120									
20	1.500	1.600			1.120									
21	1.000			1.600	1.120									
22	1.500			1.600	1.120									
23	1.000	1.120	1.600	1.120										
24	1.500	1.120	1.600	1.120										
25	1.000	1.600	1.120	1.120										
26	1.500	1.600	1.120	1.120										
27	1.000				1.600									
28	1.500				1.600									
29	1.000	1.120				1.600								
30	1.500	1.120				1.600								
31	1.000		1.120			1.600								
32	1.500		1.120			1.600								
33	1.000	1.120	1.120			1.600								
34	1.500	1.120	1.120			1.600								
35	1.000			1.120	1.600									
36	1.500			1.120	1.600									
37	1.000	1.120			1.120	1.600								
38	1.500	1.120			1.120	1.600								
39	1.000			1.120	1.120	1.600								
40	1.500			1.120	1.120	1.600								
41	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600									
42	1.500	1.120	1.120	1.120	1.600									
43	1.000	1.600				1.120								
44	1.500	1.600				1.120								
45	1.000			1.600		1.120								
46	1.500			1.600		1.120								
47	1.000	1.120	1.600			1.120								
48	1.500	1.120	1.600			1.120								
49	1.000	1.600	1.120			1.120								
50	1.500	1.600	1.120			1.120								
51	1.000				1.600	1.120								
52	1.500				1.600	1.120								
53	1.000	1.120			1.600	1.120								
54	1.500	1.120			1.600	1.120								
55	1.000			1.120	1.600	1.120								
56	1.500			1.120	1.600	1.120								
57	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120	1.600	1.120							
58	1.500	1.120	1.120	1.600	1.120	1.600	1.120							
59	1.000	1.600			1.120	1.120	1.600							
60	1.500	1.600			1.120	1.120	1.600							
61	1.000			1.600	1.120	1.120	1.600							
62	1.500			1.600	1.120	1.120	1.600							
63	1.000	1.120		1.600	1.120	1.120	1.600	1.120						
64	1.500	1.120		1.600	1.120	1.120	1.600	1.120						
65	1.000	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120					
66	1.500	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120					
67	1.000					1.120			1.600					
68	1.500					1.120			1.600					
69	1.000	1.120				1.120			1.600					
70	1.500	1.120				1.120			1.600					
71	1.000		1.120				1.120		1.600					
72	1.500		1.120				1.120		1.600					
73	1.000	1.120	1.120				1.120		1.600					
74	1.500	1.120	1.120				1.120		1.600					
75	1.000			1.120			1.120		1.600					
76	1.500			1.120			1.120		1.600					
77	1.000	1.120			1.120			1.120		1.600				
78	1.500	1.120			1.120			1.120		1.600				
79	1.000			1.120	1.120			1.120		1.600				
80	1.500			1.120	1.120			1.120		1.600				
81	1.000	1.120	1.120	1.120				1.120		1.600				
82	1.500	1.120	1.120	1.120				1.120		1.600				



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
83	1.000				1.120		1.600							
84	1.500					1.120		1.600						
85	1.000	1.120				1.120		1.600						
86	1.500	1.120				1.120		1.600						
87	1.000		1.120			1.120		1.600						
88	1.500		1.120			1.120		1.600						
89	1.000	1.120	1.120			1.120		1.600						
90	1.500	1.120	1.120			1.120		1.600						
91	1.000			1.120		1.120		1.600						
92	1.500			1.120		1.120		1.600						
93	1.000	1.120		1.120		1.120		1.600						
94	1.500	1.120		1.120		1.120		1.600						
95	1.000		1.120	1.120		1.120		1.600						
96	1.500		1.120	1.120		1.120		1.600						
97	1.000	1.120	1.120	1.120		1.120		1.600						
98	1.500	1.120	1.120	1.120		1.120		1.600						
99	1.000	1.600							0.960					
100	1.500	1.600							0.960					
101	1.000		1.600						0.960					
102	1.500		1.600						0.960					
103	1.000	1.120	1.600						0.960					
104	1.500	1.120	1.600						0.960					
105	1.000	1.600	1.120						0.960					
106	1.500	1.600	1.120						0.960					
107	1.000			1.600					0.960					
108	1.500			1.600					0.960					
109	1.000	1.120		1.600					0.960					
110	1.500	1.120		1.600					0.960					
111	1.000		1.120	1.600					0.960					
112	1.500		1.120	1.600					0.960					
113	1.000	1.120	1.120	1.600					0.960					
114	1.500	1.120	1.120	1.600					0.960					
115	1.000	1.600		1.120					0.960					
116	1.500	1.600		1.120					0.960					
117	1.000		1.600	1.120					0.960					
118	1.500		1.600	1.120					0.960					
119	1.000	1.120	1.600	1.120					0.960					
120	1.500	1.120	1.600	1.120					0.960					
121	1.000	1.600	1.120	1.120					0.960					
122	1.500	1.600	1.120	1.120					0.960					
123	1.000				1.600				0.960					
124	1.500					1.600			0.960					
125	1.000	1.120				1.600			0.960					
126	1.500	1.120				1.600			0.960					
127	1.000		1.120			1.600			0.960					
128	1.500		1.120			1.600			0.960					
129	1.000	1.120	1.120			1.600			0.960					
130	1.500	1.120	1.120			1.600			0.960					
131	1.000			1.120		1.600			0.960					
132	1.500			1.120		1.600			0.960					
133	1.000	1.120		1.120		1.600			0.960					
134	1.500	1.120		1.120		1.600			0.960					
135	1.000		1.120	1.120		1.600			0.960					
136	1.500		1.120	1.120		1.600			0.960					
137	1.000	1.120	1.120	1.120		1.600			0.960					
138	1.500	1.120	1.120	1.120		1.600			0.960					
139	1.000	1.600				1.120			0.960					
140	1.500	1.600				1.120			0.960					
141	1.000		1.600			1.120			0.960					
142	1.500		1.600			1.120			0.960					
143	1.000	1.120	1.600			1.120			0.960					
144	1.500	1.120	1.600			1.120			0.960					
145	1.000	1.600	1.120			1.120			0.960					
146	1.500	1.600	1.120			1.120			0.960					
147	1.000				1.600	1.120			0.960					
148	1.500				1.600	1.120			0.960					
149	1.000	1.120			1.600	1.120			0.960					
150	1.500	1.120			1.600	1.120			0.960					
151	1.000		1.120		1.600	1.120			0.960					
152	1.500		1.120		1.600	1.120			0.960					
153	1.000	1.120	1.120		1.600	1.120			0.960					
154	1.500	1.120	1.120		1.600	1.120			0.960					
155	1.000	1.600			1.120	1.120			0.960					
156	1.500	1.600			1.120	1.120			0.960					
157	1.000				1.600	1.120	1.120		0.960					
158	1.500				1.600	1.120	1.120		0.960					
159	1.000	1.120			1.600	1.120	1.120		0.960					
160	1.500	1.120	1.600		1.120	1.120	1.120		0.960					
161	1.000	1.600	1.120		1.120	1.120	1.120		0.960					
162	1.500	1.600	1.120		1.120	1.120	1.120		0.960					
163	1.000							1.600						
164	1.500								1.600					
165	1.000	1.120							1.600					



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
166	1.500	1.120						1.600						
167	1.000		1.120						1.600					
168	1.500		1.120						1.600					
169	1.000	1.120	1.120						1.600					
170	1.500	1.120	1.120						1.600					
171	1.000			1.120					1.600					
172	1.500			1.120					1.600					
173	1.000	1.120		1.120					1.600					
174	1.500	1.120		1.120					1.600					
175	1.000		1.120	1.120					1.600					
176	1.500		1.120	1.120					1.600					
177	1.000	1.120	1.120	1.120					1.600					
178	1.500	1.120	1.120	1.120					1.600					
179	1.000				1.120					1.600				
180	1.500				1.120					1.600				
181	1.000	1.120				1.120					1.600			
182	1.500	1.120				1.120					1.600			
183	1.000		1.120			1.120					1.600			
184	1.500		1.120			1.120					1.600			
185	1.000	1.120	1.120			1.120					1.600			
186	1.500	1.120	1.120			1.120					1.600			
187	1.000				1.120	1.120					1.600			
188	1.500				1.120	1.120					1.600			
189	1.000	1.120			1.120	1.120					1.600			
190	1.500	1.120			1.120	1.120					1.600			
191	1.000		1.120	1.120	1.120						1.600			
192	1.500		1.120	1.120	1.120						1.600			
193	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
194	1.500	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
195	1.000	1.600									0.960			
196	1.500	1.600									0.960			
197	1.000		1.600								0.960			
198	1.500		1.600								0.960			
199	1.000	1.120	1.600								0.960			
200	1.500	1.120	1.600								0.960			
201	1.000	1.600	1.120								0.960			
202	1.500	1.600	1.120								0.960			
203	1.000			1.600							0.960			
204	1.500			1.600							0.960			
205	1.000	1.120		1.600							0.960			
206	1.500	1.120		1.600							0.960			
207	1.000		1.120	1.600							0.960			
208	1.500		1.120	1.600							0.960			
209	1.000	1.120	1.120	1.600							0.960			
210	1.500	1.120	1.120	1.600							0.960			
211	1.000	1.600			1.120						0.960			
212	1.500	1.600			1.120						0.960			
213	1.000		1.600	1.120							0.960			
214	1.500		1.600	1.120							0.960			
215	1.000	1.120	1.600	1.120							0.960			
216	1.500	1.120	1.600	1.120							0.960			
217	1.000	1.600	1.120	1.120							0.960			
218	1.500	1.600	1.120	1.120							0.960			
219	1.000				1.600						0.960			
220	1.500				1.600						0.960			
221	1.000	1.120				1.600					0.960			
222	1.500	1.120				1.600					0.960			
223	1.000		1.120			1.600					0.960			
224	1.500		1.120			1.600					0.960			
225	1.000	1.120	1.120			1.600					0.960			
226	1.500	1.120	1.120			1.600					0.960			
227	1.000			1.120	1.600						0.960			
228	1.500			1.120	1.600						0.960			
229	1.000	1.120		1.120	1.600						0.960			
230	1.500	1.120		1.120	1.600						0.960			
231	1.000		1.120	1.120	1.600						0.960			
232	1.500		1.120	1.120	1.600						0.960			
233	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
234	1.500	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
235	1.000	1.600				1.120					0.960			
236	1.500	1.600				1.120					0.960			
237	1.000		1.600			1.120					0.960			
238	1.500		1.600			1.120					0.960			
239	1.000	1.120	1.600			1.120					0.960			
240	1.500	1.120	1.600			1.120					0.960			
241	1.000	1.600	1.120			1.120					0.960			
242	1.500	1.600	1.120			1.120					0.960			
243	1.000			1.600	1.120						0.960			
244	1.500			1.600	1.120						0.960			
245	1.000	1.120		1.600	1.120						0.960			
246	1.500	1.120		1.600	1.120						0.960			
247	1.000		1.120	1.600	1.120						0.960			
248	1.500		1.120	1.600	1.120						0.960			



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
249	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120			0.960						
250	1.500	1.120	1.120	1.600	1.120			0.960						
251	1.000	1.600		1.120	1.120			0.960						
252	1.500	1.600		1.120	1.120			0.960						
253	1.000		1.600	1.120	1.120			0.960						
254	1.500		1.600	1.120	1.120			0.960						
255	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120			0.960						
256	1.500	1.120	1.600	1.120	1.120			0.960						
257	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120			0.960						
258	1.500	1.600	1.120	1.120	1.120			0.960						
259	1.000								1.600					
260	1.500									1.600				
261	1.000	1.120								1.600				
262	1.500	1.120								1.600				
263	1.000		1.120							1.600				
264	1.500		1.120							1.600				
265	1.000	1.120	1.120							1.600				
266	1.500	1.120	1.120							1.600				
267	1.000			1.120						1.600				
268	1.500			1.120						1.600				
269	1.000	1.120			1.120					1.600				
270	1.500	1.120			1.120					1.600				
271	1.000		1.120	1.120						1.600				
272	1.500		1.120	1.120						1.600				
273	1.000	1.120	1.120	1.120						1.600				
274	1.500	1.120	1.120	1.120						1.600				
275	1.000				1.120					1.600				
276	1.500				1.120					1.600				
277	1.000	1.120				1.120				1.600				
278	1.500	1.120				1.120				1.600				
279	1.000		1.120			1.120				1.600				
280	1.500		1.120			1.120				1.600				
281	1.000	1.120	1.120			1.120				1.600				
282	1.500	1.120	1.120			1.120				1.600				
283	1.000			1.120	1.120					1.600				
284	1.500			1.120	1.120					1.600				
285	1.000	1.120			1.120	1.120				1.600				
286	1.500	1.120			1.120	1.120				1.600				
287	1.000			1.120	1.120	1.120				1.600				
288	1.500			1.120	1.120	1.120				1.600				
289	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120					1.600				
290	1.500	1.120	1.120	1.120	1.120					1.600				
291	1.000	1.600								0.960				
292	1.500	1.600								0.960				
293	1.000		1.600							0.960				
294	1.500		1.600							0.960				
295	1.000	1.120	1.600							0.960				
296	1.500	1.120	1.600							0.960				
297	1.000	1.600	1.120							0.960				
298	1.500	1.600	1.120							0.960				
299	1.000				1.600					0.960				
300	1.500				1.600					0.960				
301	1.000	1.120				1.600				0.960				
302	1.500	1.120				1.600				0.960				
303	1.000		1.120	1.600						0.960				
304	1.500		1.120	1.600						0.960				
305	1.000	1.120	1.120	1.600						0.960				
306	1.500	1.120	1.120	1.600						0.960				
307	1.000	1.600			1.120					0.960				
308	1.500	1.600			1.120					0.960				
309	1.000		1.600	1.120						0.960				
310	1.500		1.600	1.120						0.960				
311	1.000	1.120	1.600	1.120						0.960				
312	1.500	1.120	1.600	1.120						0.960				
313	1.000	1.600	1.120	1.120						0.960				
314	1.500	1.600	1.120	1.120						0.960				
315	1.000				1.600					0.960				
316	1.500				1.600					0.960				
317	1.000	1.120				1.600				0.960				
318	1.500	1.120				1.600				0.960				
319	1.000		1.120			1.600				0.960				
320	1.500		1.120			1.600				0.960				
321	1.000	1.120	1.120			1.600				0.960				
322	1.500	1.120	1.120			1.600				0.960				
323	1.000			1.120	1.600					0.960				
324	1.500			1.120	1.600					0.960				
325	1.000	1.120			1.120	1.600				0.960				
326	1.500	1.120			1.120	1.600				0.960				
327	1.000			1.120	1.120	1.600				0.960				
328	1.500			1.120	1.120	1.600				0.960				
329	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600					0.960				
330	1.500	1.120	1.120	1.120	1.600					0.960				
331	1.000	1.600			1.120					0.960				



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
332	1.500	1.600			1.120				0.960					
333	1.000		1.600		1.120				0.960					
334	1.500		1.600		1.120				0.960					
335	1.000	1.120	1.600		1.120				0.960					
336	1.500	1.120	1.600		1.120				0.960					
337	1.000	1.600	1.120		1.120				0.960					
338	1.500	1.600	1.120		1.120				0.960					
339	1.000			1.600	1.120				0.960					
340	1.500			1.600	1.120				0.960					
341	1.000	1.120			1.600	1.120			0.960					
342	1.500	1.120			1.600	1.120			0.960					
343	1.000		1.120	1.600	1.120				0.960					
344	1.500		1.120	1.600	1.120				0.960					
345	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120				0.960					
346	1.500	1.120	1.120	1.600	1.120				0.960					
347	1.000	1.600			1.120	1.120			0.960					
348	1.500	1.600			1.120	1.120			0.960					
349	1.000			1.600	1.120	1.120			0.960					
350	1.500			1.600	1.120	1.120			0.960					
351	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120				0.960					
352	1.500	1.120	1.600	1.120	1.120				0.960					
353	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120				0.960					
354	1.500	1.600	1.120	1.120	1.120				0.960					
355	1.000									1.600				
356	1.500									1.600				
357	1.000	1.120								1.600				
358	1.500	1.120								1.600				
359	1.000		1.120							1.600				
360	1.500		1.120							1.600				
361	1.000	1.120	1.120							1.600				
362	1.500	1.120	1.120							1.600				
363	1.000			1.120						1.600				
364	1.500			1.120						1.600				
365	1.000	1.120		1.120						1.600				
366	1.500	1.120		1.120						1.600				
367	1.000			1.120	1.120					1.600				
368	1.500			1.120	1.120					1.600				
369	1.000	1.120	1.120	1.120						1.600				
370	1.500	1.120	1.120	1.120						1.600				
371	1.000				1.120					1.600				
372	1.500				1.120					1.600				
373	1.000	1.120			1.120					1.600				
374	1.500	1.120			1.120					1.600				
375	1.000		1.120		1.120					1.600				
376	1.500		1.120		1.120					1.600				
377	1.000	1.120	1.120		1.120					1.600				
378	1.500	1.120	1.120		1.120					1.600				
379	1.000			1.120	1.120					1.600				
380	1.500			1.120	1.120					1.600				
381	1.000	1.120			1.120	1.120				1.600				
382	1.500	1.120			1.120	1.120				1.600				
383	1.000		1.120	1.120	1.120					1.600				
384	1.500		1.120	1.120	1.120					1.600				
385	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120					1.600				
386	1.500	1.120	1.120	1.120	1.120					1.600				
387	1.000	1.600								0.960				
388	1.500	1.600								0.960				
389	1.000		1.600							0.960				
390	1.500		1.600							0.960				
391	1.000	1.120	1.600							0.960				
392	1.500	1.120	1.600							0.960				
393	1.000	1.600	1.120							0.960				
394	1.500	1.600	1.120							0.960				
395	1.000			1.600						0.960				
396	1.500			1.600						0.960				
397	1.000	1.120			1.600					0.960				
398	1.500	1.120			1.600					0.960				
399	1.000		1.120	1.600						0.960				
400	1.500		1.120	1.600						0.960				
401	1.000	1.120	1.120	1.600						0.960				
402	1.500	1.120	1.120	1.600						0.960				
403	1.000	1.600			1.120					0.960				
404	1.500	1.600			1.120					0.960				
405	1.000		1.600	1.120						0.960				
406	1.500		1.600	1.120						0.960				
407	1.000	1.120	1.600	1.120						0.960				
408	1.500	1.120	1.600	1.120						0.960				
409	1.000	1.600	1.120	1.120						0.960				
410	1.500	1.600	1.120	1.120						0.960				
411	1.000				1.600					0.960				
412	1.500				1.600					0.960				
413	1.000	1.120			1.600					0.960				
414	1.500	1.120			1.600					0.960				



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
415	1.000		1.120		1.600					0.960				
416	1.500		1.120		1.600					0.960				
417	1.000	1.120	1.120		1.600					0.960				
418	1.500	1.120	1.120		1.600					0.960				
419	1.000				1.120	1.600				0.960				
420	1.500				1.120	1.600				0.960				
421	1.000	1.120			1.120	1.600				0.960				
422	1.500	1.120			1.120	1.600				0.960				
423	1.000		1.120	1.120	1.600					0.960				
424	1.500		1.120	1.120	1.600					0.960				
425	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600					0.960				
426	1.500	1.120	1.120	1.120	1.600					0.960				
427	1.000	1.600				1.120				0.960				
428	1.500	1.600				1.120				0.960				
429	1.000		1.600			1.120				0.960				
430	1.500		1.600			1.120				0.960				
431	1.000	1.120	1.600			1.120				0.960				
432	1.500	1.120	1.600			1.120				0.960				
433	1.000	1.600	1.120			1.120				0.960				
434	1.500	1.600	1.120			1.120				0.960				
435	1.000				1.600	1.120				0.960				
436	1.500				1.600	1.120				0.960				
437	1.000	1.120			1.600	1.120				0.960				
438	1.500	1.120			1.600	1.120				0.960				
439	1.000		1.120	1.600	1.120					0.960				
440	1.500		1.120	1.600	1.120					0.960				
441	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120					0.960				
442	1.500	1.120	1.120	1.600	1.120					0.960				
443	1.000	1.600			1.120	1.120				0.960				
444	1.500	1.600			1.120	1.120				0.960				
445	1.000		1.600	1.120	1.120					0.960				
446	1.500		1.600	1.120	1.120					0.960				
447	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120					0.960				
448	1.500	1.120	1.600	1.120	1.120					0.960				
449	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120					0.960				
450	1.500	1.600	1.120	1.120	1.120					0.960				
451	1.000										1.600			
452	1.500										1.600			
453	1.000	1.120									1.600			
454	1.500	1.120									1.600			
455	1.000		1.120								1.600			
456	1.500		1.120								1.600			
457	1.000	1.120	1.120								1.600			
458	1.500	1.120	1.120								1.600			
459	1.000			1.120							1.600			
460	1.500			1.120							1.600			
461	1.000	1.120			1.120						1.600			
462	1.500	1.120			1.120						1.600			
463	1.000		1.120	1.120							1.600			
464	1.500		1.120	1.120							1.600			
465	1.000	1.120	1.120	1.120							1.600			
466	1.500	1.120	1.120	1.120							1.600			
467	1.000				1.120						1.600			
468	1.500				1.120						1.600			
469	1.000	1.120				1.120					1.600			
470	1.500	1.120				1.120					1.600			
471	1.000		1.120			1.120					1.600			
472	1.500		1.120			1.120					1.600			
473	1.000	1.120	1.120			1.120					1.600			
474	1.500	1.120	1.120			1.120					1.600			
475	1.000			1.120	1.120						1.600			
476	1.500			1.120	1.120						1.600			
477	1.000	1.120			1.120	1.120					1.600			
478	1.500	1.120			1.120	1.120					1.600			
479	1.000		1.120	1.120	1.120						1.600			
480	1.500		1.120	1.120	1.120						1.600			
481	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
482	1.500	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
483	1.000	1.600									0.960			
484	1.500	1.600									0.960			
485	1.000		1.600								0.960			
486	1.500		1.600								0.960			
487	1.000	1.120	1.600								0.960			
488	1.500	1.120	1.600								0.960			
489	1.000	1.600	1.120								0.960			
490	1.500	1.600	1.120								0.960			
491	1.000			1.600							0.960			
492	1.500			1.600							0.960			
493	1.000	1.120			1.600						0.960			
494	1.500	1.120			1.600						0.960			
495	1.000		1.120	1.600							0.960			
496	1.500		1.120	1.600							0.960			
497	1.000	1.120	1.120	1.600							0.960			



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
498	1.500	1.120	1.120	1.600							0.960			
499	1.000	1.600			1.120						0.960			
500	1.500	1.600			1.120						0.960			
501	1.000		1.600	1.120							0.960			
502	1.500		1.600	1.120							0.960			
503	1.000	1.120	1.600	1.120							0.960			
504	1.500	1.120	1.600	1.120							0.960			
505	1.000	1.600	1.120	1.120							0.960			
506	1.500	1.600	1.120	1.120							0.960			
507	1.000				1.600						0.960			
508	1.500				1.600						0.960			
509	1.000	1.120			1.600						0.960			
510	1.500	1.120			1.600						0.960			
511	1.000		1.120		1.600						0.960			
512	1.500		1.120		1.600						0.960			
513	1.000	1.120	1.120		1.600						0.960			
514	1.500	1.120	1.120		1.600						0.960			
515	1.000			1.120	1.600						0.960			
516	1.500			1.120	1.600						0.960			
517	1.000	1.120		1.120	1.600						0.960			
518	1.500	1.120		1.120	1.600						0.960			
519	1.000		1.120	1.120	1.600						0.960			
520	1.500		1.120	1.120	1.600						0.960			
521	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
522	1.500	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
523	1.000	1.600			1.120						0.960			
524	1.500	1.600			1.120						0.960			
525	1.000		1.600		1.120						0.960			
526	1.500		1.600		1.120						0.960			
527	1.000	1.120	1.600		1.120						0.960			
528	1.500	1.120	1.600		1.120						0.960			
529	1.000	1.600	1.120		1.120						0.960			
530	1.500	1.600	1.120		1.120						0.960			
531	1.000			1.600	1.120						0.960			
532	1.500			1.600	1.120						0.960			
533	1.000	1.120		1.600	1.120						0.960			
534	1.500	1.120		1.600	1.120						0.960			
535	1.000		1.120	1.600	1.120						0.960			
536	1.500		1.120	1.600	1.120						0.960			
537	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120						0.960			
538	1.500	1.120	1.120	1.600	1.120						0.960			
539	1.000	1.600			1.120	1.120					0.960			
540	1.500	1.600			1.120	1.120					0.960			
541	1.000		1.600	1.120	1.120						0.960			
542	1.500		1.600	1.120	1.120						0.960			
543	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120						0.960			
544	1.500	1.120	1.600	1.120	1.120						0.960			
545	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120						0.960			
546	1.500	1.600	1.120	1.120	1.120						0.960			
547	1.000										1.600			
548	1.500										1.600			
549	1.000	1.120									1.600			
550	1.500	1.120									1.600			
551	1.000		1.120								1.600			
552	1.500		1.120								1.600			
553	1.000	1.120	1.120								1.600			
554	1.500	1.120	1.120								1.600			
555	1.000			1.120							1.600			
556	1.500			1.120							1.600			
557	1.000	1.120		1.120							1.600			
558	1.500	1.120		1.120							1.600			
559	1.000		1.120	1.120							1.600			
560	1.500		1.120	1.120							1.600			
561	1.000	1.120	1.120	1.120							1.600			
562	1.500	1.120	1.120	1.120							1.600			
563	1.000				1.120						1.600			
564	1.500				1.120						1.600			
565	1.000	1.120			1.120						1.600			
566	1.500	1.120			1.120						1.600			
567	1.000		1.120		1.120						1.600			
568	1.500		1.120		1.120						1.600			
569	1.000	1.120	1.120		1.120						1.600			
570	1.500	1.120	1.120		1.120						1.600			
571	1.000			1.120	1.120						1.600			
572	1.500			1.120	1.120						1.600			
573	1.000	1.120		1.120	1.120						1.600			
574	1.500	1.120		1.120	1.120						1.600			
575	1.000		1.120	1.120	1.120						1.600			
576	1.500		1.120	1.120	1.120						1.600			
577	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
578	1.500	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
579	1.000	1.600									0.960			
580	1.500	1.600									0.960			



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
581	1.000		1.600									0.960		
582	1.500		1.600									0.960		
583	1.000	1.120	1.600									0.960		
584	1.500	1.120	1.600									0.960		
585	1.000	1.600	1.120									0.960		
586	1.500	1.600	1.120									0.960		
587	1.000			1.600								0.960		
588	1.500				1.600							0.960		
589	1.000	1.120			1.600							0.960		
590	1.500	1.120				1.600						0.960		
591	1.000			1.120	1.600							0.960		
592	1.500			1.120	1.600							0.960		
593	1.000	1.120	1.120	1.600								0.960		
594	1.500	1.120	1.120	1.600								0.960		
595	1.000	1.600			1.120							0.960		
596	1.500	1.600				1.120						0.960		
597	1.000		1.600			1.120						0.960		
598	1.500		1.600			1.120						0.960		
599	1.000	1.120	1.600		1.120							0.960		
600	1.500	1.120	1.600		1.120							0.960		
601	1.000	1.600	1.120		1.120							0.960		
602	1.500	1.600	1.120		1.120							0.960		
603	1.000				1.600							0.960		
604	1.500					1.600						0.960		
605	1.000	1.120					1.600					0.960		
606	1.500	1.120						1.600				0.960		
607	1.000		1.120				1.600					0.960		
608	1.500		1.120					1.600				0.960		
609	1.000	1.120	1.120				1.600					0.960		
610	1.500	1.120	1.120					1.600				0.960		
611	1.000			1.120	1.600							0.960		
612	1.500			1.120	1.600							0.960		
613	1.000	1.120		1.120	1.600							0.960		
614	1.500	1.120		1.120	1.600							0.960		
615	1.000		1.120	1.120	1.600							0.960		
616	1.500		1.120	1.120	1.600							0.960		
617	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600							0.960		
618	1.500	1.120	1.120	1.120	1.600							0.960		
619	1.000	1.600				1.120						0.960		
620	1.500	1.600				1.120						0.960		
621	1.000		1.600			1.120						0.960		
622	1.500		1.600			1.120						0.960		
623	1.000	1.120	1.600			1.120						0.960		
624	1.500	1.120	1.600			1.120						0.960		
625	1.000	1.600	1.120			1.120						0.960		
626	1.500	1.600	1.120			1.120						0.960		
627	1.000				1.600	1.120						0.960		
628	1.500					1.600	1.120					0.960		
629	1.000	1.120				1.600	1.120					0.960		
630	1.500	1.120				1.600	1.120					0.960		
631	1.000		1.120	1.600		1.120						0.960		
632	1.500		1.120	1.600		1.120						0.960		
633	1.000	1.120	1.120	1.600		1.120						0.960		
634	1.500	1.120	1.120	1.600		1.120						0.960		
635	1.000	1.600				1.120	1.120					0.960		
636	1.500	1.600				1.120	1.120					0.960		
637	1.000		1.600	1.120		1.120						0.960		
638	1.500		1.600	1.120		1.120						0.960		
639	1.000	1.120	1.600	1.120		1.120						0.960		
640	1.500	1.120	1.600	1.120		1.120						0.960		
641	1.000	1.600	1.120	1.120		1.120						0.960		
642	1.500	1.600	1.120	1.120		1.120						0.960		
643	1.000											1.600		
644	1.500											1.600		
645	1.000	1.120										1.600		
646	1.500	1.120										1.600		
647	1.000		1.120									1.600		
648	1.500		1.120									1.600		
649	1.000	1.120	1.120									1.600		
650	1.500	1.120	1.120									1.600		
651	1.000			1.120								1.600		
652	1.500				1.120							1.600		
653	1.000	1.120			1.120							1.600		
654	1.500	1.120				1.120						1.600		
655	1.000		1.120	1.120								1.600		
656	1.500		1.120	1.120								1.600		
657	1.000	1.120	1.120	1.120								1.600		
658	1.500	1.120	1.120	1.120								1.600		
659	1.000				1.120							1.600		
660	1.500					1.120						1.600		
661	1.000	1.120				1.120						1.600		
662	1.500	1.120				1.120						1.600		
663	1.000		1.120			1.120						1.600		



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
664	1.500		1.120		1.120								1.600	
665	1.000	1.120	1.120		1.120								1.600	
666	1.500	1.120	1.120		1.120								1.600	
667	1.000			1.120	1.120								1.600	
668	1.500				1.120	1.120							1.600	
669	1.000	1.120			1.120	1.120							1.600	
670	1.500	1.120			1.120	1.120							1.600	
671	1.000		1.120	1.120	1.120								1.600	
672	1.500		1.120	1.120	1.120								1.600	
673	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120								1.600	
674	1.500	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120							1.600	
675	1.000	1.600											0.960	
676	1.500	1.600											0.960	
677	1.000		1.600										0.960	
678	1.500		1.600										0.960	
679	1.000	1.120	1.600										0.960	
680	1.500	1.120	1.600										0.960	
681	1.000	1.600	1.120										0.960	
682	1.500	1.600	1.120										0.960	
683	1.000			1.600									0.960	
684	1.500				1.600								0.960	
685	1.000	1.120		1.600									0.960	
686	1.500	1.120		1.600									0.960	
687	1.000		1.120	1.600									0.960	
688	1.500		1.120	1.600									0.960	
689	1.000	1.120	1.120	1.600									0.960	
690	1.500	1.120	1.120	1.600									0.960	
691	1.000	1.600			1.120								0.960	
692	1.500	1.600			1.120								0.960	
693	1.000		1.600	1.120									0.960	
694	1.500		1.600	1.120									0.960	
695	1.000	1.120	1.600	1.120									0.960	
696	1.500	1.120	1.600	1.120									0.960	
697	1.000	1.600	1.120	1.120									0.960	
698	1.500	1.600	1.120	1.120									0.960	
699	1.000				1.600								0.960	
700	1.500				1.600								0.960	
701	1.000	1.120				1.600							0.960	
702	1.500	1.120				1.600							0.960	
703	1.000		1.120		1.600								0.960	
704	1.500		1.120		1.600								0.960	
705	1.000	1.120	1.120		1.600								0.960	
706	1.500	1.120	1.120		1.600								0.960	
707	1.000			1.120	1.600								0.960	
708	1.500			1.120	1.600								0.960	
709	1.000	1.120			1.120	1.600							0.960	
710	1.500	1.120			1.120	1.600							0.960	
711	1.000		1.120	1.120	1.600								0.960	
712	1.500		1.120	1.120	1.600								0.960	
713	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600								0.960	
714	1.500	1.120	1.120	1.120	1.600								0.960	
715	1.000	1.600				1.120							0.960	
716	1.500	1.600				1.120							0.960	
717	1.000		1.600			1.120							0.960	
718	1.500		1.600			1.120							0.960	
719	1.000	1.120	1.600			1.120							0.960	
720	1.500	1.120	1.600			1.120							0.960	
721	1.000	1.600	1.120			1.120							0.960	
722	1.500	1.600	1.120			1.120							0.960	
723	1.000				1.600	1.120							0.960	
724	1.500				1.600	1.120							0.960	
725	1.000	1.120				1.600	1.120						0.960	
726	1.500	1.120				1.600	1.120						0.960	
727	1.000		1.120	1.600	1.120								0.960	
728	1.500		1.120	1.600	1.120								0.960	
729	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120								0.960	
730	1.500	1.120	1.120	1.600	1.120								0.960	
731	1.000	1.600				1.120	1.120						0.960	
732	1.500	1.600				1.120	1.120						0.960	
733	1.000		1.600	1.120	1.120								0.960	
734	1.500		1.600	1.120	1.120								0.960	
735	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120								0.960	
736	1.500	1.120	1.600	1.120	1.120								0.960	
737	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120								0.960	
738	1.500	1.600	1.120	1.120	1.120								0.960	
739	1.000												1.600	
740	1.500												1.600	
741	1.000	1.120											1.600	
742	1.500	1.120											1.600	
743	1.000		1.120										1.600	
744	1.500		1.120										1.600	
745	1.000	1.120	1.120										1.600	
746	1.500	1.120	1.120										1.600	



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
747	1.000			1.120										1.600
748	1.500			1.120										1.600
749	1.000	1.120		1.120										1.600
750	1.500	1.120		1.120										1.600
751	1.000		1.120	1.120										1.600
752	1.500		1.120	1.120										1.600
753	1.000	1.120	1.120	1.120										1.600
754	1.500	1.120	1.120	1.120										1.600
755	1.000				1.120									1.600
756	1.500				1.120									1.600
757	1.000	1.120				1.120								1.600
758	1.500	1.120				1.120								1.600
759	1.000				1.120	1.120								1.600
760	1.500				1.120	1.120								1.600
761	1.000	1.120	1.120			1.120								1.600
762	1.500	1.120	1.120			1.120								1.600
763	1.000					1.120	1.120							1.600
764	1.500					1.120	1.120							1.600
765	1.000	1.120				1.120	1.120							1.600
766	1.500	1.120				1.120	1.120							1.600
767	1.000		1.120	1.120		1.120								1.600
768	1.500		1.120	1.120		1.120								1.600
769	1.000	1.120	1.120	1.120		1.120								1.600
770	1.500	1.120	1.120	1.120		1.120								1.600
771	1.000	1.600												0.960
772	1.500	1.600												0.960
773	1.000		1.600											0.960
774	1.500		1.600											0.960
775	1.000	1.120	1.600											0.960
776	1.500	1.120	1.600											0.960
777	1.000	1.600	1.120											0.960
778	1.500	1.600	1.120											0.960
779	1.000			1.600										0.960
780	1.500			1.600										0.960
781	1.000	1.120		1.600										0.960
782	1.500	1.120		1.600										0.960
783	1.000		1.120	1.600										0.960
784	1.500		1.120	1.600										0.960
785	1.000	1.120	1.120	1.600										0.960
786	1.500	1.120	1.120	1.600										0.960
787	1.000	1.600		1.120										0.960
788	1.500	1.600		1.120										0.960
789	1.000			1.600	1.120									0.960
790	1.500			1.600	1.120									0.960
791	1.000	1.120	1.600	1.120										0.960
792	1.500	1.120	1.600	1.120										0.960
793	1.000	1.600	1.120	1.120										0.960
794	1.500	1.600	1.120	1.120										0.960
795	1.000				1.600									0.960
796	1.500				1.600									0.960
797	1.000	1.120			1.600									0.960
798	1.500	1.120			1.600									0.960
799	1.000		1.120		1.600									0.960
800	1.500		1.120		1.600									0.960
801	1.000	1.120	1.120		1.600									0.960
802	1.500	1.120	1.120		1.600									0.960
803	1.000			1.120	1.600									0.960
804	1.500			1.120	1.600									0.960
805	1.000	1.120		1.120	1.600									0.960
806	1.500	1.120		1.120	1.600									0.960
807	1.000		1.120	1.120	1.600									0.960
808	1.500		1.120	1.120	1.600									0.960
809	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600									0.960
810	1.500	1.120	1.120	1.120	1.600									0.960
811	1.000	1.600			1.120									0.960
812	1.500	1.600			1.120									0.960
813	1.000		1.600		1.120									0.960
814	1.500		1.600		1.120									0.960
815	1.000	1.120	1.600		1.120									0.960
816	1.500	1.120	1.600		1.120									0.960
817	1.000	1.600	1.120		1.120									0.960
818	1.500	1.600	1.120		1.120									0.960
819	1.000			1.600	1.120									0.960
820	1.500			1.600	1.120									0.960
821	1.000	1.120		1.600	1.120									0.960
822	1.500	1.120		1.600	1.120									0.960
823	1.000		1.120	1.600	1.120									0.960
824	1.500		1.120	1.600	1.120									0.960
825	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120									0.960
826	1.500	1.120	1.120	1.600	1.120									0.960
827	1.000	1.600			1.120	1.120								0.960
828	1.500	1.600			1.120	1.120								0.960
829	1.000		1.600	1.120	1.120									0.960



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
830	1.500		1.600	1.120	1.120									0.960
831	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120									0.960
832	1.500	1.120	1.600	1.120	1.120									0.960
833	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120									0.960
834	1.500	1.600	1.120	1.120	1.120									0.960
835	1.000					1.600								
836	1.500					1.600								



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000													
2	1.600													
3	1.000	1.600												
4	1.600	1.600												
5	1.000		1.600											
6	1.600		1.600											
7	1.000	1.120	1.600											
8	1.600	1.120	1.600											
9	1.000	1.600	1.120											
10	1.600	1.600	1.120											
11	1.000			1.600										
12	1.600			1.600										
13	1.000	1.120			1.600									
14	1.600	1.120			1.600									
15	1.000			1.120	1.600									
16	1.600			1.120	1.600									
17	1.000	1.120	1.120	1.600										
18	1.600	1.120	1.120	1.600										
19	1.000	1.600			1.120									
20	1.600	1.600			1.120									
21	1.000			1.600	1.120									
22	1.600			1.600	1.120									
23	1.000	1.120	1.600	1.120										
24	1.600	1.120	1.600	1.120										
25	1.000	1.600	1.120	1.120										
26	1.600	1.600	1.120	1.120										
27	1.000				1.600									
28	1.600				1.600									
29	1.000	1.120				1.600								
30	1.600	1.120				1.600								
31	1.000		1.120			1.600								
32	1.600		1.120			1.600								
33	1.000	1.120	1.120			1.600								
34	1.600	1.120	1.120			1.600								
35	1.000			1.120	1.600									
36	1.600			1.120	1.600									
37	1.000	1.120			1.120	1.600								
38	1.600	1.120			1.120	1.600								
39	1.000		1.120	1.120		1.600								
40	1.600		1.120	1.120	1.600									
41	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600									
42	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600									
43	1.000	1.600				1.120								
44	1.600	1.600				1.120								
45	1.000			1.600		1.120								
46	1.600			1.600		1.120								
47	1.000	1.120	1.600			1.120								
48	1.600	1.120	1.600			1.120								
49	1.000	1.600	1.120			1.120								
50	1.600	1.600	1.120			1.120								
51	1.000				1.600	1.120								
52	1.600				1.600	1.120								
53	1.000	1.120			1.600	1.120								
54	1.600	1.120			1.600	1.120								
55	1.000		1.120	1.600	1.120									
56	1.600		1.120	1.600	1.120									
57	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120									
58	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120									
59	1.000	1.600			1.120	1.120								
60	1.600	1.600			1.120	1.120								
61	1.000			1.600	1.120	1.120								
62	1.600			1.600	1.120	1.120								
63	1.000	1.120		1.600	1.120	1.120								
64	1.600	1.120		1.600	1.120	1.120								
65	1.000	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120								
66	1.600	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600								
67	1.000						1.600							
68	1.600						1.600							
69	1.000	1.120					1.600							
70	1.600	1.120					1.600							
71	1.000		1.120				1.600							
72	1.600		1.120				1.600							
73	1.000	1.120	1.120				1.600							
74	1.600	1.120	1.120				1.600							
75	1.000			1.120			1.600							
76	1.600			1.120			1.600							
77	1.000	1.120			1.120		1.600							
78	1.600	1.120			1.120		1.600							
79	1.000			1.120	1.120		1.600							
80	1.600			1.120	1.120		1.600							
81	1.000	1.120	1.120	1.120			1.600							
82	1.600	1.120	1.120	1.120			1.600							



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
83	1.000				1.120		1.600							
84	1.600					1.120		1.600						
85	1.000	1.120				1.120		1.600						
86	1.600	1.120					1.120	1.600						
87	1.000		1.120			1.120		1.600						
88	1.600		1.120			1.120		1.600						
89	1.000	1.120	1.120			1.120		1.600						
90	1.600	1.120	1.120			1.120		1.600						
91	1.000			1.120		1.120		1.600						
92	1.600			1.120		1.120		1.600						
93	1.000	1.120		1.120		1.120		1.600						
94	1.600	1.120		1.120		1.120		1.600						
95	1.000			1.120	1.120	1.120		1.600						
96	1.600			1.120	1.120	1.120		1.600						
97	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120		1.600						
98	1.600	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120		1.600						
99	1.000	1.600							0.960					
100	1.600	1.600							0.960					
101	1.000		1.600						0.960					
102	1.600		1.600						0.960					
103	1.000	1.120	1.600						0.960					
104	1.600	1.120	1.600						0.960					
105	1.000	1.600	1.120						0.960					
106	1.600	1.600	1.120						0.960					
107	1.000			1.600					0.960					
108	1.600			1.600					0.960					
109	1.000	1.120		1.600					0.960					
110	1.600	1.120		1.600					0.960					
111	1.000		1.120	1.600					0.960					
112	1.600		1.120	1.600					0.960					
113	1.000	1.120	1.120	1.600					0.960					
114	1.600	1.120	1.120	1.600					0.960					
115	1.000	1.600		1.120					0.960					
116	1.600	1.600		1.120					0.960					
117	1.000		1.600	1.120					0.960					
118	1.600		1.600	1.120					0.960					
119	1.000	1.120	1.600	1.120					0.960					
120	1.600	1.120	1.600	1.120					0.960					
121	1.000	1.600	1.120	1.120					0.960					
122	1.600	1.600	1.120	1.120					0.960					
123	1.000			1.600					0.960					
124	1.600			1.600					0.960					
125	1.000	1.120			1.600				0.960					
126	1.600	1.120			1.600				0.960					
127	1.000		1.120		1.600				0.960					
128	1.600		1.120		1.600				0.960					
129	1.000	1.120	1.120		1.600				0.960					
130	1.600	1.120	1.120		1.600				0.960					
131	1.000			1.120	1.600				0.960					
132	1.600			1.120	1.600				0.960					
133	1.000	1.120		1.120	1.600				0.960					
134	1.600	1.120		1.120	1.600				0.960					
135	1.000		1.120	1.120	1.600				0.960					
136	1.600		1.120	1.120	1.600				0.960					
137	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600				0.960					
138	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600				0.960					
139	1.000	1.600			1.120				0.960					
140	1.600	1.600			1.120				0.960					
141	1.000		1.600		1.120				0.960					
142	1.600		1.600		1.120				0.960					
143	1.000	1.120	1.600		1.120				0.960					
144	1.600	1.120	1.600		1.120				0.960					
145	1.000	1.600	1.120		1.120				0.960					
146	1.600	1.600	1.120		1.120				0.960					
147	1.000			1.600	1.120				0.960					
148	1.600			1.600	1.120				0.960					
149	1.000	1.120		1.600	1.120				0.960					
150	1.600	1.120		1.600	1.120				0.960					
151	1.000		1.120	1.600	1.120				0.960					
152	1.600		1.120	1.600	1.120				0.960					
153	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120				0.960					
154	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120				0.960					
155	1.000	1.600			1.120	1.120			0.960					
156	1.600	1.600			1.120	1.120			0.960					
157	1.000		1.600	1.120	1.120				0.960					
158	1.600		1.600	1.120	1.120				0.960					
159	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120				0.960					
160	1.600	1.120	1.600	1.120	1.120				0.960					
161	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120				0.960					
162	1.600	1.600	1.120	1.120	1.120				0.960					
163	1.000							1.600						
164	1.600							1.600						
165	1.000	1.120						1.600						



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
166	1.600	1.120						1.600						
167	1.000		1.120						1.600					
168	1.600		1.120						1.600					
169	1.000	1.120	1.120						1.600					
170	1.600	1.120	1.120						1.600					
171	1.000			1.120					1.600					
172	1.600			1.120					1.600					
173	1.000	1.120		1.120					1.600					
174	1.600	1.120		1.120					1.600					
175	1.000		1.120	1.120					1.600					
176	1.600		1.120	1.120					1.600					
177	1.000	1.120	1.120	1.120					1.600					
178	1.600	1.120	1.120	1.120					1.600					
179	1.000				1.120					1.600				
180	1.600				1.120					1.600				
181	1.000	1.120				1.120					1.600			
182	1.600	1.120				1.120					1.600			
183	1.000		1.120			1.120					1.600			
184	1.600		1.120			1.120					1.600			
185	1.000	1.120	1.120			1.120					1.600			
186	1.600	1.120	1.120			1.120					1.600			
187	1.000				1.120	1.120					1.600			
188	1.600				1.120	1.120					1.600			
189	1.000	1.120			1.120	1.120					1.600			
190	1.600	1.120			1.120	1.120					1.600			
191	1.000		1.120	1.120	1.120						1.600			
192	1.600		1.120	1.120	1.120						1.600			
193	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
194	1.600	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
195	1.000	1.600									0.960			
196	1.600	1.600									0.960			
197	1.000		1.600								0.960			
198	1.600		1.600								0.960			
199	1.000	1.120	1.600								0.960			
200	1.600	1.120	1.600								0.960			
201	1.000	1.600	1.120								0.960			
202	1.600	1.600	1.120								0.960			
203	1.000			1.600							0.960			
204	1.600			1.600							0.960			
205	1.000	1.120		1.600							0.960			
206	1.600	1.120		1.600							0.960			
207	1.000		1.120	1.600							0.960			
208	1.600		1.120	1.600							0.960			
209	1.000	1.120	1.120	1.600							0.960			
210	1.600	1.120	1.120	1.600							0.960			
211	1.000	1.600			1.120						0.960			
212	1.600	1.600			1.120						0.960			
213	1.000		1.600	1.120							0.960			
214	1.600		1.600	1.120							0.960			
215	1.000	1.120	1.600	1.120							0.960			
216	1.600	1.120	1.600	1.120							0.960			
217	1.000	1.600	1.120	1.120							0.960			
218	1.600	1.600	1.120	1.120							0.960			
219	1.000				1.600						0.960			
220	1.600				1.600						0.960			
221	1.000	1.120				1.600					0.960			
222	1.600	1.120				1.600					0.960			
223	1.000		1.120			1.600					0.960			
224	1.600		1.120			1.600					0.960			
225	1.000	1.120	1.120			1.600					0.960			
226	1.600	1.120	1.120			1.600					0.960			
227	1.000			1.120	1.600						0.960			
228	1.600			1.120	1.600						0.960			
229	1.000	1.120		1.120	1.600						0.960			
230	1.600	1.120		1.120	1.600						0.960			
231	1.000		1.120	1.120	1.600						0.960			
232	1.600		1.120	1.120	1.600						0.960			
233	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
234	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
235	1.000	1.600				1.120					0.960			
236	1.600	1.600				1.120					0.960			
237	1.000		1.600			1.120					0.960			
238	1.600		1.600			1.120					0.960			
239	1.000	1.120	1.600			1.120					0.960			
240	1.600	1.120	1.600			1.120					0.960			
241	1.000	1.600	1.120			1.120					0.960			
242	1.600	1.600	1.120			1.120					0.960			
243	1.000			1.600	1.120						0.960			
244	1.600			1.600	1.120						0.960			
245	1.000	1.120		1.600	1.120						0.960			
246	1.600	1.120		1.600	1.120						0.960			
247	1.000		1.120	1.600	1.120						0.960			
248	1.600		1.120	1.600	1.120						0.960			



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
249	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120			0.960						
250	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120			0.960						
251	1.000	1.600		1.120	1.120			0.960						
252	1.600	1.600		1.120	1.120			0.960						
253	1.000		1.600	1.120	1.120			0.960						
254	1.600		1.600	1.120	1.120			0.960						
255	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120			0.960						
256	1.600	1.120	1.600	1.120	1.120			0.960						
257	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120			0.960						
258	1.600	1.600	1.120	1.120	1.120			0.960						
259	1.000								1.600					
260	1.600								1.600					
261	1.000	1.120							1.600					
262	1.600	1.120							1.600					
263	1.000		1.120						1.600					
264	1.600		1.120						1.600					
265	1.000	1.120	1.120						1.600					
266	1.600	1.120	1.120						1.600					
267	1.000			1.120					1.600					
268	1.600			1.120					1.600					
269	1.000	1.120			1.120				1.600					
270	1.600	1.120			1.120				1.600					
271	1.000		1.120	1.120					1.600					
272	1.600		1.120	1.120					1.600					
273	1.000	1.120	1.120	1.120					1.600					
274	1.600	1.120	1.120	1.120					1.600					
275	1.000				1.120				1.600					
276	1.600				1.120				1.600					
277	1.000	1.120				1.120			1.600					
278	1.600	1.120				1.120			1.600					
279	1.000		1.120			1.120			1.600					
280	1.600		1.120			1.120			1.600					
281	1.000	1.120	1.120			1.120			1.600					
282	1.600	1.120	1.120			1.120			1.600					
283	1.000			1.120	1.120				1.600					
284	1.600			1.120	1.120				1.600					
285	1.000	1.120			1.120	1.120			1.600					
286	1.600	1.120			1.120	1.120			1.600					
287	1.000			1.120	1.120	1.120			1.600					
288	1.600			1.120	1.120	1.120			1.600					
289	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120				1.600					
290	1.600	1.120	1.120	1.120	1.120				1.600					
291	1.000	1.600								0.960				
292	1.600	1.600								0.960				
293	1.000		1.600							0.960				
294	1.600		1.600							0.960				
295	1.000	1.120	1.600							0.960				
296	1.600	1.120	1.600							0.960				
297	1.000	1.600	1.120							0.960				
298	1.600	1.600	1.120							0.960				
299	1.000				1.600					0.960				
300	1.600				1.600					0.960				
301	1.000	1.120				1.600					0.960			
302	1.600	1.120				1.600					0.960			
303	1.000		1.120	1.600							0.960			
304	1.600		1.120	1.600							0.960			
305	1.000	1.120	1.120	1.600							0.960			
306	1.600	1.120	1.120	1.600							0.960			
307	1.000	1.600		1.120							0.960			
308	1.600	1.600		1.120							0.960			
309	1.000		1.600	1.120							0.960			
310	1.600		1.600	1.120							0.960			
311	1.000	1.120	1.600	1.120							0.960			
312	1.600	1.120	1.600	1.120							0.960			
313	1.000	1.600	1.120	1.120							0.960			
314	1.600	1.600	1.120	1.120							0.960			
315	1.000				1.600						0.960			
316	1.600				1.600						0.960			
317	1.000	1.120				1.600					0.960			
318	1.600	1.120				1.600					0.960			
319	1.000		1.120			1.600					0.960			
320	1.600		1.120			1.600					0.960			
321	1.000	1.120	1.120			1.600					0.960			
322	1.600	1.120	1.120			1.600					0.960			
323	1.000			1.120	1.600						0.960			
324	1.600			1.120	1.600						0.960			
325	1.000	1.120			1.120	1.600					0.960			
326	1.600	1.120			1.120	1.600					0.960			
327	1.000			1.120	1.120	1.600					0.960			
328	1.600			1.120	1.120	1.600					0.960			
329	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
330	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
331	1.000	1.600			1.120						0.960			



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
332	1.600	1.600			1.120				0.960					
333	1.000		1.600		1.120				0.960					
334	1.600		1.600		1.120				0.960					
335	1.000	1.120	1.600		1.120				0.960					
336	1.600	1.120	1.600		1.120				0.960					
337	1.000	1.600	1.120		1.120				0.960					
338	1.600	1.600	1.120		1.120				0.960					
339	1.000			1.600	1.120				0.960					
340	1.600			1.600	1.120				0.960					
341	1.000	1.120			1.600	1.120			0.960					
342	1.600	1.120			1.600	1.120			0.960					
343	1.000		1.120	1.600	1.120				0.960					
344	1.600		1.120	1.600	1.120				0.960					
345	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120				0.960					
346	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120				0.960					
347	1.000	1.600			1.120	1.120			0.960					
348	1.600	1.600			1.120	1.120			0.960					
349	1.000			1.600	1.120	1.120			0.960					
350	1.600			1.600	1.120	1.120			0.960					
351	1.000	1.120	1.600	1.600	1.120	1.120			0.960					
352	1.600	1.120	1.600	1.120	1.120	1.120			0.960					
353	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120	1.120			0.960					
354	1.600	1.600	1.120	1.120	1.120	1.120			0.960					
355	1.000									1.600				
356	1.600									1.600				
357	1.000	1.120								1.600				
358	1.600	1.120								1.600				
359	1.000		1.120							1.600				
360	1.600		1.120							1.600				
361	1.000	1.120	1.120							1.600				
362	1.600	1.120	1.120							1.600				
363	1.000			1.120						1.600				
364	1.600			1.120						1.600				
365	1.000	1.120		1.120						1.600				
366	1.600	1.120		1.120						1.600				
367	1.000			1.120	1.120					1.600				
368	1.600			1.120	1.120					1.600				
369	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120					1.600				
370	1.600	1.120	1.120	1.120	1.120					1.600				
371	1.000				1.120					1.600				
372	1.600				1.120					1.600				
373	1.000	1.120			1.120					1.600				
374	1.600	1.120			1.120					1.600				
375	1.000		1.120		1.120					1.600				
376	1.600		1.120		1.120					1.600				
377	1.000	1.120	1.120		1.120					1.600				
378	1.600	1.120	1.120		1.120					1.600				
379	1.000			1.120	1.120					1.600				
380	1.600			1.120	1.120					1.600				
381	1.000	1.120			1.120	1.120				1.600				
382	1.600	1.120			1.120	1.120				1.600				
383	1.000		1.120	1.120	1.120					1.600				
384	1.600		1.120	1.120	1.120					1.600				
385	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120					1.600				
386	1.600	1.120	1.120	1.120	1.120					1.600				
387	1.000	1.600								0.960				
388	1.600	1.600								0.960				
389	1.000		1.600							0.960				
390	1.600		1.600							0.960				
391	1.000	1.120	1.600							0.960				
392	1.600	1.120	1.600							0.960				
393	1.000	1.600	1.120							0.960				
394	1.600	1.600	1.120							0.960				
395	1.000			1.600						0.960				
396	1.600			1.600						0.960				
397	1.000	1.120			1.600					0.960				
398	1.600	1.120			1.600					0.960				
399	1.000		1.120	1.600						0.960				
400	1.600		1.120	1.600						0.960				
401	1.000	1.120	1.120	1.600						0.960				
402	1.600	1.120	1.120	1.600						0.960				
403	1.000	1.600			1.120					0.960				
404	1.600	1.600			1.120					0.960				
405	1.000		1.600	1.120						0.960				
406	1.600		1.600	1.120						0.960				
407	1.000	1.120	1.600	1.120						0.960				
408	1.600	1.120	1.600	1.120						0.960				
409	1.000	1.600	1.120	1.120						0.960				
410	1.600	1.600	1.120	1.120						0.960				
411	1.000				1.600					0.960				
412	1.600				1.600					0.960				
413	1.000	1.120			1.600					0.960				
414	1.600	1.120			1.600					0.960				



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
415	1.000		1.120		1.600					0.960				
416	1.600		1.120		1.600					0.960				
417	1.000	1.120	1.120		1.600					0.960				
418	1.600	1.120	1.120		1.600					0.960				
419	1.000				1.120	1.600				0.960				
420	1.600				1.120	1.600				0.960				
421	1.000	1.120			1.120	1.600				0.960				
422	1.600	1.120			1.120	1.600				0.960				
423	1.000		1.120	1.120	1.600					0.960				
424	1.600		1.120	1.120	1.600					0.960				
425	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600					0.960				
426	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600					0.960				
427	1.000	1.600				1.120				0.960				
428	1.600	1.600				1.120				0.960				
429	1.000		1.600			1.120				0.960				
430	1.600		1.600			1.120				0.960				
431	1.000	1.120	1.600			1.120				0.960				
432	1.600	1.120	1.600			1.120				0.960				
433	1.000	1.600	1.120			1.120				0.960				
434	1.600	1.600	1.120			1.120				0.960				
435	1.000				1.600	1.120				0.960				
436	1.600				1.600	1.120				0.960				
437	1.000	1.120			1.600	1.120				0.960				
438	1.600	1.120			1.600	1.120				0.960				
439	1.000		1.120	1.600	1.120					0.960				
440	1.600		1.120	1.600	1.120					0.960				
441	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120					0.960				
442	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120					0.960				
443	1.000	1.600			1.120	1.120				0.960				
444	1.600	1.600			1.120	1.120				0.960				
445	1.000		1.600	1.120	1.120					0.960				
446	1.600		1.600	1.120	1.120					0.960				
447	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120					0.960				
448	1.600	1.120	1.600	1.120	1.120					0.960				
449	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120					0.960				
450	1.600	1.600	1.120	1.120	1.120					0.960				
451	1.000										1.600			
452	1.600										1.600			
453	1.000	1.120									1.600			
454	1.600	1.120									1.600			
455	1.000		1.120								1.600			
456	1.600		1.120								1.600			
457	1.000	1.120	1.120								1.600			
458	1.600	1.120	1.120								1.600			
459	1.000			1.120							1.600			
460	1.600			1.120							1.600			
461	1.000	1.120			1.120						1.600			
462	1.600	1.120			1.120						1.600			
463	1.000		1.120	1.120							1.600			
464	1.600		1.120	1.120							1.600			
465	1.000	1.120	1.120	1.120							1.600			
466	1.600	1.120	1.120	1.120							1.600			
467	1.000				1.120						1.600			
468	1.600				1.120						1.600			
469	1.000	1.120				1.120					1.600			
470	1.600	1.120				1.120					1.600			
471	1.000		1.120			1.120					1.600			
472	1.600		1.120			1.120					1.600			
473	1.000	1.120	1.120			1.120					1.600			
474	1.600	1.120	1.120			1.120					1.600			
475	1.000				1.120	1.120					1.600			
476	1.600				1.120	1.120					1.600			
477	1.000	1.120				1.120	1.120				1.600			
478	1.600	1.120				1.120	1.120				1.600			
479	1.000		1.120	1.120	1.120						1.600			
480	1.600		1.120	1.120	1.120						1.600			
481	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
482	1.600	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
483	1.000	1.600									0.960			
484	1.600	1.600									0.960			
485	1.000		1.600								0.960			
486	1.600		1.600								0.960			
487	1.000	1.120	1.600								0.960			
488	1.600	1.120	1.600								0.960			
489	1.000	1.600	1.120								0.960			
490	1.600	1.600	1.120								0.960			
491	1.000			1.600							0.960			
492	1.600			1.600							0.960			
493	1.000	1.120		1.600							0.960			
494	1.600	1.120		1.600							0.960			
495	1.000		1.120	1.600							0.960			
496	1.600		1.120	1.600							0.960			
497	1.000	1.120	1.120	1.600							0.960			



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
498	1.600	1.120	1.120	1.600							0.960			
499	1.000	1.600			1.120						0.960			
500	1.600	1.600			1.120						0.960			
501	1.000		1.600	1.120							0.960			
502	1.600		1.600	1.120							0.960			
503	1.000	1.120	1.600	1.120							0.960			
504	1.600	1.120	1.600	1.120							0.960			
505	1.000	1.600	1.120	1.120							0.960			
506	1.600	1.600	1.120	1.120							0.960			
507	1.000				1.600						0.960			
508	1.600				1.600						0.960			
509	1.000	1.120			1.600						0.960			
510	1.600	1.120			1.600						0.960			
511	1.000		1.120		1.600						0.960			
512	1.600		1.120		1.600						0.960			
513	1.000	1.120	1.120		1.600						0.960			
514	1.600	1.120	1.120		1.600						0.960			
515	1.000			1.120	1.600						0.960			
516	1.600			1.120	1.600						0.960			
517	1.000	1.120		1.120	1.600						0.960			
518	1.600	1.120		1.120	1.600						0.960			
519	1.000		1.120	1.120	1.600						0.960			
520	1.600		1.120	1.120	1.600						0.960			
521	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
522	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600						0.960			
523	1.000	1.600			1.120						0.960			
524	1.600	1.600			1.120						0.960			
525	1.000		1.600		1.120						0.960			
526	1.600		1.600		1.120						0.960			
527	1.000	1.120	1.600		1.120						0.960			
528	1.600	1.120	1.600		1.120						0.960			
529	1.000	1.600	1.120		1.120						0.960			
530	1.600	1.600	1.120		1.120						0.960			
531	1.000			1.600	1.120						0.960			
532	1.600			1.600	1.120						0.960			
533	1.000	1.120		1.600	1.120						0.960			
534	1.600	1.120		1.600	1.120						0.960			
535	1.000		1.120	1.600	1.120						0.960			
536	1.600		1.120	1.600	1.120						0.960			
537	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120						0.960			
538	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120						0.960			
539	1.000	1.600		1.120	1.120						0.960			
540	1.600	1.600		1.120	1.120						0.960			
541	1.000		1.600	1.120	1.120						0.960			
542	1.600		1.600	1.120	1.120						0.960			
543	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120						0.960			
544	1.600	1.120	1.600	1.120	1.120						0.960			
545	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120						0.960			
546	1.600	1.600	1.120	1.120	1.120						0.960			
547	1.000										1.600			
548	1.600										1.600			
549	1.000	1.120									1.600			
550	1.600	1.120									1.600			
551	1.000		1.120								1.600			
552	1.600		1.120								1.600			
553	1.000	1.120	1.120								1.600			
554	1.600	1.120	1.120								1.600			
555	1.000			1.120							1.600			
556	1.600			1.120							1.600			
557	1.000	1.120		1.120							1.600			
558	1.600	1.120		1.120							1.600			
559	1.000		1.120	1.120							1.600			
560	1.600		1.120	1.120							1.600			
561	1.000	1.120	1.120	1.120							1.600			
562	1.600	1.120	1.120	1.120							1.600			
563	1.000				1.120						1.600			
564	1.600				1.120						1.600			
565	1.000	1.120			1.120						1.600			
566	1.600	1.120			1.120						1.600			
567	1.000		1.120		1.120						1.600			
568	1.600		1.120		1.120						1.600			
569	1.000	1.120	1.120		1.120						1.600			
570	1.600	1.120	1.120		1.120						1.600			
571	1.000				1.120	1.120					1.600			
572	1.600				1.120	1.120					1.600			
573	1.000	1.120			1.120	1.120					1.600			
574	1.600	1.120			1.120	1.120					1.600			
575	1.000		1.120	1.120	1.120						1.600			
576	1.600		1.120	1.120	1.120						1.600			
577	1.000	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
578	1.600	1.120	1.120	1.120	1.120						1.600			
579	1.000	1.600									0.960			
580	1.600	1.600									0.960			



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
581	1.000		1.600									0.960		
582	1.600		1.600									0.960		
583	1.000	1.120	1.600									0.960		
584	1.600	1.120	1.600									0.960		
585	1.000	1.600	1.120									0.960		
586	1.600	1.600	1.120									0.960		
587	1.000			1.600								0.960		
588	1.600				1.600							0.960		
589	1.000	1.120			1.600							0.960		
590	1.600	1.120				1.600						0.960		
591	1.000			1.120	1.600							0.960		
592	1.600			1.120	1.600							0.960		
593	1.000	1.120	1.120	1.600								0.960		
594	1.600	1.120	1.120	1.600								0.960		
595	1.000	1.600			1.120							0.960		
596	1.600	1.600			1.120							0.960		
597	1.000		1.600	1.120								0.960		
598	1.600		1.600	1.120								0.960		
599	1.000	1.120	1.600	1.120								0.960		
600	1.600	1.120	1.600	1.120								0.960		
601	1.000	1.600	1.120	1.120								0.960		
602	1.600	1.600	1.120	1.120								0.960		
603	1.000				1.600							0.960		
604	1.600				1.600							0.960		
605	1.000	1.120				1.600						0.960		
606	1.600	1.120				1.600						0.960		
607	1.000		1.120			1.600						0.960		
608	1.600		1.120			1.600						0.960		
609	1.000	1.120	1.120			1.600						0.960		
610	1.600	1.120	1.120			1.600						0.960		
611	1.000			1.120	1.600							0.960		
612	1.600			1.120	1.600							0.960		
613	1.000	1.120		1.120	1.600							0.960		
614	1.600	1.120		1.120	1.600							0.960		
615	1.000		1.120	1.120	1.600							0.960		
616	1.600		1.120	1.120	1.600							0.960		
617	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600							0.960		
618	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600							0.960		
619	1.000	1.600				1.120						0.960		
620	1.600	1.600				1.120						0.960		
621	1.000		1.600			1.120						0.960		
622	1.600		1.600			1.120						0.960		
623	1.000	1.120	1.600			1.120						0.960		
624	1.600	1.120	1.600			1.120						0.960		
625	1.000	1.600	1.120			1.120						0.960		
626	1.600	1.600	1.120			1.120						0.960		
627	1.000			1.600	1.120							0.960		
628	1.600			1.600	1.120							0.960		
629	1.000	1.120			1.600	1.120						0.960		
630	1.600	1.120			1.600	1.120						0.960		
631	1.000		1.120	1.600	1.120							0.960		
632	1.600		1.120	1.600	1.120							0.960		
633	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120							0.960		
634	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120							0.960		
635	1.000	1.600			1.120	1.120						0.960		
636	1.600	1.600			1.120	1.120						0.960		
637	1.000		1.600	1.120	1.120							0.960		
638	1.600		1.600	1.120	1.120							0.960		
639	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120							0.960		
640	1.600	1.120	1.600	1.120	1.120							0.960		
641	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120							0.960		
642	1.600	1.600	1.120	1.120	1.120							0.960		
643	1.000											1.600		
644	1.600											1.600		
645	1.000	1.120										1.600		
646	1.600	1.120										1.600		
647	1.000		1.120									1.600		
648	1.600		1.120									1.600		
649	1.000	1.120	1.120									1.600		
650	1.600	1.120	1.120									1.600		
651	1.000			1.120								1.600		
652	1.600			1.120								1.600		
653	1.000	1.120			1.120							1.600		
654	1.600	1.120			1.120							1.600		
655	1.000		1.120	1.120								1.600		
656	1.600		1.120	1.120								1.600		
657	1.000	1.120	1.120	1.120								1.600		
658	1.600	1.120	1.120	1.120								1.600		
659	1.000				1.120							1.600		
660	1.600				1.120							1.600		
661	1.000	1.120			1.120							1.600		
662	1.600	1.120			1.120							1.600		
663	1.000		1.120		1.120							1.600		



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
664	1.600		1.120		1.120								1.600	
665	1.000	1.120	1.120		1.120								1.600	
666	1.600	1.120	1.120		1.120								1.600	
667	1.000			1.120	1.120								1.600	
668	1.600				1.120	1.120							1.600	
669	1.000	1.120			1.120	1.120							1.600	
670	1.600	1.120				1.120	1.120						1.600	
671	1.000		1.120	1.120		1.120							1.600	
672	1.600		1.120	1.120		1.120							1.600	
673	1.000	1.120	1.120	1.120		1.120							1.600	
674	1.600	1.120	1.120	1.120		1.120							1.600	
675	1.000	1.600											0.960	
676	1.600	1.600											0.960	
677	1.000		1.600										0.960	
678	1.600		1.600										0.960	
679	1.000	1.120	1.600										0.960	
680	1.600	1.120	1.600										0.960	
681	1.000	1.600	1.120										0.960	
682	1.600	1.600	1.120										0.960	
683	1.000			1.600									0.960	
684	1.600				1.600								0.960	
685	1.000	1.120		1.600									0.960	
686	1.600	1.120		1.600									0.960	
687	1.000		1.120	1.600									0.960	
688	1.600		1.120	1.600									0.960	
689	1.000	1.120	1.120	1.600									0.960	
690	1.600	1.120	1.120	1.600									0.960	
691	1.000	1.600			1.120								0.960	
692	1.600	1.600			1.120								0.960	
693	1.000		1.600	1.120									0.960	
694	1.600		1.600	1.120									0.960	
695	1.000	1.120	1.600	1.120									0.960	
696	1.600	1.120	1.600	1.120									0.960	
697	1.000	1.600	1.120	1.120									0.960	
698	1.600	1.600	1.120	1.120									0.960	
699	1.000				1.600								0.960	
700	1.600				1.600								0.960	
701	1.000	1.120				1.600							0.960	
702	1.600	1.120				1.600							0.960	
703	1.000		1.120		1.600								0.960	
704	1.600		1.120		1.600								0.960	
705	1.000	1.120	1.120		1.600								0.960	
706	1.600	1.120	1.120		1.600								0.960	
707	1.000			1.120	1.600								0.960	
708	1.600			1.120	1.600								0.960	
709	1.000	1.120			1.120	1.600							0.960	
710	1.600	1.120			1.120	1.600							0.960	
711	1.000		1.120	1.120	1.600								0.960	
712	1.600		1.120	1.120	1.600								0.960	
713	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600								0.960	
714	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600								0.960	
715	1.000	1.600				1.120							0.960	
716	1.600	1.600				1.120							0.960	
717	1.000		1.600			1.120							0.960	
718	1.600		1.600			1.120							0.960	
719	1.000	1.120	1.600			1.120							0.960	
720	1.600	1.120	1.600			1.120							0.960	
721	1.000	1.600	1.120			1.120							0.960	
722	1.600	1.600	1.120			1.120							0.960	
723	1.000				1.600	1.120							0.960	
724	1.600				1.600	1.120							0.960	
725	1.000	1.120				1.600	1.120						0.960	
726	1.600	1.120				1.600	1.120						0.960	
727	1.000		1.120	1.600	1.120								0.960	
728	1.600		1.120	1.600	1.120								0.960	
729	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120								0.960	
730	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120								0.960	
731	1.000	1.600				1.120	1.120						0.960	
732	1.600	1.600				1.120	1.120						0.960	
733	1.000		1.600	1.120	1.120								0.960	
734	1.600		1.600	1.120	1.120								0.960	
735	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120								0.960	
736	1.600	1.120	1.600	1.120	1.120								0.960	
737	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120								0.960	
738	1.600	1.600	1.120	1.120	1.120								0.960	
739	1.000												1.600	
740	1.600												1.600	
741	1.000	1.120											1.600	
742	1.600	1.120											1.600	
743	1.000		1.120										1.600	
744	1.600		1.120										1.600	
745	1.000	1.120	1.120										1.600	
746	1.600	1.120	1.120										1.600	



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
747	1.000			1.120										1.600
748	1.600			1.120										1.600
749	1.000	1.120		1.120										1.600
750	1.600	1.120		1.120										1.600
751	1.000		1.120	1.120										1.600
752	1.600		1.120	1.120										1.600
753	1.000	1.120	1.120	1.120										1.600
754	1.600	1.120	1.120	1.120										1.600
755	1.000				1.120									1.600
756	1.600				1.120									1.600
757	1.000	1.120				1.120								1.600
758	1.600	1.120				1.120								1.600
759	1.000				1.120	1.120								1.600
760	1.600				1.120	1.120								1.600
761	1.000	1.120	1.120			1.120								1.600
762	1.600	1.120	1.120			1.120								1.600
763	1.000					1.120	1.120							1.600
764	1.600					1.120	1.120							1.600
765	1.000	1.120				1.120	1.120							1.600
766	1.600	1.120				1.120	1.120							1.600
767	1.000		1.120	1.120		1.120								1.600
768	1.600		1.120	1.120		1.120								1.600
769	1.000	1.120	1.120	1.120		1.120								1.600
770	1.600	1.120	1.120	1.120		1.120								1.600
771	1.000	1.600												0.960
772	1.600	1.600												0.960
773	1.000		1.600											0.960
774	1.600		1.600											0.960
775	1.000	1.120	1.600											0.960
776	1.600	1.120	1.600											0.960
777	1.000	1.600	1.120											0.960
778	1.600	1.600	1.120											0.960
779	1.000			1.600										0.960
780	1.600			1.600										0.960
781	1.000	1.120		1.600										0.960
782	1.600	1.120		1.600										0.960
783	1.000		1.120	1.600										0.960
784	1.600		1.120	1.600										0.960
785	1.000	1.120	1.120	1.600										0.960
786	1.600	1.120	1.120	1.600										0.960
787	1.000	1.600		1.120										0.960
788	1.600	1.600		1.120										0.960
789	1.000			1.600	1.120									0.960
790	1.600			1.600	1.120									0.960
791	1.000	1.120	1.600	1.120										0.960
792	1.600	1.120	1.600	1.120										0.960
793	1.000	1.600	1.120	1.120										0.960
794	1.600	1.600	1.120	1.120										0.960
795	1.000				1.600									0.960
796	1.600				1.600									0.960
797	1.000	1.120				1.600								0.960
798	1.600	1.120				1.600								0.960
799	1.000		1.120			1.600								0.960
800	1.600		1.120			1.600								0.960
801	1.000	1.120	1.120			1.600								0.960
802	1.600	1.120	1.120			1.600								0.960
803	1.000			1.120	1.600									0.960
804	1.600			1.120	1.600									0.960
805	1.000	1.120		1.120	1.600									0.960
806	1.600	1.120		1.120	1.600									0.960
807	1.000		1.120	1.120	1.600									0.960
808	1.600		1.120	1.120	1.600									0.960
809	1.000	1.120	1.120	1.120	1.600									0.960
810	1.600	1.120	1.120	1.120	1.600									0.960
811	1.000	1.600				1.120								0.960
812	1.600	1.600				1.120								0.960
813	1.000			1.600		1.120								0.960
814	1.600			1.600		1.120								0.960
815	1.000	1.120	1.600			1.120								0.960
816	1.600	1.120	1.600			1.120								0.960
817	1.000	1.600	1.120			1.120								0.960
818	1.600	1.600	1.120			1.120								0.960
819	1.000				1.600	1.120								0.960
820	1.600				1.600	1.120								0.960
821	1.000	1.120			1.600	1.120								0.960
822	1.600	1.120			1.600	1.120								0.960
823	1.000			1.120	1.600	1.120								0.960
824	1.600			1.120	1.600	1.120								0.960
825	1.000	1.120	1.120	1.600	1.120									0.960
826	1.600	1.120	1.120	1.600	1.120									0.960
827	1.000	1.600				1.120	1.120							0.960
828	1.600	1.600				1.120	1.120							0.960
829	1.000			1.600	1.120	1.120								0.960

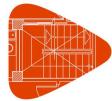


nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
830	1.600		1.600	1.120	1.120									0.960
831	1.000	1.120	1.600	1.120	1.120									0.960
832	1.600	1.120	1.600	1.120	1.120									0.960
833	1.000	1.600	1.120	1.120	1.120									0.960
834	1.600	1.600	1.120	1.120	1.120									0.960
835	1.000					1.600								
836	1.600					1.600								



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800													
2	1.350													
3	0.800	1.500												
4	1.350	1.500												
5	0.800		1.500											
6	1.350		1.500											
7	0.800	1.050	1.500											
8	1.350	1.050	1.500											
9	0.800	1.500	1.050											
10	1.350	1.500	1.050											
11	0.800			1.500										
12	1.350			1.500										
13	0.800	1.050			1.500									
14	1.350	1.050			1.500									
15	0.800		1.050	1.500										
16	1.350		1.050	1.500										
17	0.800	1.050	1.050	1.500										
18	1.350	1.050	1.050	1.500										
19	0.800	1.500			1.050									
20	1.350	1.500			1.050									
21	0.800		1.500	1.050										
22	1.350		1.500	1.050										
23	0.800	1.050	1.500	1.050										
24	1.350	1.050	1.500	1.050										
25	0.800	1.500	1.050	1.050										
26	1.350	1.500	1.050	1.050										
27	0.800				1.500									
28	1.350				1.500									
29	0.800	1.050			1.500									
30	1.350	1.050			1.500									
31	0.800		1.050	1.500										
32	1.350		1.050	1.500										
33	0.800	1.050	1.050	1.500										
34	1.350	1.050	1.050	1.500										
35	0.800			1.050	1.500									
36	1.350			1.050	1.500									
37	0.800	1.050			1.050	1.500								
38	1.350	1.050			1.050	1.500								
39	0.800		1.050	1.050	1.500									
40	1.350		1.050	1.050	1.500									
41	0.800	1.050	1.050	1.050	1.500									
42	1.350	1.050	1.050	1.050	1.500									
43	0.800	1.500				1.050								
44	1.350	1.500				1.050								
45	0.800		1.500			1.050								
46	1.350		1.500			1.050								
47	0.800	1.050	1.500			1.050								
48	1.350	1.050	1.500			1.050								
49	0.800	1.500	1.050			1.050								
50	1.350	1.500	1.050			1.050								
51	0.800				1.500	1.050								
52	1.350				1.500	1.050								
53	0.800	1.050			1.500	1.050								
54	1.350	1.050			1.500	1.050								
55	0.800		1.050	1.500	1.050									
56	1.350		1.050	1.500	1.050									
57	0.800	1.050	1.050	1.500	1.050									
58	1.350	1.050	1.050	1.500	1.050									
59	0.800	1.500			1.050	1.050								
60	1.350	1.500			1.050	1.050								
61	0.800		1.500	1.050	1.050									
62	1.350		1.500	1.050	1.050									
63	0.800	1.050	1.500	1.050	1.050									
64	1.350	1.050	1.500	1.050	1.050									
65	0.800	1.500	1.050	1.050	1.050									
66	1.350	1.500	1.050	1.050	1.050									
67	0.800					1.500								
68	1.350					1.500								
69	0.800	1.050				1.500								
70	1.350	1.050				1.500								
71	0.800		1.050			1.500								
72	1.350		1.050			1.500								
73	0.800	1.050	1.050			1.500								
74	1.350	1.050	1.050			1.500								
75	0.800			1.050		1.500								
76	1.350			1.050		1.500								
77	0.800	1.050			1.050	1.500								
78	1.350	1.050			1.050	1.500								
79	0.800		1.050	1.050		1.500								
80	1.350		1.050	1.050		1.500								
81	0.800	1.050	1.050	1.050		1.500								
82	1.350	1.050	1.050	1.050		1.500								



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
83	0.800				1.050		1.500							
84	1.350				1.050		1.500							
85	0.800	1.050			1.050		1.500							
86	1.350	1.050			1.050		1.500							
87	0.800		1.050		1.050		1.500							
88	1.350		1.050		1.050		1.500							
89	0.800	1.050	1.050		1.050		1.500							
90	1.350	1.050	1.050		1.050		1.500							
91	0.800			1.050	1.050		1.500							
92	1.350			1.050	1.050		1.500							
93	0.800	1.050		1.050	1.050		1.500							
94	1.350	1.050		1.050	1.050		1.500							
95	0.800		1.050	1.050	1.050		1.500							
96	1.350		1.050	1.050	1.050		1.500							
97	0.800	1.050	1.050	1.050	1.050		1.500							
98	1.350	1.050	1.050	1.050	1.050		1.500							
99	0.800	1.500									0.900			
100	1.350	1.500									0.900			
101	0.800		1.500								0.900			
102	1.350		1.500								0.900			
103	0.800	1.050	1.500								0.900			
104	1.350	1.050	1.500								0.900			
105	0.800	1.500	1.050								0.900			
106	1.350	1.500	1.050								0.900			
107	0.800			1.500							0.900			
108	1.350			1.500							0.900			
109	0.800	1.050		1.500							0.900			
110	1.350	1.050		1.500							0.900			
111	0.800		1.050	1.500							0.900			
112	1.350		1.050	1.500							0.900			
113	0.800	1.050	1.050	1.500							0.900			
114	1.350	1.050	1.050	1.500							0.900			
115	0.800	1.500		1.050							0.900			
116	1.350	1.500		1.050							0.900			
117	0.800		1.500	1.050							0.900			
118	1.350		1.500	1.050							0.900			
119	0.800	1.050	1.500	1.050							0.900			
120	1.350	1.050	1.500	1.050							0.900			
121	0.800	1.500	1.050	1.050							0.900			
122	1.350	1.500	1.050	1.050							0.900			
123	0.800				1.500						0.900			
124	1.350				1.500						0.900			
125	0.800	1.050			1.500						0.900			
126	1.350	1.050			1.500						0.900			
127	0.800		1.050		1.500						0.900			
128	1.350		1.050		1.500						0.900			
129	0.800	1.050	1.050		1.500						0.900			
130	1.350	1.050	1.050		1.500						0.900			
131	0.800			1.050	1.500						0.900			
132	1.350			1.050	1.500						0.900			
133	0.800	1.050		1.050	1.500						0.900			
134	1.350	1.050		1.050	1.500						0.900			
135	0.800		1.050	1.050	1.500						0.900			
136	1.350		1.050	1.050	1.500						0.900			
137	0.800	1.050	1.050	1.050	1.500						0.900			
138	1.350	1.050	1.050	1.050	1.500						0.900			
139	0.800	1.500				1.050					0.900			
140	1.350	1.500				1.050					0.900			
141	0.800		1.500			1.050					0.900			
142	1.350		1.500			1.050					0.900			
143	0.800	1.050	1.500			1.050					0.900			
144	1.350	1.050	1.500			1.050					0.900			
145	0.800	1.500	1.050			1.050					0.900			
146	1.350	1.500	1.050			1.050					0.900			
147	0.800				1.500	1.050					0.900			
148	1.350				1.500	1.050					0.900			
149	0.800	1.050			1.500	1.050					0.900			
150	1.350	1.050			1.500	1.050					0.900			
151	0.800		1.050	1.500	1.050						0.900			
152	1.350		1.050	1.500	1.050						0.900			
153	0.800	1.050	1.050	1.500	1.050						0.900			
154	1.350	1.050	1.050	1.500	1.050						0.900			
155	0.800	1.500			1.050	1.050					0.900			
156	1.350	1.500			1.050	1.050					0.900			
157	0.800		1.500	1.050	1.050						0.900			
158	1.350		1.500	1.050	1.050						0.900			
159	0.800	1.050	1.500	1.050	1.050						0.900			
160	1.350	1.050	1.500	1.050	1.050						0.900			
161	0.800	1.500	1.050	1.050	1.050						0.900			
162	1.350	1.500	1.050	1.050	1.050						0.900			
163	0.800							1.500						
164	1.350								1.500					
165	0.800	1.050							1.500					



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
166	1.350	1.050						1.500						
167	0.800		1.050						1.500					
168	1.350		1.050						1.500					
169	0.800	1.050	1.050						1.500					
170	1.350	1.050	1.050						1.500					
171	0.800			1.050					1.500					
172	1.350			1.050					1.500					
173	0.800	1.050			1.050				1.500					
174	1.350	1.050			1.050				1.500					
175	0.800		1.050	1.050					1.500					
176	1.350		1.050	1.050					1.500					
177	0.800	1.050	1.050	1.050					1.500					
178	1.350	1.050	1.050	1.050					1.500					
179	0.800				1.050				1.500					
180	1.350				1.050				1.500					
181	0.800	1.050				1.050			1.500					
182	1.350	1.050				1.050			1.500					
183	0.800		1.050			1.050			1.500					
184	1.350		1.050			1.050			1.500					
185	0.800	1.050	1.050			1.050			1.500					
186	1.350	1.050	1.050			1.050			1.500					
187	0.800			1.050	1.050				1.500					
188	1.350			1.050	1.050				1.500					
189	0.800	1.050			1.050	1.050			1.500					
190	1.350	1.050			1.050	1.050			1.500					
191	0.800		1.050	1.050	1.050				1.500					
192	1.350		1.050	1.050	1.050				1.500					
193	0.800	1.050	1.050	1.050	1.050				1.500					
194	1.350	1.050	1.050	1.050	1.050				1.500					
195	0.800	1.500								0.900				
196	1.350	1.500								0.900				
197	0.800		1.500							0.900				
198	1.350		1.500							0.900				
199	0.800	1.050	1.500							0.900				
200	1.350	1.050	1.500							0.900				
201	0.800	1.500	1.050							0.900				
202	1.350	1.500	1.050							0.900				
203	0.800			1.500						0.900				
204	1.350			1.500						0.900				
205	0.800	1.050			1.500					0.900				
206	1.350	1.050			1.500					0.900				
207	0.800		1.050	1.500						0.900				
208	1.350		1.050	1.500						0.900				
209	0.800	1.050	1.050	1.500						0.900				
210	1.350	1.050	1.050	1.500						0.900				
211	0.800	1.500			1.050					0.900				
212	1.350	1.500			1.050					0.900				
213	0.800		1.500	1.050						0.900				
214	1.350		1.500	1.050						0.900				
215	0.800	1.050	1.500	1.050						0.900				
216	1.350	1.050	1.500	1.050						0.900				
217	0.800	1.500	1.050	1.050						0.900				
218	1.350	1.500	1.050	1.050						0.900				
219	0.800				1.500					0.900				
220	1.350				1.500					0.900				
221	0.800	1.050			1.500					0.900				
222	1.350	1.050			1.500					0.900				
223	0.800		1.050			1.500					0.900			
224	1.350		1.050			1.500					0.900			
225	0.800	1.050	1.050			1.500					0.900			
226	1.350	1.050	1.050			1.500					0.900			
227	0.800			1.050	1.500						0.900			
228	1.350			1.050	1.500						0.900			
229	0.800	1.050		1.050	1.500						0.900			
230	1.350	1.050		1.050	1.500						0.900			
231	0.800		1.050	1.050	1.500						0.900			
232	1.350		1.050	1.050	1.500						0.900			
233	0.800	1.050	1.050	1.050	1.500						0.900			
234	1.350	1.050	1.050	1.050	1.500						0.900			
235	0.800	1.500				1.050					0.900			
236	1.350	1.500				1.050					0.900			
237	0.800		1.500			1.050					0.900			
238	1.350		1.500			1.050					0.900			
239	0.800	1.050	1.500			1.050					0.900			
240	1.350	1.050	1.500			1.050					0.900			
241	0.800	1.500	1.050			1.050					0.900			
242	1.350	1.500	1.050			1.050					0.900			
243	0.800			1.500	1.050						0.900			
244	1.350			1.500	1.050						0.900			
245	0.800	1.050		1.500	1.050						0.900			
246	1.350	1.050		1.500	1.050						0.900			
247	0.800		1.050	1.500	1.050						0.900			
248	1.350		1.050	1.500	1.050						0.900			



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
249	0.800	1.050	1.050	1.500	1.050			0.900						
250	1.350	1.050	1.050	1.500	1.050				0.900					
251	0.800	1.500			1.050	1.050			0.900					
252	1.350	1.500			1.050	1.050			0.900					
253	0.800		1.500	1.050	1.050				0.900					
254	1.350		1.500	1.050	1.050				0.900					
255	0.800	1.050	1.500	1.050	1.050				0.900					
256	1.350	1.050	1.500	1.050	1.050				0.900					
257	0.800	1.500	1.050	1.050	1.050				0.900					
258	1.350	1.500	1.050	1.050	1.050				0.900					
259	0.800								1.500					
260	1.350									1.500				
261	0.800	1.050								1.500				
262	1.350	1.050								1.500				
263	0.800		1.050							1.500				
264	1.350		1.050							1.500				
265	0.800	1.050	1.050							1.500				
266	1.350	1.050	1.050							1.500				
267	0.800			1.050						1.500				
268	1.350			1.050						1.500				
269	0.800	1.050			1.050					1.500				
270	1.350	1.050			1.050					1.500				
271	0.800		1.050	1.050						1.500				
272	1.350		1.050	1.050						1.500				
273	0.800	1.050	1.050	1.050						1.500				
274	1.350	1.050	1.050	1.050						1.500				
275	0.800				1.050					1.500				
276	1.350				1.050					1.500				
277	0.800	1.050				1.050				1.500				
278	1.350	1.050				1.050				1.500				
279	0.800		1.050		1.050					1.500				
280	1.350		1.050		1.050					1.500				
281	0.800	1.050	1.050		1.050					1.500				
282	1.350	1.050	1.050		1.050					1.500				
283	0.800			1.050	1.050					1.500				
284	1.350			1.050	1.050					1.500				
285	0.800	1.050			1.050	1.050				1.500				
286	1.350	1.050			1.050	1.050				1.500				
287	0.800			1.050	1.050	1.050				1.500				
288	1.350			1.050	1.050	1.050				1.500				
289	0.800	1.050	1.050	1.050	1.050					1.500				
290	1.350	1.050	1.050	1.050	1.050					1.500				
291	0.800	1.500									0.900			
292	1.350	1.500									0.900			
293	0.800		1.500								0.900			
294	1.350		1.500								0.900			
295	0.800	1.050	1.500								0.900			
296	1.350	1.050	1.500								0.900			
297	0.800	1.500	1.050								0.900			
298	1.350	1.500	1.050								0.900			
299	0.800			1.500							0.900			
300	1.350			1.500							0.900			
301	0.800	1.050			1.500						0.900			
302	1.350	1.050			1.500						0.900			
303	0.800			1.050	1.500						0.900			
304	1.350			1.050	1.500						0.900			
305	0.800	1.050	1.050	1.500							0.900			
306	1.350	1.050	1.050	1.500							0.900			
307	0.800	1.500			1.050						0.900			
308	1.350	1.500			1.050						0.900			
309	0.800		1.500	1.050							0.900			
310	1.350		1.500	1.050							0.900			
311	0.800	1.050	1.500	1.050							0.900			
312	1.350	1.050	1.500	1.050							0.900			
313	0.800	1.500	1.050	1.050							0.900			
314	1.350	1.500	1.050	1.050	1.050						0.900			
315	0.800				1.500						0.900			
316	1.350				1.500						0.900			
317	0.800	1.050			1.500						0.900			
318	1.350	1.050			1.500						0.900			
319	0.800		1.050		1.500						0.900			
320	1.350		1.050		1.500						0.900			
321	0.800	1.050	1.050		1.500						0.900			
322	1.350	1.050	1.050		1.500						0.900			
323	0.800			1.050	1.500						0.900			
324	1.350			1.050	1.500						0.900			
325	0.800	1.050			1.050	1.500					0.900			
326	1.350	1.050			1.050	1.500					0.900			
327	0.800			1.050	1.050	1.500					0.900			
328	1.350			1.050	1.050	1.500					0.900			
329	0.800	1.050	1.050	1.050	1.500						0.900			
330	1.350	1.050	1.050	1.050	1.500						0.900			
331	0.800	1.500			1.050						0.900			

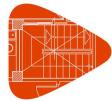


nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
332	1.350	1.500			1.050				0.900					
333	0.800		1.500		1.050				0.900					
334	1.350		1.500		1.050				0.900					
335	0.800	1.050	1.500		1.050				0.900					
336	1.350	1.050	1.500		1.050				0.900					
337	0.800	1.500	1.050		1.050				0.900					
338	1.350	1.500	1.050		1.050				0.900					
339	0.800			1.500	1.050				0.900					
340	1.350			1.500	1.050				0.900					
341	0.800	1.050			1.500	1.050			0.900					
342	1.350	1.050			1.500	1.050			0.900					
343	0.800		1.050	1.500	1.050				0.900					
344	1.350		1.050	1.500	1.050				0.900					
345	0.800	1.050	1.050	1.500	1.050				0.900					
346	1.350	1.050	1.050	1.500	1.050				0.900					
347	0.800	1.500			1.050	1.050			0.900					
348	1.350	1.500			1.050	1.050			0.900					
349	0.800			1.500	1.050	1.050			0.900					
350	1.350			1.500	1.050	1.050			0.900					
351	0.800	1.050			1.500	1.050	1.050		0.900					
352	1.350	1.050			1.500	1.050	1.050		0.900					
353	0.800	1.500	1.050		1.050	1.050			0.900					
354	1.350	1.500	1.050		1.050	1.050			0.900					
355	0.800									1.500				
356	1.350									1.500				
357	0.800	1.050								1.500				
358	1.350	1.050								1.500				
359	0.800		1.050							1.500				
360	1.350		1.050							1.500				
361	0.800	1.050	1.050							1.500				
362	1.350	1.050	1.050							1.500				
363	0.800			1.050						1.500				
364	1.350			1.050						1.500				
365	0.800	1.050		1.050						1.500				
366	1.350	1.050		1.050						1.500				
367	0.800			1.050	1.050					1.500				
368	1.350			1.050	1.050					1.500				
369	0.800	1.050	1.050	1.050						1.500				
370	1.350	1.050	1.050	1.050						1.500				
371	0.800				1.050					1.500				
372	1.350				1.050					1.500				
373	0.800	1.050			1.050					1.500				
374	1.350	1.050			1.050					1.500				
375	0.800		1.050		1.050					1.500				
376	1.350		1.050		1.050					1.500				
377	0.800	1.050	1.050		1.050					1.500				
378	1.350	1.050	1.050		1.050					1.500				
379	0.800			1.050	1.050					1.500				
380	1.350			1.050	1.050					1.500				
381	0.800	1.050			1.050	1.050				1.500				
382	1.350	1.050			1.050	1.050				1.500				
383	0.800		1.050	1.050	1.050					1.500				
384	1.350		1.050	1.050	1.050					1.500				
385	0.800	1.050	1.050	1.050	1.050					1.500				
386	1.350	1.050	1.050	1.050	1.050					1.500				
387	0.800	1.500								0.900				
388	1.350	1.500								0.900				
389	0.800		1.500							0.900				
390	1.350		1.500							0.900				
391	0.800	1.050	1.500							0.900				
392	1.350	1.050	1.500							0.900				
393	0.800	1.500	1.050							0.900				
394	1.350	1.500	1.050							0.900				
395	0.800			1.500						0.900				
396	1.350			1.500						0.900				
397	0.800	1.050			1.500					0.900				
398	1.350	1.050			1.500					0.900				
399	0.800		1.050	1.500						0.900				
400	1.350		1.050	1.500						0.900				
401	0.800	1.050	1.050	1.500						0.900				
402	1.350	1.050	1.050	1.500						0.900				
403	0.800	1.500			1.050					0.900				
404	1.350	1.500			1.050					0.900				
405	0.800		1.500	1.050						0.900				
406	1.350		1.500	1.050						0.900				
407	0.800	1.050	1.500	1.050						0.900				
408	1.350	1.050	1.500	1.050						0.900				
409	0.800	1.500	1.050	1.050						0.900				
410	1.350	1.500	1.050	1.050						0.900				
411	0.800				1.500					0.900				
412	1.350				1.500					0.900				
413	0.800	1.050			1.500					0.900				
414	1.350	1.050			1.500					0.900				



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
415	0.800		1.050			1.500					0.900			
416	1.350		1.050			1.500					0.900			
417	0.800	1.050	1.050			1.500					0.900			
418	1.350	1.050	1.050			1.500					0.900			
419	0.800				1.050	1.500					0.900			
420	1.350				1.050	1.500					0.900			
421	0.800	1.050			1.050	1.500					0.900			
422	1.350	1.050			1.050	1.500					0.900			
423	0.800		1.050	1.050		1.500					0.900			
424	1.350		1.050	1.050		1.500					0.900			
425	0.800	1.050	1.050	1.050		1.500					0.900			
426	1.350	1.050	1.050	1.050		1.500					0.900			
427	0.800	1.500				1.050					0.900			
428	1.350	1.500				1.050					0.900			
429	0.800		1.500			1.050					0.900			
430	1.350		1.500			1.050					0.900			
431	0.800	1.050	1.500			1.050					0.900			
432	1.350	1.050	1.500			1.050					0.900			
433	0.800	1.500	1.050			1.050					0.900			
434	1.350	1.500	1.050			1.050					0.900			
435	0.800				1.500	1.050					0.900			
436	1.350				1.500	1.050					0.900			
437	0.800	1.050			1.500	1.050					0.900			
438	1.350	1.050			1.500	1.050					0.900			
439	0.800		1.050	1.500	1.050						0.900			
440	1.350		1.050	1.500	1.050						0.900			
441	0.800	1.050	1.050	1.500	1.050						0.900			
442	1.350	1.050	1.050	1.500	1.050						0.900			
443	0.800	1.500			1.050	1.050					0.900			
444	1.350	1.500			1.050	1.050					0.900			
445	0.800		1.500	1.050	1.050						0.900			
446	1.350		1.500	1.050	1.050						0.900			
447	0.800	1.050	1.500	1.050	1.050						0.900			
448	1.350	1.050	1.500	1.050	1.050						0.900			
449	0.800	1.500	1.050	1.050	1.050						0.900			
450	1.350	1.500	1.050	1.050	1.050						0.900			
451	0.800											1.500		
452	1.350											1.500		
453	0.800	1.050										1.500		
454	1.350	1.050										1.500		
455	0.800		1.050									1.500		
456	1.350		1.050									1.500		
457	0.800	1.050	1.050									1.500		
458	1.350	1.050	1.050									1.500		
459	0.800			1.050								1.500		
460	1.350			1.050								1.500		
461	0.800	1.050		1.050								1.500		
462	1.350	1.050		1.050								1.500		
463	0.800			1.050	1.050							1.500		
464	1.350			1.050	1.050							1.500		
465	0.800	1.050	1.050	1.050								1.500		
466	1.350	1.050	1.050	1.050								1.500		
467	0.800				1.050							1.500		
468	1.350				1.050							1.500		
469	0.800	1.050			1.050							1.500		
470	1.350	1.050			1.050							1.500		
471	0.800		1.050		1.050							1.500		
472	1.350		1.050		1.050							1.500		
473	0.800	1.050	1.050		1.050							1.500		
474	1.350	1.050	1.050		1.050							1.500		
475	0.800				1.050	1.050						1.500		
476	1.350				1.050	1.050						1.500		
477	0.800	1.050			1.050	1.050						1.500		
478	1.350	1.050			1.050	1.050						1.500		
479	0.800			1.050	1.050	1.050						1.500		
480	1.350			1.050	1.050	1.050						1.500		
481	0.800	1.050	1.050	1.050	1.050							1.500		
482	1.350	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050						1.500		
483	0.800	1.500										0.900		
484	1.350	1.500										0.900		
485	0.800		1.500									0.900		
486	1.350		1.500									0.900		
487	0.800	1.050	1.500									0.900		
488	1.350	1.050	1.500									0.900		
489	0.800	1.500	1.050									0.900		
490	1.350	1.500	1.050									0.900		
491	0.800			1.500								0.900		
492	1.350			1.500								0.900		
493	0.800	1.050		1.500								0.900		
494	1.350	1.050		1.500								0.900		
495	0.800		1.050	1.500								0.900		
496	1.350		1.050	1.500								0.900		
497	0.800	1.050	1.050	1.500								0.900		



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
498	1.350	1.050	1.050	1.500							0.900			
499	0.800	1.500		1.050							0.900			
500	1.350	1.500		1.050							0.900			
501	0.800		1.500	1.050							0.900			
502	1.350		1.500	1.050							0.900			
503	0.800	1.050	1.500	1.050							0.900			
504	1.350	1.050	1.500	1.050							0.900			
505	0.800	1.500	1.050	1.050							0.900			
506	1.350	1.500	1.050	1.050							0.900			
507	0.800			1.500							0.900			
508	1.350			1.500							0.900			
509	0.800	1.050			1.500						0.900			
510	1.350	1.050			1.500						0.900			
511	0.800		1.050		1.500						0.900			
512	1.350		1.050		1.500						0.900			
513	0.800	1.050	1.050			1.500					0.900			
514	1.350	1.050	1.050			1.500					0.900			
515	0.800			1.050	1.500						0.900			
516	1.350			1.050	1.500						0.900			
517	0.800	1.050			1.050	1.500					0.900			
518	1.350	1.050			1.050	1.500					0.900			
519	0.800		1.050	1.050	1.500						0.900			
520	1.350		1.050	1.050	1.500						0.900			
521	0.800	1.050	1.050	1.050	1.500						0.900			
522	1.350	1.050	1.050	1.050	1.500						0.900			
523	0.800	1.500				1.050					0.900			
524	1.350	1.500				1.050					0.900			
525	0.800		1.500			1.050					0.900			
526	1.350		1.500			1.050					0.900			
527	0.800	1.050	1.500			1.050					0.900			
528	1.350	1.050	1.500			1.050					0.900			
529	0.800	1.500	1.050			1.050					0.900			
530	1.350	1.500	1.050			1.050					0.900			
531	0.800			1.500	1.050						0.900			
532	1.350			1.500	1.050						0.900			
533	0.800	1.050			1.500	1.050					0.900			
534	1.350	1.050			1.500	1.050					0.900			
535	0.800		1.050	1.050	1.500						0.900			
536	1.350		1.050	1.050	1.500						0.900			
537	0.800	1.050	1.050	1.500	1.050						0.900			
538	1.350	1.050	1.050	1.500	1.050						0.900			
539	0.800	1.500			1.050	1.050					0.900			
540	1.350	1.500			1.050	1.050					0.900			
541	0.800		1.500	1.050	1.050						0.900			
542	1.350		1.500	1.050	1.050						0.900			
543	0.800	1.050	1.500	1.050	1.050						0.900			
544	1.350	1.050	1.500	1.050	1.050						0.900			
545	0.800	1.500	1.050	1.050	1.050						0.900			
546	1.350	1.500	1.050	1.050	1.050						0.900			
547	0.800				1.050						1.500			
548	1.350										1.500			
549	0.800	1.050									1.500			
550	1.350	1.050									1.500			
551	0.800		1.050								1.500			
552	1.350		1.050								1.500			
553	0.800	1.050	1.050								1.500			
554	1.350	1.050	1.050								1.500			
555	0.800			1.050							1.500			
556	1.350			1.050							1.500			
557	0.800	1.050			1.050						1.500			
558	1.350	1.050			1.050						1.500			
559	0.800		1.050	1.050							1.500			
560	1.350		1.050	1.050							1.500			
561	0.800	1.050	1.050	1.050							1.500			
562	1.350	1.050	1.050	1.050							1.500			
563	0.800			1.050							1.500			
564	1.350			1.050							1.500			
565	0.800	1.050			1.050						1.500			
566	1.350	1.050			1.050						1.500			
567	0.800		1.050			1.050					1.500			
568	1.350		1.050			1.050					1.500			
569	0.800	1.050	1.050			1.050					1.500			
570	1.350	1.050	1.050			1.050					1.500			
571	0.800			1.050	1.050						1.500			
572	1.350			1.050	1.050						1.500			
573	0.800	1.050			1.050	1.050					1.500			
574	1.350	1.050			1.050	1.050					1.500			
575	0.800		1.050	1.050	1.050						1.500			
576	1.350		1.050	1.050	1.050						1.500			
577	0.800	1.050	1.050	1.050	1.050						1.500			
578	1.350	1.050	1.050	1.050	1.050						1.500			
579	0.800	1.500									0.900			
580	1.350	1.500									0.900			



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
581	0.800		1.500									0.900		
582	1.350		1.500									0.900		
583	0.800	1.050	1.500									0.900		
584	1.350	1.050	1.500									0.900		
585	0.800	1.500	1.050									0.900		
586	1.350	1.500	1.050									0.900		
587	0.800			1.500								0.900		
588	1.350				1.500							0.900		
589	0.800	1.050			1.500							0.900		
590	1.350	1.050				1.500						0.900		
591	0.800			1.050	1.500							0.900		
592	1.350				1.050	1.500						0.900		
593	0.800	1.050	1.050	1.500								0.900		
594	1.350	1.050	1.050	1.500								0.900		
595	0.800	1.500			1.050							0.900		
596	1.350	1.500			1.050							0.900		
597	0.800			1.500	1.050							0.900		
598	1.350				1.500	1.050						0.900		
599	0.800	1.050	1.500	1.050								0.900		
600	1.350	1.050	1.500	1.050								0.900		
601	0.800	1.500	1.050	1.050								0.900		
602	1.350	1.500	1.050	1.050								0.900		
603	0.800				1.500							0.900		
604	1.350					1.500						0.900		
605	0.800	1.050					1.500					0.900		
606	1.350	1.050					1.500					0.900		
607	0.800		1.050				1.500					0.900		
608	1.350		1.050				1.500					0.900		
609	0.800	1.050	1.050				1.500					0.900		
610	1.350	1.050	1.050				1.500					0.900		
611	0.800			1.050	1.500							0.900		
612	1.350				1.050	1.500						0.900		
613	0.800	1.050		1.050	1.500							0.900		
614	1.350	1.050		1.050	1.500							0.900		
615	0.800		1.050	1.050	1.500							0.900		
616	1.350		1.050	1.050	1.500							0.900		
617	0.800	1.050	1.050	1.050	1.500							0.900		
618	1.350	1.050	1.050	1.050	1.500							0.900		
619	0.800	1.500				1.050						0.900		
620	1.350	1.500				1.050						0.900		
621	0.800		1.500			1.050						0.900		
622	1.350		1.500			1.050						0.900		
623	0.800	1.050	1.500			1.050						0.900		
624	1.350	1.050	1.500			1.050						0.900		
625	0.800	1.500	1.050			1.050						0.900		
626	1.350	1.500	1.050			1.050						0.900		
627	0.800			1.500	1.050							0.900		
628	1.350				1.500	1.050						0.900		
629	0.800	1.050			1.500	1.050						0.900		
630	1.350	1.050			1.500	1.050						0.900		
631	0.800		1.050	1.500	1.050							0.900		
632	1.350		1.050	1.500	1.050							0.900		
633	0.800	1.050	1.050	1.500	1.050							0.900		
634	1.350	1.050	1.050	1.500	1.050							0.900		
635	0.800	1.500				1.050	1.050					0.900		
636	1.350	1.500				1.050	1.050					0.900		
637	0.800		1.500	1.050	1.050							0.900		
638	1.350		1.500	1.050	1.050							0.900		
639	0.800	1.050	1.500	1.050	1.050							0.900		
640	1.350	1.050	1.500	1.050	1.050							0.900		
641	0.800	1.500	1.050	1.050	1.050							0.900		
642	1.350	1.500	1.050	1.050	1.050							0.900		
643	0.800											1.500		
644	1.350											1.500		
645	0.800	1.050										1.500		
646	1.350	1.050										1.500		
647	0.800		1.050									1.500		
648	1.350		1.050									1.500		
649	0.800	1.050	1.050									1.500		
650	1.350	1.050	1.050									1.500		
651	0.800			1.050								1.500		
652	1.350				1.050							1.500		
653	0.800	1.050			1.050							1.500		
654	1.350	1.050			1.050							1.500		
655	0.800		1.050	1.050								1.500		
656	1.350		1.050	1.050								1.500		
657	0.800	1.050	1.050	1.050								1.500		
658	1.350	1.050	1.050	1.050								1.500		
659	0.800				1.050							1.500		
660	1.350					1.050						1.500		
661	0.800	1.050				1.050						1.500		
662	1.350	1.050				1.050						1.500		
663	0.800		1.050			1.050						1.500		



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
664	1.350		1.050		1.050								1.500	
665	0.800	1.050	1.050			1.050							1.500	
666	1.350	1.050	1.050			1.050							1.500	
667	0.800			1.050	1.050								1.500	
668	1.350				1.050	1.050							1.500	
669	0.800	1.050				1.050	1.050						1.500	
670	1.350	1.050				1.050	1.050						1.500	
671	0.800		1.050	1.050	1.050								1.500	
672	1.350			1.050	1.050	1.050							1.500	
673	0.800	1.050	1.050	1.050	1.050								1.500	
674	1.350	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050							1.500	
675	0.800	1.500											0.900	
676	1.350	1.500											0.900	
677	0.800		1.500										0.900	
678	1.350			1.500									0.900	
679	0.800	1.050	1.500										0.900	
680	1.350	1.050	1.500										0.900	
681	0.800	1.500	1.050										0.900	
682	1.350	1.500	1.050										0.900	
683	0.800			1.500									0.900	
684	1.350				1.500								0.900	
685	0.800	1.050		1.500									0.900	
686	1.350	1.050		1.500									0.900	
687	0.800		1.050	1.500									0.900	
688	1.350			1.050	1.500								0.900	
689	0.800	1.050	1.050	1.500									0.900	
690	1.350	1.050	1.050	1.500									0.900	
691	0.800	1.500		1.050									0.900	
692	1.350	1.500		1.050									0.900	
693	0.800		1.500	1.050									0.900	
694	1.350			1.500	1.050								0.900	
695	0.800	1.050	1.500	1.050									0.900	
696	1.350	1.050	1.500	1.050									0.900	
697	0.800	1.500	1.050	1.050									0.900	
698	1.350	1.500	1.050	1.050									0.900	
699	0.800				1.500								0.900	
700	1.350					1.500							0.900	
701	0.800	1.050				1.500							0.900	
702	1.350	1.050				1.500							0.900	
703	0.800		1.050		1.500								0.900	
704	1.350			1.050		1.500							0.900	
705	0.800	1.050	1.050		1.500								0.900	
706	1.350	1.050	1.050		1.500								0.900	
707	0.800				1.050	1.500							0.900	
708	1.350					1.050	1.500						0.900	
709	0.800	1.050				1.050	1.500						0.900	
710	1.350	1.050				1.050	1.500						0.900	
711	0.800		1.050	1.050	1.500								0.900	
712	1.350			1.050	1.050	1.500							0.900	
713	0.800	1.050	1.050	1.050	1.500								0.900	
714	1.350	1.050	1.050	1.050	1.500								0.900	
715	0.800	1.500				1.050							0.900	
716	1.350	1.500					1.050						0.900	
717	0.800		1.500			1.050							0.900	
718	1.350			1.500			1.050						0.900	
719	0.800	1.050	1.500			1.050							0.900	
720	1.350	1.050	1.500			1.050							0.900	
721	0.800	1.500	1.050			1.050							0.900	
722	1.350	1.500	1.050			1.050							0.900	
723	0.800				1.500	1.050							0.900	
724	1.350					1.500	1.050						0.900	
725	0.800	1.050				1.500	1.050						0.900	
726	1.350	1.050				1.500	1.050						0.900	
727	0.800		1.050	1.500	1.050								0.900	
728	1.350			1.050	1.500	1.050							0.900	
729	0.800	1.050	1.050	1.500	1.050								0.900	
730	1.350	1.050	1.050	1.500	1.050								0.900	
731	0.800	1.500				1.050	1.050						0.900	
732	1.350	1.500				1.050	1.050						0.900	
733	0.800		1.500	1.050	1.050								0.900	
734	1.350			1.500	1.050	1.050							0.900	
735	0.800	1.050	1.500	1.050	1.050								0.900	
736	1.350	1.050	1.500	1.050	1.050								0.900	
737	0.800	1.500	1.050	1.050	1.050								0.900	
738	1.350	1.500	1.050	1.050	1.050								0.900	
739	0.800												1.500	
740	1.350												1.500	
741	0.800	1.050											1.500	
742	1.350	1.050											1.500	
743	0.800		1.050										1.500	
744	1.350			1.050									1.500	
745	0.800	1.050	1.050										1.500	
746	1.350	1.050	1.050										1.500	

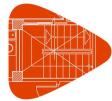


nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
747	0.800			1.050										1.500
748	1.350			1.050										1.500
749	0.800	1.050		1.050										1.500
750	1.350	1.050		1.050										1.500
751	0.800		1.050	1.050										1.500
752	1.350		1.050	1.050										1.500
753	0.800	1.050	1.050	1.050										1.500
754	1.350	1.050	1.050	1.050										1.500
755	0.800			1.050										1.500
756	1.350			1.050										1.500
757	0.800	1.050			1.050									1.500
758	1.350	1.050			1.050									1.500
759	0.800		1.050		1.050									1.500
760	1.350		1.050		1.050									1.500
761	0.800	1.050	1.050		1.050									1.500
762	1.350	1.050	1.050		1.050									1.500
763	0.800			1.050	1.050									1.500
764	1.350			1.050	1.050									1.500
765	0.800	1.050			1.050	1.050								1.500
766	1.350	1.050			1.050	1.050								1.500
767	0.800		1.050	1.050	1.050									1.500
768	1.350		1.050	1.050	1.050									1.500
769	0.800	1.050	1.050	1.050	1.050									1.500
770	1.350	1.050	1.050	1.050	1.050									1.500
771	0.800	1.500												0.900
772	1.350	1.500												0.900
773	0.800		1.500											0.900
774	1.350		1.500											0.900
775	0.800	1.050	1.500											0.900
776	1.350	1.050	1.500											0.900
777	0.800	1.500	1.050											0.900
778	1.350	1.500	1.050											0.900
779	0.800			1.500										0.900
780	1.350			1.500										0.900
781	0.800	1.050		1.500										0.900
782	1.350	1.050		1.500										0.900
783	0.800		1.050	1.500										0.900
784	1.350		1.050	1.500										0.900
785	0.800	1.050	1.050	1.500										0.900
786	1.350	1.050	1.050	1.500										0.900
787	0.800	1.500		1.050										0.900
788	1.350	1.500		1.050										0.900
789	0.800			1.500	1.050									0.900
790	1.350			1.500	1.050									0.900
791	0.800	1.050	1.500	1.050										0.900
792	1.350	1.050	1.500	1.050										0.900
793	0.800	1.500	1.050	1.050										0.900
794	1.350	1.500	1.050	1.050										0.900
795	0.800				1.500									0.900
796	1.350				1.500									0.900
797	0.800	1.050			1.500									0.900
798	1.350	1.050			1.500									0.900
799	0.800		1.050		1.500									0.900
800	1.350		1.050		1.500									0.900
801	0.800	1.050	1.050		1.500									0.900
802	1.350	1.050	1.050		1.500									0.900
803	0.800			1.050	1.500									0.900
804	1.350			1.050	1.500									0.900
805	0.800	1.050			1.050	1.500								0.900
806	1.350	1.050			1.050	1.500								0.900
807	0.800		1.050	1.050	1.500									0.900
808	1.350		1.050	1.050	1.500									0.900
809	0.800	1.050	1.050	1.050	1.500									0.900
810	1.350	1.050	1.050	1.050	1.500									0.900
811	0.800	1.500			1.050									0.900
812	1.350	1.500			1.050									0.900
813	0.800		1.500		1.050									0.900
814	1.350		1.500		1.050									0.900
815	0.800	1.050	1.500		1.050									0.900
816	1.350	1.050	1.500		1.050									0.900
817	0.800	1.500	1.050		1.050									0.900
818	1.350	1.500	1.050		1.050									0.900
819	0.800			1.500	1.050									0.900
820	1.350			1.500	1.050									0.900
821	0.800	1.050			1.500	1.050								0.900
822	1.350	1.050			1.500	1.050								0.900
823	0.800		1.050	1.500	1.050									0.900
824	1.350		1.050	1.500	1.050									0.900
825	0.800	1.050	1.050	1.500	1.050									0.900
826	1.350	1.050	1.050	1.500	1.050									0.900
827	0.800	1.500			1.050	1.050								0.900
828	1.350	1.500			1.050	1.050								0.900
829	0.800		1.500	1.050	1.050									0.900

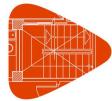


nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
830	1.350		1.500	1.050	1.050									0.900
831	0.800	1.050	1.500	1.050	1.050									0.900
832	1.350	1.050	1.500	1.050	1.050									0.900
833	0.800	1.500	1.050	1.050	1.050									0.900
834	1.350	1.500	1.050	1.050	1.050									0.900
835	0.800					1.500								
836	1.350					1.500								



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000													
2	1.000	1.000												
3	1.000		1.000											
4	1.000	1.000	1.000											
5	1.000			1.000										
6	1.000	1.000			1.000									
7	1.000			1.000	1.000									
8	1.000	1.000	1.000	1.000										
9	1.000				1.000									
10	1.000	1.000				1.000								
11	1.000			1.000		1.000								
12	1.000	1.000	1.000			1.000								
13	1.000				1.000	1.000								
14	1.000	1.000				1.000	1.000							
15	1.000			1.000	1.000	1.000								
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000									
17	1.000						1.000							
18	1.000	1.000					1.000							
19	1.000			1.000			1.000							
20	1.000	1.000	1.000				1.000							
21	1.000				1.000		1.000							
22	1.000	1.000				1.000	1.000							
23	1.000			1.000	1.000		1.000							
24	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							
25	1.000					1.000	1.000							
26	1.000	1.000					1.000	1.000						
27	1.000			1.000			1.000	1.000						
28	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000						
29	1.000				1.000	1.000	1.000							
30	1.000	1.000				1.000	1.000	1.000						
31	1.000			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						
32	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						
33	1.000							1.000						
34	1.000	1.000						1.000						
35	1.000		1.000					1.000						
36	1.000	1.000	1.000					1.000						
37	1.000			1.000				1.000						
38	1.000	1.000			1.000			1.000						
39	1.000			1.000	1.000			1.000						
40	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						
41	1.000				1.000			1.000						
42	1.000	1.000				1.000		1.000						
43	1.000		1.000			1.000		1.000						
44	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000						
45	1.000			1.000	1.000		1.000	1.000						
46	1.000	1.000			1.000	1.000	1.000	1.000						
47	1.000			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						
48	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						
49	1.000						1.000	1.000						
50	1.000	1.000					1.000	1.000						
51	1.000			1.000				1.000	1.000					
52	1.000	1.000	1.000					1.000	1.000					
53	1.000				1.000			1.000	1.000					
54	1.000	1.000		1.000				1.000	1.000					
55	1.000			1.000	1.000			1.000	1.000					
56	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000					
57	1.000					1.000	1.000	1.000						
58	1.000	1.000					1.000	1.000	1.000					
59	1.000			1.000				1.000	1.000	1.000				
60	1.000	1.000	1.000					1.000	1.000	1.000				
61	1.000				1.000	1.000	1.000	1.000						
62	1.000	1.000				1.000	1.000	1.000	1.000					
63	1.000			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					
64	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					
65	1.000								1.000					
66	1.000	1.000							1.000					
67	1.000		1.000						1.000					
68	1.000	1.000	1.000							1.000				
69	1.000			1.000						1.000				
70	1.000	1.000			1.000					1.000				
71	1.000			1.000	1.000					1.000				
72	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				
73	1.000				1.000					1.000				
74	1.000	1.000				1.000				1.000				
75	1.000			1.000		1.000				1.000				
76	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000				
77	1.000				1.000	1.000				1.000				
78	1.000	1.000				1.000	1.000			1.000				
79	1.000			1.000	1.000	1.000				1.000				
80	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000				
81	1.000					1.000	1.000			1.000				
82	1.000	1.000					1.000	1.000		1.000				



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
83	1.000		1.000			1.000		1.000						
84	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000						
85	1.000			1.000		1.000		1.000						
86	1.000	1.000			1.000	1.000		1.000						
87	1.000			1.000	1.000	1.000		1.000						
88	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						
89	1.000					1.000	1.000		1.000					
90	1.000	1.000				1.000	1.000		1.000					
91	1.000		1.000			1.000	1.000		1.000					
92	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000		1.000					
93	1.000				1.000	1.000	1.000		1.000					
94	1.000	1.000				1.000	1.000	1.000		1.000				
95	1.000			1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					
96	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000		1.000				
97	1.000								1.000					
98	1.000	1.000							1.000					
99	1.000		1.000						1.000					
100	1.000	1.000	1.000						1.000					
101	1.000				1.000				1.000					
102	1.000	1.000				1.000			1.000					
103	1.000		1.000	1.000					1.000					
104	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					
105	1.000					1.000				1.000				
106	1.000	1.000				1.000			1.000					
107	1.000		1.000			1.000			1.000					
108	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000					
109	1.000				1.000	1.000			1.000					
110	1.000	1.000				1.000	1.000		1.000					
111	1.000			1.000	1.000	1.000			1.000					
112	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000					
113	1.000						1.000			1.000				
114	1.000	1.000					1.000			1.000				
115	1.000		1.000				1.000			1.000				
116	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000				
117	1.000				1.000		1.000			1.000				
118	1.000	1.000				1.000	1.000		1.000					
119	1.000			1.000	1.000	1.000			1.000					
120	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000				
121	1.000					1.000	1.000		1.000					
122	1.000	1.000				1.000	1.000		1.000					
123	1.000		1.000			1.000	1.000		1.000					
124	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000		1.000					
125	1.000				1.000	1.000	1.000		1.000					
126	1.000	1.000				1.000	1.000	1.000		1.000				
127	1.000			1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					
128	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000					
129	1.000									1.000				
130	1.000	1.000								1.000				
131	1.000		1.000							1.000				
132	1.000	1.000	1.000							1.000				
133	1.000				1.000					1.000				
134	1.000	1.000				1.000				1.000				
135	1.000			1.000	1.000					1.000				
136	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				
137	1.000					1.000				1.000				
138	1.000	1.000				1.000				1.000				
139	1.000			1.000		1.000				1.000				
140	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000				
141	1.000				1.000	1.000				1.000				
142	1.000	1.000				1.000	1.000			1.000				
143	1.000			1.000	1.000	1.000				1.000				
144	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000				
145	1.000						1.000			1.000				
146	1.000	1.000					1.000			1.000				
147	1.000		1.000				1.000			1.000				
148	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000				
149	1.000				1.000		1.000			1.000				
150	1.000	1.000				1.000	1.000			1.000				
151	1.000			1.000	1.000	1.000				1.000				
152	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000				
153	1.000					1.000	1.000			1.000				
154	1.000	1.000				1.000	1.000			1.000				
155	1.000			1.000		1.000	1.000			1.000				
156	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000			1.000				
157	1.000				1.000	1.000	1.000			1.000				
158	1.000	1.000				1.000	1.000	1.000		1.000				
159	1.000			1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				
160	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000				
161	1.000										1.000			
162	1.000	1.000									1.000			
163	1.000			1.000							1.000			
164	1.000	1.000	1.000								1.000			
165	1.000				1.000						1.000			



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
166	1.000	1.000		1.000							1.000			
167	1.000		1.000	1.000							1.000			
168	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			
169	1.000				1.000						1.000			
170	1.000	1.000			1.000						1.000			
171	1.000		1.000			1.000					1.000			
172	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000			
173	1.000			1.000	1.000						1.000			
174	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000			
175	1.000		1.000	1.000		1.000					1.000			
176	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			
177	1.000					1.000					1.000			
178	1.000	1.000				1.000					1.000			
179	1.000		1.000			1.000					1.000			
180	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000			
181	1.000			1.000	1.000						1.000			
182	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000			
183	1.000		1.000	1.000		1.000					1.000			
184	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000			
185	1.000				1.000	1.000					1.000			
186	1.000	1.000				1.000	1.000				1.000			
187	1.000		1.000			1.000	1.000				1.000			
188	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000				1.000			
189	1.000			1.000	1.000	1.000					1.000			
190	1.000	1.000			1.000	1.000	1.000				1.000			
191	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			
192	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			
193	1.000											1.000		
194	1.000	1.000										1.000		
195	1.000		1.000									1.000		
196	1.000	1.000	1.000									1.000		
197	1.000			1.000								1.000		
198	1.000	1.000			1.000							1.000		
199	1.000			1.000	1.000							1.000		
200	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		
201	1.000				1.000							1.000		
202	1.000	1.000				1.000						1.000		
203	1.000		1.000			1.000						1.000		
204	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000		
205	1.000			1.000	1.000							1.000		
206	1.000	1.000			1.000	1.000						1.000		
207	1.000		1.000	1.000	1.000							1.000		
208	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		
209	1.000					1.000						1.000		
210	1.000	1.000				1.000						1.000		
211	1.000		1.000			1.000						1.000		
212	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000		
213	1.000			1.000	1.000							1.000		
214	1.000	1.000			1.000	1.000						1.000		
215	1.000		1.000	1.000	1.000							1.000		
216	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		
217	1.000				1.000	1.000						1.000		
218	1.000	1.000				1.000	1.000					1.000		
219	1.000		1.000			1.000	1.000					1.000		
220	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000		
221	1.000			1.000	1.000	1.000						1.000		
222	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000					1.000		
223	1.000			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000		
224	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000		
225	1.000												1.000	
226	1.000	1.000											1.000	
227	1.000		1.000										1.000	
228	1.000	1.000	1.000										1.000	
229	1.000			1.000									1.000	
230	1.000	1.000		1.000									1.000	
231	1.000			1.000	1.000								1.000	
232	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	
233	1.000				1.000								1.000	
234	1.000	1.000				1.000							1.000	
235	1.000		1.000			1.000							1.000	
236	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000	
237	1.000			1.000	1.000								1.000	
238	1.000	1.000			1.000	1.000							1.000	
239	1.000			1.000	1.000	1.000							1.000	
240	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	
241	1.000					1.000							1.000	
242	1.000	1.000				1.000							1.000	
243	1.000		1.000			1.000							1.000	
244	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000	
245	1.000			1.000	1.000								1.000	
246	1.000	1.000			1.000	1.000							1.000	
247	1.000		1.000	1.000		1.000							1.000	
248	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000	



nuevo

# Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Comb.	G	Qa (B)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
249	1.000				1.000	1.000							1.000	
250	1.000	1.000				1.000	1.000						1.000	
251	1.000		1.000			1.000	1.000						1.000	
252	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						1.000	
253	1.000			1.000		1.000	1.000						1.000	
254	1.000	1.000				1.000	1.000	1.000					1.000	
255	1.000			1.000	1.000	1.000	1.000						1.000	
256	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000	
257	1.000					1.000	1.000						1.000	
258	1.000	1.000											1.000	
259	1.000		1.000										1.000	
260	1.000	1.000	1.000										1.000	
261	1.000			1.000									1.000	
262	1.000	1.000			1.000								1.000	
263	1.000		1.000	1.000									1.000	
264	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	
265	1.000				1.000								1.000	
266	1.000	1.000				1.000							1.000	
267	1.000		1.000			1.000							1.000	
268	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000	
269	1.000			1.000	1.000								1.000	
270	1.000	1.000			1.000	1.000							1.000	
271	1.000		1.000	1.000	1.000								1.000	
272	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	
273	1.000					1.000							1.000	
274	1.000	1.000					1.000						1.000	
275	1.000		1.000					1.000					1.000	
276	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000	
277	1.000			1.000			1.000						1.000	
278	1.000	1.000			1.000	1.000							1.000	
279	1.000		1.000	1.000			1.000						1.000	
280	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000	
281	1.000				1.000	1.000							1.000	
282	1.000	1.000				1.000	1.000						1.000	
283	1.000		1.000			1.000	1.000						1.000	
284	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000					1.000	
285	1.000			1.000	1.000	1.000							1.000	
286	1.000	1.000			1.000	1.000	1.000						1.000	
287	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	
288	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
5	Ptercera	5	Ptercera	4.20	17.40
4	Psegunda	4	Psegunda	4.20	13.20
3	PPrimera	3	PPrimera	4.20	9.00
2	PBaja	2	PBaja	4.80	4.80
1	Sotano	1	Sotano	3.40	0.00
0	Cimentación				-3.40

## 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	( 0.00, -0.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P2	( 5.83, -0.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P3	( 11.66, -0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40



nuevo

## Listado de datos de la obra

Fecha: 26/11/21

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P4	( 17.49, -0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P5	( 23.32, -0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P6	( 29.15, -0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P7	( 34.98, -0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P8	( 40.81, -0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P9	( 46.64, -0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P10	( 52.47, -0.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P11	( 0.00, -7.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P12	( 5.83, -7.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P13	( 11.66, -7.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P14	( 17.49, -7.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P15	( 23.32, -7.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P16	( 29.15, -7.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P17	( 34.98, -7.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P18	( 40.81, -7.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P19	( 46.64, -7.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P20	( 52.47, -7.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P21	( 0.00, -14.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P22	( 5.83, -14.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P23	( 11.66, -14.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P24	( 17.49, -14.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P25	( 23.32, -14.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P26	( 29.15, -14.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P27	( 34.98, -14.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P28	( 40.81, -14.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P29	( 46.64, -14.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P30	( 52.47, -14.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P31	( 0.00, -21.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P32	( 5.83, -21.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P33	( 11.66, -21.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P34	( 17.49, -21.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P35	( 23.32, -21.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P36	( 29.15, -21.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P37	( 34.98, -21.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P38	( 40.81, -21.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P39	( 46.64, -21.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P40	( 52.47, -21.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P41	( 0.00, -28.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P42	( 5.83, -28.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P43	( 11.66, -28.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P44	( 17.49, -28.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P45	( 23.32, -28.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P46	( 29.15, -28.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P47	( 34.98, -28.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P48	( 40.81, -28.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P49	( 46.64, -28.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P50	( 52.47, -28.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P51	( 0.00, -35.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40



# Listado de datos de la obra

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P52	( 5.83,-35.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P53	( 11.66,-35.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P54	( 17.49,-35.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P55	( 23.32,-35.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P56	( 29.15,-35.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P57	( 34.98,-35.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P58	( 40.81,-35.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P59	( 46.64,-35.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P60	( 52.47,-35.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

## 8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.00, 0.00)	( 52.47, 0.00)	1	0.2+0.2=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.00,-35.00)	( 0.00, 0.00)	1	0.2+0.2=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-1	( 52.47,-35.00)	( 52.47, 0.00)	1	0.2+0.2=0.4

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.100 x 0.400 Vuelos: izq.:0.05 der.:0.65 canto:0.40
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.400 Vuelos: izq.:0.05 der.:0.30 canto:0.40
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.400 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.05 canto:0.40

## 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x Pandeo Y	Pandeo Y
P1,P2,P10,P11,P21, P31,P41,P51,P12,P20, P29,P30,P39,P40,P42, P43,P52,P53	2	HE 300 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	HE 300 B	1.00	1.00	1.00	1.00
P3,P4,P5,P6,P7,P8, P9,P13,P14,P15,P16, P17,P18,P19,P22,P23, P24,P25,P26,P27,P28, P32,P33,P34,P35,P36, P37,P38	5	HE 300 B	1.00	1.00	1.00	1.00



# Listado de datos de la obra

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento Cabeza	Coefs. empotramiento Pie	Coefs. pandeo Pandeo x Pandeo Y
P44,P45,P46,P47,P48, P49,P50,P54,P55,P56, P57,P58,P59,P60	4	HE 300 B	1.00	1.00	1.00 1.00
	3	HE 300 B	1.00	1.00	1.00 1.00
	2	HE 300 B	1.00	1.00	1.00 1.00
	1	HE 300 B	1.00	1.00	1.00 1.00
P44,P45,P46,P47,P48, P49,P50,P54,P55,P56, P57,P58,P59,P60	4	HE 300 B	1.00	1.00	1.00 1.00
	3	HE 300 B	1.00	1.00	1.00 1.00
	2	HE 300 B	1.00	1.00	1.00 1.00
	1	HE 300 B	1.00	1.00	1.00 1.00

## 10.- LISTADO DE PAÑOS

### Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
MT-76	HIANSA Canto: 75.68 mm Intereje: 293.333 mm Ancho panel: 880 mm Ancho superior: 112 mm Ancho inferior: 129 mm Tipo de solape lateral: Superior Límite elástico: 240 MPa Perfil: 0.80mm Peso superficial: 0.09 kN/m <sup>2</sup> Sección útil: 10.65 cm <sup>2</sup> /m Momento de inercia: 81.19 cm <sup>4</sup> /m Módulo resistente: 25.57 cm <sup>3</sup> /m

Peso propio: 2.14 kN/m<sup>2</sup>

## 11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

## 12.- MATERIALES UTILIZADOS

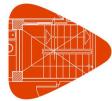
### 12.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25, Control Estadístico;  $f_{ck} = 25$  MPa;  $\gamma_c = 1.50$

### 12.2.- Aceros por elemento y posición

#### 12.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S, Control Normal;  $f_{yk} = 400$  MPa;  $\gamma_s = 1.15$



## 12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

**DG**

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

**IP** ÍNDICE DE PLANOS

# IP ÍNDICE DE PLANOS

**U** URBANISMO

**A** ARQUITECTURA

**E** ESTRUCTURA

**C** CONSTRUCCIÓN

**I** INSTALACIONES

# U URBANISMO

		ESCALA A1	ESCALA A3
U01	Situación actual del barrio Oliver	1:2500	1:5000
U02	Emplazamiento actual	1:500	1:1000
U03	Plano emplazamiento y espacio urbano	1:500	1:1000

# A ARQUITECTURA

A01	Axonometría exterior		
A02	Planta Baja	1:100	1:200
A03	Planta Primera	1:100	1:200
A04	Planta Segunda	1:100	1:200
A05	Planta Tercera	1:100	1:200
A06	Planta Cubiertas	1:100	1:200
A07	Planta Sótano	1:100	1:200
A08	Alzados 1 y 2	1:100	1:200
A09	Alzado 3	1:100	1:200
A10	Alzado 4	1:100	1:200
A11	Sección A-A' y B-B'	1:100	1:200
A12	Sección C-C'	1:100	1:200
A13	Sección D-D' y E-E'	1:100	1:200

# E ESTRUCTURA

E01	Cimentación - Planta Sótano	1:100	1:200
E02	Forjado - Planta Baja	1:100	1:200
E03	Forjado - Planta Primera	1:100	1:200
E04	Forjado - Planta Segunda	1:100	1:200
E05	Forjado - Planta Tercera	1:100	1:200
E06	Forjado - Planta Cubiertas	1:100	1:200
E07	Detalles estructurales	1:15	1:30

# C CONSTRUCCIÓN

C01	Cotas - Planta Baja	1:100	1:200
C02	Cotas – Planta Tipo	1:100	1:200
C03	Cotas - Planta Cubiertas	1:100	1:200
C04	Cotas - Planta Sótano	1:100	1:200
C05	Acabados - Planta Baja	1:100	1:200
C06	Acabados - Planta Primera	1:100	1:200
C07	Acabados - Planta Segunda	1:100	1:200
C08	Acabados - Planta Tercera	1:100	1:200
C09	Acabados - Planta Sótano	1:100	1:200
C10	Cuadro de acabados	1:15	1:30
C11	Divisiones exteriores opacas	1:15	1:30
C12	Divisiones interiores I	1:15	1:30
C13	Divisiones interiores II	1:15	1:30
C14	Divisiones interiores III	1:15	1:30
C15	Cuadro de carpinterías - Puertas	1:15	1:30
C16	Cerramientos exteriores I	1:30/1:10	1:60/1:20
C17	Cerramientos exteriores II	1:30/1:10	1:60/1:20
C18	Cerramientos exteriores III	1:30/1:10	1:60/1:20
C19	Cerramientos exteriores IV	1:30/1:10	1:60/1:20
C20	Cerramientos exteriores V	1:30/1:10	1:60/1:20
C21	Cerramientos exteriores VI	1:30/1:10	1:60/1:20
C22	Cerramientos exteriores VII	1:30/1:10	1:60/1:20
C23	Cerramientos exteriores VIII	1:30/1:10	1:60/1:20
C24	Cerramientos exteriores IX	1:30/1:10	1:60/1:20
C25	Sección constructiva A-A'	1:75	1:150
C26	Sección constructiva B-B'	1:75	1:150
C27	Sección constructiva D-D'	1:75	1:150
C28	Sección constructiva E-E'	1:75	1:150
C29	Detalles sección A-A'	1:15	1:30
C30	Detalles sección B-B'	1:15	1:30
C31	Detalles sección D-D'	1:15	1:30
C32	Detalles sección E-E'	1:15	1:30

# I INSTALACIONES

I01	Fontanería - Planta Baja	1:100	1:200
I02	Fontanería - Planta tipo	1:100	1:200
I03	Fontanería - Planta sótano	1:100	1:200
I04	Saneamiento – Planta cubiertas	1:100	1:200
I05	Saneamiento – Planta tercera	1:100	1:200
I06	Saneamiento – Planta segunda	1:100	1:200
I07	Saneamiento – Planta primera	1:100	1:200
I08	Saneamiento – Planta baja	1:100	1:200
I09	Saneamiento – Planta sótano	1:100	1:200
I10	Ventilación y climatización – Planta baja	1:100	1:200
I11	Ventilación y climatización – Planta baja	1:100	1:200
I12	Ventilación y climatización – Planta primera	1:100	1:200
I13	Ventilación y climatización – Planta segunda	1:100	1:200
I14	Ventilación y climatización – Planta tercera	1:100	1:200
I15	Ventilación y climatización – Planta sótano	1:100	1:200
I16	Electricidad – Planta baja	1:100	1:200
I17	Electricidad – Planta tipo	1:100	1:200
I18	Electricidad – Planta sótano	1:100	1:200
I19	Incendios – Planta baja	1:100	1:200
I20	Incendios – Planta tipo	1:100	1:200
I21	Incendios – Planta sótano	1:100	1:200

**PC**

PLIEGO DE CONDICIONES

**CA** CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS  
**CT** CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES,  
DE LA EJECUCIÓN Y DE LAS VERIFICACIONES

CA

CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

# CA CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

CA01 CONDICIONES GENERALES

CA02 CONDICIONES FACULTTIVAS

- CA02.1 AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA
- CA02.2 DOCUMENTACIÓN DE OBRA
- CA02.3 REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO
- CA02.4 LIBRO DE ÓRDENES
- CA02.5 RECEPCIÓN DE LA OBRA

CA03 CONDICIONES ECONÓMICAS

- CA03.1 FIANZAS Y SEGUROS
- CA03.2 PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO
- CA03.3 PRECIOS
- CA03.4 MEDICIONES Y VALORACIONES
- CA03.5 CERTIFICACIÓN Y ABONO
- CA03.6 OBRAS CONTRATADAS POR LAS A.A.P.P.

CA04 CONDICIONES LEGALES

# CA01 CONDICIONES GENERALES

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes interviniéntes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Como documento subsidiario para aquellos aspectos no regulados en el presente pliego se adoptarán las prescripciones recogidas en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación publicado por los Consejos Generales de la Arquitectura y de la Arquitectura Técnica de España.

# CA02 CONDICIONES FACULTATIVAS

## CA02.1: AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

### - Promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados

trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Tendrá la consideración de productor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Suscribir los seguros exigidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Facilitar el Libro del Edificio a los usuarios finales. Dicho Libro incluirá la documentación reflejada en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación, el certificado de eficiencia energética del edificio y aquellos otros contenidos exigidos por la normativa.
- Incluir en el proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. 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, así como prever su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición han sido debidamente gestionados según legislación.
- En su caso constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

- Contratista

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al recurso preventivo de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Estará obligado a presentar al promotor un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.
- Cuando no proceda a gestionar por sí mismo los residuos de construcción y demolición estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Estará obligado a mantener los residuos de construcción y demolición en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

#### Plazo de ejecución y prórrogas

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito. La prórroga sólo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso, el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

#### Medios humanos y materiales en obra

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutará con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retiradas de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

#### Instalaciones y medios auxiliares

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarios y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto, visada por el Colegio Oficial en el caso de ser necesario, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

### Subcontratas

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

Será obligación de los subcontratistas vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

Tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

### Relación con los agentes interviniéntes en la obra

El orden de ejecución de la obra será determinado por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, éste lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

### Defectos de obra y vicios ocultos

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observarán vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

#### Modificaciones en las unidades de obra

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto al proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realice cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

- Dirección facultativa

#### Proyectista

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y, en caso necesario, visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El proyectista suscribirá el certificado de eficiencia energética del proyecto a menos que exista un proyecto parcial de instalaciones térmicas, en cuyo caso el certificado lo suscribirá el autor de este proyecto parcial.

#### Dirección de obra

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de

conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

#### Director de la ejecución de la obra

Forma parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

## CA02.2: DOCUMENTACIÓN DE OBRA

En la obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra incorporando el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Todo ello estará a disposición de todos los agentes intervenientes en la obra.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo relación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, serán facilitadas al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

## CA02.3: REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.

#### CA02.4: LIBRO DE ÓRDENES

El Director de Obra dispondrá al comienzo de la obra un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

## CA02.5: RECEPCIÓN DE LA OBRA

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción. Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

## CA03 CONDICIONES ECONÓMICAS

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el

promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

### **CA03.1: FIANZAS Y SEGUROS**

A la firma del contrato, el Contratista presentará las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

### **CA03.2: PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO**

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

### **CA03.3: PRECIOS**

#### **- Precios contradictorios**

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstos en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al contratista.

- Proyectos adjudicados por subasta o concurso

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

- Revisión de precios

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

#### CA03.4: MEDICIONES Y VALORACIONES

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

#### Unidades por Administración

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas por el Promotor y la Dirección Facultativa, indicando los controles y normas que deben cumplir.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación de la Dirección Facultativa, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.

#### Abono de ensayos y pruebas

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

### **CA03.5: CERTIFICACIÓN Y ABONO**

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

- Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.
- Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.
- Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.
- Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.
- El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.
- Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

#### CA03.6: OBRAS CONTRATADAS POR LAS A.A.P.P.

Las obras contratadas por los entes, organismos y entidades del sector público definidos en el artículo 3 del Real Decreto Legislativo 3/2011 que aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público se regirán por lo dispuesto en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares redactados al efecto. Dichos Pliegos incluirán los pactos y condiciones definidores de los derechos y obligaciones de las partes del contrato y las demás menciones requeridas por la Real Decreto Legislativo 3/2011 que aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, sus normas de desarrollo de carácter estatal o autonómico.

Por tanto, este documento no incorpora las condiciones económicas que regirán la obra y se remite al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la obra para cualquier aspecto relacionado.

# CA04 CONDICIONES LEGALES

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervenientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales, todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán ser causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

## Normas Generales del Sector

- Decreto 462/1971. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación. LOE.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 47/2007 de 19 de enero, certificación energética de edificios.
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre por el que se aprueba el Documento Básico de Protección contra el Ruido DB-HR del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

## Estructurales

- Real Decreto 997 / 2002. Norma de construcción sismorresistente NCSR-02.

- Real Decreto 1247 / 2008. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Real Decreto 751/2011. Instrucción de Acero Estructural EAE.

#### Materiales

- Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Real Decreto 956 / 2008 RC-08. Instrucción para la recepción de cementos.
- Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE.

#### Instalaciones

- Real Decreto 1427 / 1997 de 15 de Septiembre Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Real Decreto 1314 / 1997 de 1 de Agosto Reglamento de aparatos de elevación y su manutención.
- Real Decreto 1942 / 1993 de 5 de noviembre Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1699/2011, que regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto-Ley 1/1998 de 27 de Febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 346/2011 de 11 de marzo Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE 2007.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

#### Seguridad y Salud

- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras

de construcción

- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entraña riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que inscribe y publica el V Convenio Colectivo del Sector de la Construcción 2012-2016.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Administrativas

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

# CT

CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES, DE LA  
EJECUCIÓN Y DE LAS VERIFICACIONES

# CT CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES, DE LAS EJECUCIÓN Y DE LAS VERIFICACIONES

CT01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CT02 CIMENTACIÓN

CT03 ESTRUCTURA

CT04 TABIQUERÍAS Y DIVISIONES

CT05 CARPINTERÍA EXTERIOR

CT06 CARPINTERÍA INTERIOR

CT07 INSTALACIONES

CT07.1 FONTANERÍA

CT07.2 CALEFACCIÓN Y A.C.S.

CT07.3 SANEAMIENTO

CT07.4 ELECTRICIDAD

CT07.5 TELECOMUNICACIONES

CT07.6 VENTILACIÓN

CT07.7 AIRE ACONDICIONADO

CT07.8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CT07.9 ASCENSORES

CT08 AISLAMIENTOS

CT09 IMPERMEABILIZACIÓN

CT10 CUBIERTAS

CT11 REVESTIMIENTOS

CT11.1 PARAMENTOS

CT11.2 SUELOS

CT11.3 FALSOS TECHOS

Se describen en este apartado las CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES incluyendo los siguientes aspectos:

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

#### PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

# CT01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto. Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes.

## EXCAVACIÓN EN VACIADO

### Descripción

Excavación a cielo abierto o cubierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en el proyecto.

### Puesta en obra

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna.

El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso.

También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la dirección facultativa previa.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la dirección facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

- replanteo: 2,5 por mil y variaciones de +/-10 cm.
- ángulo de talud: +2%

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de excavación necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

## RELEÑOS

### Descripción

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera para relleno de zanjas, pozos, trasdos de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

### Puesta en obra

Si en el terreno en el que ha de asentarse el relleno existen corrientes de agua superficial o subterránea será necesario desviarlas lo suficientemente alejadas del área donde se vaya a realizar el relleno antes de comenzar la ejecución.

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 20 cm. máximo, con un espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm. El contenido en materia orgánica del material de relleno será inferior al 2%. La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Prócto Normal en las 2 últimas tongadas y del 95% en el resto.

No se trabajará con temperaturas menores a 2º C ni con lluvia sin la aprobación de la dirección facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar.

Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.

#### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se realizará una inspección cada 50 m<sup>3</sup>, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la dirección facultativa o si presenta asientos superficiales.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de relleno necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

## ZANJAS Y POZOS

#### Descripción

Quedan incluidas dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m. y 7 m. de profundidad.

#### Puesta en obra

Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinadas a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm. hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales.

Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse. Se harán las entibaciones necesarias

para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas. Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales excavados u otros a la zanja o pozo.

#### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m. o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadriás, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- replanteo: 2,5 % en errores y +10 cm en variaciones.
- formas y dimensiones: +-10 cm.
- refino de taludes: 15 cm.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según los perfiles teóricos de excavación según el tipo de terreno excavado, considerando la profundidad necesaria de excavación realizada.

## **TRANSPORTE DE TIERRAS**

#### Descripción

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

#### Puesta en obra

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos

rectos o del 8% en tramos curvos. El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

#### Control y criterios de aceptación y rechazo

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará aplicando el coeficiente de esponjamiento al material a transportar y considerando la distancia al vertedero.

## **CT02 CIMENTACIÓN**

La cimentación está constituida por elementos de hormigón, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales.

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio.

El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la dirección facultativa.

La construcción de cimentaciones está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

**FABRICACIÓN**

**DE**

**HORMIGÓN**

**ARMADO**

#### Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 1247/2008 Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

#### Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- Cemento: Según el artículo 26 de la EHE-08, RC-08, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. En todo caso se emplearán cementos de clase resistente 32,5 o superior.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. En el caso de cementos comunes irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según lo especificado en el RC-08.

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anexo 8 del RC-08 y la tabla 26 de la EHE-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos ( $> 3.000 \text{ mg/kg}$ ) o con aguas con sulfatos ( $> 600 \text{ mg/l}$ ) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán cementos aptos para el mismo.

Se utilizará el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

- Agua: Se atendrá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE-08.

El agua utilizada tanto para amasado como para curado no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

- Áridos: Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE-08.

Pueden emplearse gravas de machaqueo o rodadas, arenas y escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones químicas, físico-mecánicas, de granulometría, tamaño y forma indicadas en artículo 28 de la EHE-08 y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figuren los datos indicados en la EHE-08, el marcado CE y la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones. Para el empleo de áridos reciclados será preciso el consentimiento expreso por escrito de la Dirección Facultativa, se limitará a un 20 % en peso sobre el contenido de árido, procederá de hormigón no admitiéndose materiales de otra naturaleza y adaptará sus características a lo expresado en el anexo 15 de la EHE-08.

La utilización de áridos ligeros estará limitada a las especificaciones del anexo 16 de la EHE-08.

- Aditivos: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE-08 y en las normas armonizadas UNE-EN 934-2. Básicamente se contemplan: reductores de agua, modificadores del fraguado, inclusores de aire y multifuncionales.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. El suministrador del hormigón será informado de la posible incorporación de aditivos en obra.

- Adiciones: Cumplirán lo establecido en el artículo 30 de la EHE-08.

Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación, exclusivamente en central, podrán ser cenizas volantes o humo de sílice, siempre en hormigones con cementos tipo CEM I y su empleo contará con el visto previo de la

Dirección Facultativa. La cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 30.1 y 30.2 de la EHE-08.

- Armaduras:

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en la UNE-EN 10080 y el artículo 32 de la EHE-08. Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales ni grietas y tendrán una sección equivalente no inferior al 95,5% de la nominal. Las características mecánicas mínimas estarán garantizadas por el fabricante según la tabla 32.2.a de la EHE-08. Se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE-EN y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con dichas normas. Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras o alambres corrugados que no se mezclarán entre sí por distintas tipologías de acero y cumplirán lo dispuesto en el artículo 33.1.1 de la EHE-08.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094 y el artículo 34 de la EHE-08.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones. El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas por la EHE-08. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. En el corte de la ferralla se pueden emplear cizallas o

maquinaria de corte no estando permitido el uso del arco eléctrico, sopletes u otros métodos que alteren las características físico-metalúrgicas del material. El despiece, enderezado, corte y doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 69.3 de la EHE-08. Los empalmes de armaduras en obra deberán realizarse con la aprobación expresa de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0° C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 69.8.2 EHE-08, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en central conforme al artículo 71 de la EHE-08 pudiendo estar la central en obra o en instalaciones exclusivas en cuyo caso se denomina hormigón preparado. El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE-08, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. La dosificación mínima de cemento será la señalada en 37.3 EHE-08. El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que poseía recién amasado.

Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en el anexo 21 de la EHE-08. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en central ubicada en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección facultativa firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media para hormigón sin promotores o retardadores defraguado y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. Queda expresamente prohibida la adición de agua en obra al hormigón. Se puede añadir en obra plastificante o superplastificante siempre que no se sobrepasen los límites establecidos y siempre con el visto bueno del fabricante. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras. La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Se realizará según lo expuesto en 71.5.2 EHE-08.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial,

alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 40° C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 ° C en las próximas 48 horas. Si el hormigonado es imprescindible se adaptarán las medidas pertinentes y se contará con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y el fabricante.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. según lo especificado en el punto 71.6 de la EHE-08. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. En caso de optar por la protección del hormigón con recubrimientos plásticos, agentes filmógenos o similares ofrecerán las suficientes garantías y no resultarán perjudiciales para las prestaciones del hormigón endurecido o posteriores recubrimientos.

Los productos desencofrantes serán de naturaleza adecuada y no serán perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón y no perjudicarán a la posterior aplicación de revestimientos. Expresamente queda prohibido el empleo de grasa, gasóleo u otros productos no apropiados. Las superficies vistas no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El contratista aportará un programa de control de calidad según contenidos estipulados en 79.1 de la EHE-08 que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y que desarrollará el plan de control que se incluye en proyecto. La Dirección Facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-08 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad.

Los aditivos contarán con marcado CE en caso contrario se deberá aportar certificado de ensayo con antigüedad inferior a 6 meses según los dispuesto en 85.3 EHE-08.

Para la recepción de aceros se comprobará que disponen de un distintivo de calidad con reconocimiento oficial en vigor, en caso contrario se realizarán ensayos según 87 EHE-08.

En caso de que las armaduras elaboradas o ferralla armada no cuente con un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme anexo 19 EHE-08 se realizará control experimental del para comprobar características mecánicas, adherencia, dimensiones o de soldadura.

Los ensayos del hormigón se realizarán según lo dispuesto en el programa de control y en el artículo 86 EHE-08. Los ensayos de docilidad serán según UNE-EN 12350 y los de resistencia y resistencia a la penetración de agua según UNE-EN 12390.

Se realizarán ensayos de hormigón previos y característicos si se dan las circunstancias especificadas en 86.4 y anexo 20 EHE-08.

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación: +3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y +5 % en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas: +5 mm. en elementos prefabricado y +10 mm. in situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE-08.
- Consistencia del hormigón según tabla 86.5.2.1 de la EHE-08.
- Desviaciones admisibles según anexo 11 EHE-08.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Absortividad
Hormigón armado	5,7	0,7
Hormigón en masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

## ZAPATAS

### Descripción

Zapatas de hormigón en masa o armado con planta cuadrada, rectangular o de desarrollo lineal, como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación.

### Puesta en obra

Antes de verter el hormigón se nivelará, limpiará y apisonará ligeramente el fondo de la excavación. Se garantizará que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas. En suelos permeables, se agotará el agua durante la excavación sin comprometer la estabilidad de taludes o de obras vecinas.

Se verterá una capa de mínimo 10 cm. de hormigón de limpieza sobre la superficie de la excavación previa a la colocación de armaduras. La excavación del fondo tendrá lugar inmediatamente antes de la puesta en obra del hormigón de limpieza para que el suelo mantenga las condiciones inalteradas.

El hormigonado se realizará por tongadas cuyo espesor permita una compactación completa de la masa. Se realizará un vibrado mecánico debiendo refluir la pasta a la superficie según 71.5.2 EHE-08.

En zapatas aisladas el hormigonado será continuo y no se permitirá el paso de instalaciones mientras que en las zapatas corridas se deberá contar con el consentimiento de la Dirección Facultativa para ello. Las juntas de hormigonado se harán según el artículo 71.5.4 EHE-08, se situarán en los tercios de la distancia entre pilares, alejadas de zonas rígidas y muros de esquina, eliminando la lechada del antiguo y humedeciendo antes de verter el fresco.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Antes de la ejecución, se realizará la confirmación del estudio geotécnico, comprobando visualmente o con pruebas, que el terreno se corresponde con las previsiones de proyecto. Informe del resultado de tal inspección, la profundidad de la cimentación, su forma, dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra asumiendo el director de obra la máxima responsabilidad en esta cuestión.

En su caso, se comprobarán cimentaciones y edificios colindantes para garantizar que no se ven afectadas.

Se debe comprobar que: el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, el terreno presenta una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico, no se detectan defectos evidentes como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas, etc. Se realizará un control por cada zapata, comprobando la distancia entre ejes de replanteo, dimensiones y orientación de los pozos, correcta

colocación de los encofrados, hormigón de limpieza con espesor y planeidad suficiente, tipo, disposición, número y dimensiones de armaduras, armaduras de esperas correctamente situadas y de la longitud prevista, recubrimiento de las armaduras previsto, vertido, compactación y curado del hormigón, planeidad, horizontalidad y verticalidad de la superficie, adherencia entre hormigón y acero, unión con otros elementos de cimentación y juntas de hormigonado.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anexo 11 de la EHE-08.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de zapatas se realizará considerando el volumen teórico de proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la dirección facultativa.

## LOSAS

### Descripción

Losas horizontales de hormigón armado, para cimentación en suelos de mediana a baja calidad.

### Puesta en obra

Antes de verter el hormigón se nivelará, limpiará y apisonará ligeramente el fondo de la excavación.

Se verterá una capa de mínimo 10 cm. de hormigón de limpieza sobre la superficie de la excavación previa a la colocación de armaduras. La excavación del fondo tendrá lugar inmediatamente antes de la puesta en obra del hormigón de limpieza para que el suelo mantenga las condiciones inalteradas.

El hormigonado se realizará por tongadas cuyo espesor permita una compactación completa de la masa. Se realizará un vibrado mecánico debiendo refluir la pasta a la superficie según 71.5.2 EHE-08.

Si hubiera que hacer juntas de hormigonado, se consultará con la Dirección Facultativa situándose en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, se colocarán lejos de los pilares, donde los esfuerzos cortantes sean menores. Antes de reanudar el hormigonado se limpiarán las juntas, se retirará la capa de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie.

Se harán juntas de retracción a distancias máximas de 16 m.

Si la losa es de gran canto se vigilará el calor de hidratación del cemento para que ésta no se fisure ni se combe.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Antes de la ejecución, se realizará la confirmación del estudio geotécnico, comprobando visualmente o con pruebas, que el terreno se corresponde con las previsiones de proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación, su forma, dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra asumiendo el director de obra la máxima responsabilidad en esta cuestión.

En su caso, se comprobarán cimentaciones y edificios colindantes para garantizar que no se ven afectadas.

Se debe comprobar que: el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, el terreno presenta una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico no se detectan defectos evidentes como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas etc.

Se comprobará que las distancias entre los ejes de soportes en el replanteo no sufran variaciones respecto de las especificadas en el proyecto. Se hará control de la disposición de las armaduras, tipo de acero y diámetro de las barras, por cada lote se hará una comprobación del tamaño del árido y se comprobará el canto de la losa, también se comprobará la adherencia entre hormigón y acero, juntas, uniones con otros elementos, las operaciones previas a la ejecución, y el vertido, compactación y curado del hormigón.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anexo 11 de la EHE-08.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de losas de cimentación se realizará considerando el volumen teórico del proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la dirección facultativa.

## MUROS

### Descripción

Muros de hormigón armado con cimentación superficial, directriz recta y sección constante, cuya función es sostener rellenos y/o soportar cargas verticales del edificio.

### Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego. En el caso de utilizar elementos prefabricados de hormigón para muros de contención dispondrán de marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 15258.
- Perfil de estanquidad: Perfil de sección formada por óvalo central hueco y dos alas de espesor no menor de 3 mm, de material elástico resistente a la tracción, al alargamiento de rotura, al ataque químico y al envejecimiento. Se utilizarán además separadores y selladores.
- Lodos tixotrópicos: Es posible su empleo para contener las paredes de la excavación. Tendrán una suspensión homogénea y estable, dosificación no mayor del 10 %, densidad de 1,02 a 1.10 g/cm<sup>3</sup>, viscosidad normal, medida en cono de Marsh igual o superior a 32s.

### Puesta en obra

Los encofrados deberán ser estancos para que impidan pérdidas apreciables de pasta, rígidos para que se cumplan las tolerancias dimensionales y no sufran asientos ni deformaciones perjudiciales, y podrán desmontarse fácilmente, sin peligro y sin producir sacudidas ni daños en el hormigón. Han de estar limpios y húmedos antes de verter el hormigón y el empleo de desencofrante ha de contar con autorización de la dirección de obra. Se prohíbe el uso de aluminio en moldes. Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia característica, nunca antes de los 7 días, salvo que se realice un estudio especial. El diseño y disposición de los encofrados será tal que quede garantizada la estabilidad de los mismos durante su montaje, el hormigonado y posterior retirada.

El muro se hormigonará en una jornada y en un tiempo menor al 70 % del de inicio de fraguado. En caso de realizarse juntas horizontales de hormigonado se dejarán adarajas y antes de verter el nuevo hormigón, se picará la superficie, dejando los áridos al descubierto y se limpiará y humedecerá. Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar la estanquidad de la junta. El vertido del hormigón se

realizará por tongadas de espesor no mayor de la longitud de la aguja del vibrador o barra, siendo la altura máxima de vertido de 100 cm. No se realizará el relleno del trasdós hasta transcurrido un mínimo de 28 días.

El perfil de estanquidad se sujetará al encofrado antes de hormigonar de forma que cada ala del perfil quede embebida en el hormigón y su óvalo central libre, en la junta de 2 cm de ancho. Se introducirá un separador en la junta y se sellará la junta limpia y seca antes de hormigonar el tramo siguiente. Cuando se utilicen lodos tixotrópicos para la excavación, el hormigonado se realizará de modo continuo bajo los lodos, de forma que la tubería que coloca el hormigón irá introducida 4 m como mínimo, dentro del hormigón ya vertido. Se mantendrán las características de los lodos, se recuperarán correctamente y se hará un vertido controlado de residuo.

Se renovarán los lodos cuando su contenido en arena sea superior al 3 % o cuando su viscosidad Marsh sea superior a 45 s. Una vez fraguado el hormigón se eliminarán los últimos 50 cm del muro.

No se llenarán coqueras sin autorización de la dirección facultativa.

Los conductos que atraviesen el muro se colocarán sin cortar las armaduras y en dirección perpendicular. En cualquier caso, estas perforaciones deberán estar autorizadas por la dirección facultativa y su estanquidad garantizada.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se realizará control del replanteo, nivelado, dimensiones, desplome, de la distancia entre juntas y de las juntas su anchura, perfil, separador y sellado.

Se comprobará además la impermeabilización, drenaje, y barrera antihumedad del trasdós.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anexo 11 de la EHE-08.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se realizará considerando el volumen teórico del proyecto.

### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de las condiciones estructurales del muro, así como de las condiciones del entorno al mismo, contará con la intervención de un técnico.

Se revisará anualmente, tras el periodo de lluvias, los paramentos, drenajes y terreno colindante. Las juntas y su sellado al igual que el estado general del muro deben ser revisadas cada 5 años por un técnico competente.

## **SOLERAS**

### Descripción

Capa resistente de hormigón en masa o armado, situada sobre el terreno natural o encachado de material de relleno cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

### Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.
- Sellante de juntas: De material elástico, fácilmente introducible en las juntas. Tendrá concedido el correspondiente DIT.
- Fibras de polipropileno (si sólo se quiere evitar la fisuración) o de acero (si además se quiere aumentar la resistencia del hormigón).
- Separador: De poliestireno expandido, de 2 cm de espesor.

### Puesta en obra

Se verterá el hormigón del espesor indicado en proyecto sobre el terreno limpio y compactado, la capa de encachado o sobre la lámina impermeabilizante si existe.

Se colocarán separadores alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera antes de verter el hormigón y tendrán una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

En el caso de que lleve mallazo, éste se colocará en el tercio superior de la capa de hormigón.

Si se arma con fibras de acero se hará un vibrado correcto, de forma que las fibras no queden en superficie.

Se harán juntas de retracción de ancho comprendido entre 0,5 y 1 cm. a distancias máximas de 6 m y de profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón. El sellante se introducirá en un cajeado previsto en la capa de hormigón o realizado posteriormente a máquina, entre las 24 y 48 horas posteriores al hormigonado.

En juntas de trabajo u otras discontinuidades se dispondrán elementos conectores, tales como barras de acero corrugado o un machihembrado (si las cargas que transmite no son elevadas) de forma que las dos partes de la solera sean solidarias.

Se extremará el cuidado en el curado del hormigón según 71.6 EHE-08.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Cada 100 m<sup>2</sup> o fracción se realizará un control de la compacidad del terreno, del espesor de la solera y planeidad medida por regla de 3 m. y se hará una inspección general de la separación entre juntas y cada 10 m. de junta se comprobará su espesor y altura.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anexo 11 de la EHE-08.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se realizará considerando la superficie teórica del proyecto.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se alterará su configuración o solicitudes sin valoración por técnico competente.

Anualmente, tras la época de lluvias, se inspeccionarán las juntas y arquetas. Cada cinco años se incluirá la revisión de soleras por técnico competente.

# CT03 ESTRUCTURA

## FABRICACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO

### Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 1247/2008 Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

### Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- Cemento: Según el artículo 26 de la EHE-08, RC-08, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. En todo caso se emplearán cementos de clase resistente 32,5 o superior.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. En el caso de cementos comunes irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según lo especificado en el RC-08.

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anexo 8 del RC-08 y la tabla 26 de la EHE-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos ( $> 3.000 \text{ mg/kg}$ ) o con aguas con sulfatos ( $> 600 \text{ mg/l}$ ) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán cementos aptos para el mismo.

Se utilizará el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

- Agua: Se atendrá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE-08.

El agua utilizada tanto para amasado como para curado no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

- Áridos: Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE-08.

Pueden emplearse gravas de machaqueo o rodadas, arenas y escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones químicas, físico-mecánicas, de granulometría, tamaño y forma indicadas en artículo 28 de la EHE-08 y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figuren los datos indicados en la EHE-08, el marcado CE y la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Para el empleo de áridos reciclados será preciso el consentimiento expreso por escrito de la Dirección Facultativa, se limitará a un 20 % en peso sobre el contenido de árido, procederá de hormigón no admitiéndose materiales de otra naturaleza y adaptará sus características a lo expresado en el anexo 15 de la EHE-08.

La utilización de áridos ligeros estará limitada a las especificaciones del anexo 16 de la EHE-08.

- Aditivos: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE-08 y en las normas armonizadas UNE-EN 934-2. Básicamente se contemplan: reductores de agua, modificadores del fraguado, inclusores de aire y multifuncionales.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. El suministrador del hormigón será informado de la posible incorporación de aditivos en obra.

Adiciones: Cumplirán lo establecido en el artículo 30 de la EHE-08.

Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación, exclusivamente en central, podrán ser cenizas volantes o humo de sílice, siempre en hormigones con cementos tipo CEM I y su empleo contará con el visto previo de la Dirección Facultativa. La cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %. No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 30.1 y 30.2 de la EHE-08.

- Armaduras:

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en la UNE-EN 10080 y el artículo 32 de la EHE-08. Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales ni grietas y tendrán una sección equivalente no inferior al 95,5% de la nominal. Las características mecánicas mínimas estarán garantizadas por el fabricante según la tabla 32.2.a de la EHE-08. Se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE-EN y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con dichas normas. Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras o alambres corrugados que no se mezclarán entre sí por distintas tipologías de acero y cumplirán lo dispuesto en el artículo 33.1.1 de la EHE-08.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094 y el artículo 34 de la EHE-08.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones. El fabricante facilitará, además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas por la EHE-08. Además, irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o

materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### Puesta en obra

La puesta en obra se atendrá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. En el corte de la ferralla se pueden emplear cizallas o maquinaria de corte no estando permitido el uso del arco eléctrico, sopletes u otros métodos que alteren las características físico-metalúrgicas del material. El despiece, enderezado, corte y doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 69.3 de la EHE-08. Los empalmes de armaduras en obra deberán realizarse con la aprobación expresa de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0° C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 69.8.2 EHE-08, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en central conforme al artículo 71 de la EHE-08 pudiendo estar la central en obra o en instalaciones exclusivas en cuyo caso se denomina hormigón preparado. El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE-08, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. La dosificación mínima de cemento será la señalada en 37.3 EHE-08. El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que poseía recién amasado.

Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en el anexo 21 de la EHE-08. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en central ubicada en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección facultativa firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media para hormigón sin promotores o retardadores defraguado y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. Queda expresamente prohibida la adición de agua en obra al hormigón. Se puede añadir en obra plastificante o

superplastificante siempre que no se sobrepasen los límites establecidos y siempre con el visto bueno del fabricante. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras. La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Se realizará según lo expuesto en 71.5.2 EHE-08.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 40º C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 º C en las próximas 48 horas. Si el hormigonado es imprescindible se adaptarán las medidas pertinentes y se contará con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y el fabricante.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. según lo especificado en el punto 71.6 de la EHE-08.

Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. En caso de optar por la protección del hormigón con recubrimientos plásticos, agentes filmógenos o similares ofrecerán las suficientes garantías y no resultarán perjudiciales para las prestaciones del hormigón endurecido o posteriores recubrimientos.

Los productos desencofrantes serán de naturaleza adecuada y no serán perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón y no perjudicarán a la posterior aplicación de revestimientos. Expresamente queda prohibido el empleo de grasa, gasóleo u otros productos no apropiados. Las superficies vistas no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El contratista aportará un programa de control de calidad según contenidos estipulados en 79.1 de la EHE-08 que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y que desarrollará el plan de control que se incluye en proyecto. La

Dirección Facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-08 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad.

Los aditivos contarán con marcado CE en caso contrario se deberá aportar certificado de ensayo con antigüedad inferior a 6 meses según los dispuesto en 85.3 EHE-08.

Para la recepción de aceros se comprobará que disponen de un distintivo de calidad con reconocimiento oficial en vigor, en caso contrario se realizarán ensayos según 87 EHE-08.

En caso de que las armaduras elaboradas o ferralla armada no cuente con un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme anexo 19 EHE-08 se realizará control experimental del para comprobar características mecánicas, adherencia, dimensiones o de soldadura.

Los ensayos del hormigón se realizarán según lo dispuesto en el programa de control y en el artículo 86 EHE-08. Los ensayos de docilidad serán según UNE-EN 12350 y los de resistencia y resistencia a la penetración de agua según UNE-EN 12390.

Se realizarán ensayos de hormigón previos y característicos si se dan las circunstancias especificadas en 86.4 y anexo 20 EHE-08.

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación: +3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y +5 % en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas: +5 mm. en elementos prefabricado y +10 mm. in situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE-08.
- Consistencia del hormigón según tabla 86.5.2.1 de la EHE-08.
- Desviaciones admisibles según anexo 11 EHE-08.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Absortivid ad
Hormigón armado	5,7	0,7
Hormigón en masa	4	0,7

- Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

## ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

### Descripción

Estructuras constituidas por elementos de hormigón armado con barras de acero: vigas, pilares, forjados con nervios, viguetas o semiviguetas y losas.

### Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.
- Elementos para forjados cumplirán con las especificaciones establecidas en la EHE-08.

Piezas de entrevigado aligerantes de cerámica, hormigón, poliestireno expandido u otros materiales suficientemente rígidos, cumplirán con lo establecido en el artículo 36 de la EHE-08. Estos elementos se presentarán sin alabeos, roturas ni fisuraciones, su carga de rotura a flexión será superior a 1,0 KN, en caso de piezas cerámicas el valor de expansión por humedad estará en los límites establecidos en la EHE-08. En caso de piezas de EPS con marcado CE según UNE-EN 15037-04.

En el caso de utilizar forjados de viguetas de hormigón prefabricado estas contarán con marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 15037 y facilitará la declaración de conformidad que detallará la información del fabricante, descripción del producto y disposiciones con las que es conforme, condiciones específicas al uso del producto, número de certificado de control de producción en fábrica, nombre y cargo de la persona facultada por el fabricante para la firma y certificado de control de producción emitido por organismo notificado. El propio producto o el albarán de entrega incluirá el marcado CE.

En el caso de utilizar elementos prefabricados de hormigón para forjados nervados compuestos por una placa superior y uno o más nervios longitudinales dispondrán de marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 13224.

Del mismo modo, la utilización de elementos prefabricados de hormigón en vigas y pilares requerirá la presentación de la documentación relativa a su marcado CE según UNE-EN 13225.

En caso de empleo de placas alveolares prefabricadas dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 1168+A1.

En caso de puesta en obra de prelosas prefabricadas para forjados dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13747+A1.

#### Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Los encofrados se realizarán según las indicaciones del artículo 68 de la EHE-08, debiendo ser estancos para que impidan pérdidas apreciables de pasta, rígidos para que se cumplan las tolerancias dimensionales y no sufran asientos ni deformaciones perjudiciales, y podrán desmontarse fácilmente, sin peligro y sin producir sacudidas ni daños en el hormigón. Han de estar limpios y húmedos antes de verter el hormigón y el empleo de desencofrante ha de contar con autorización de la dirección de obra. Se prohíbe el uso de aluminio en moldes.

Para la puesta en obra de cimbras, encofrados y apuntalamientos el constructor se ajustará a lo dispuesto en el punto 68.2, 68.3, 73 y 74 de la EHE-08 ejecutándose preferentemente de acuerdo a la norma EN 12812. Los puntales se dispondrán sobre durmientes y las cimbras se arriostrarán en las 2 dirección para garantizar adecuada respuesta ante esfuerzos horizontales. Los movimientos serán inferiores a 5 mm locales y a 1/1000 de la luz para el conjunto. Los tiempos de desencofrado se adoptarán según lo expuesto en el artículo 74 de la EHE-08.

No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección Facultativa, una vez se hayan revisado las armaduras.

La elección del tamaño máximo del árido de los hormigones vendrá determinado por las indicaciones del fabricante del forjado y las condiciones de la estructura según 28.3.1 EHE-08.

Los forjados unidireccionales se regarán antes del hormigonado que se realizará en el sentido de los nervios y en un solo proceso tanto los nervios como la losa superior. Se seguirán las instrucciones indicadas por el fabricante para la manipulación y almacenamiento de viguetas y losas cuidando de retirar aquellos elementos que resulten dañados con su capacidad portante afectada.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

El apoyo de forjados sobre la estructura se realizará según lo expuesto en el punto 7 del anexo 12 de la EHE-08 y las recomendaciones de la norma UNE-EN 15037. Los enfrentamientos de nervios en los apoyos garantizarán la continuidad de los mismos con una desviación máxima de 5 cm.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Se comprobará la situación de los elementos, las distancias a otros elementos, flechas, deformación bajo carga, adherencia entre el hormigón y el acero, uniones con otros elementos, apoyos, coincidencia con pilar inferior, entrevigado de la sección, pandeo, desplome, planeidad, horizontalidad, formación de huecos, anclajes.

Las viguetas llevarán marcas que permitan identificarlas y conocer todas sus características. Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anexo 11 de la EHE-08.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales de hormigón armado volumen realmente ejecutado. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La modificación de cargas, realización de taladros o perforaciones se realizarán previa consulta con un técnico.

Se revisará anualmente la posible aparición de fisuras, grietas, manchas de óxidos, golpes, desconchados en revestimientos del hormigón, humedades, degradación del hormigón, abombamiento de techos, puertas y ventanas que no cierran... debiendo ser comunicadas a un técnico especialista en caso de detectarse.

Cada 10 años se realizará limpieza de las superficies de vigas y pilares vistos con un cepillo de raíces y agua. En función de la contaminación y la suciedad a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia.

Cada 10 años se inspeccionará la estructura por técnico especialista.

Descripción

Estructuras cuyos elementos: soportes, vigas, zancas, cubiertas y forjados están compuestos por productos de acero laminado en caliente, perfiles huecos y conformados en frío o caliente, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La construcción de estructuras de acero está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Acero.

Materiales

- Perfiles y chapas de acero laminado:

Se usarán los aceros establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), cuyas características se resumen en la Tabla 4.1. de CTE-DB-SEA y cumplirán con las especificaciones contenidas en el CTE-DB-SEA-Art.4.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 10025, declarando expresamente la resistencia a tracción, límite elástico, resistencia a flexión por choque, soldabilidad, alargamiento y tolerancias dimensionales.

- Perfiles huecos de acero:

El CTE-DB-SEA- Punto 4, contempla los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1, relativa a secciones huecas de acero estructural conformado en frío. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según las normas anteriores incluyendo la designación del material según EN 10027.

- Perfiles de sección abierta conformada en frío:

Se contemplan los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10162.

- Tornillos, tuercas y arandelas:

El CTE-DB-SEA- Punto 4, en la tabla 4.3 contempla las características mecánicas mínimas de los aceros de los tornillos de calidades normalizadas en la normativa ISO.

Las uniones cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, las uniones atornilladas, más concretamente con las especificaciones del punto 8.5 del citado DB.

- Cordones y cables.

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables.

Las uniones soldadas cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, más concretamente con las especificaciones del punto 8.6 del citado DB.

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en el proyecto. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, para lo que cada componente debe tener una marca duradera, distingulable, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje con la designación del acero según normas.

#### Puesta en obra

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con humedad, con otros metales que produzcan corrosión y el contacto directo con yesos.

Se aplicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con las condiciones ambientales internas y externas del edificio, según lo establecido en la norma UNE-ENV 1090-1. Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se han de preparar las superficies a proteger conforme a la norma UNE-ENV 1090-1. Las superficies que no se puedan limpiar por chorreado, se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se deben limpiar para quitar el polvo, el aceite y la grasa. Los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger, deben ser compatibles con los productos de protección a emplear. Los métodos de recubrimiento deben especificarse y ejecutarse de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante. Se podrá utilizar la norma UNE-ENV 1090-1.

El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante, evitando deformaciones permanentes, protegiendo de posibles daños en los puntos donde se sujete para su manipulación, almacenándolos apilados sobre el terreno pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

#### Operaciones de fabricación en taller:

Corte: Por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático. Oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

Conformado: En caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. Se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento. No se permitirá el conformado en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C). Se permite el conformado

en frío, pero no la utilización de martillazos y se observarán los radios de cuerda mínimos establecidos en la tabla del punto 10.2.2 del CTE-DB-SEA.

Perforación: Los agujeros deben realizarse por taladrado, el punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm de espesor siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero. Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje

Ángulos entrantes: Deben tener un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: Las superficies deben formar ángulos rectos y cumplir las tolerancias geométricas especificadas en DB-SEA. La planeidad de una superficie contrastándola con un borde recto, no superará los 0,5 mm.

Empalmes: No se permiten más empalmes que los establecidos en proyecto o aprobados por el director de obra.

Soldeo: Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que incluirá los detalles de la unión, dimensiones y tipo de soldadura, secuencia de soldeo, especificaciones del proceso y las medidas para evitar el desgarro laminar. Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992.

Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad. Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados. Para la realización de cualquier tipo de soldadura, se estará a las especificaciones contenidas en los puntos 10.3 y 10.7 del DB-SEA del CTE.

Uniones atornilladas: Las características de este tipo de uniones se ajustarán a las especificaciones de los artículos 10.4.y 10.5 del DB SEA del CTE. En uniones de tornillos pretensados el control del pretensado se realizará por alguno de los procedimientos indicados en el artículo 10.4.5 de DB SEA: método de control del par torsor, método del giro de tuerca, método del indicador directo de tensión, método combinado. Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, pernos de articulación o hexagonales de inyección, si se cumplen las especificaciones del artículo 10.5 de DB SEA del CTE.

Tratamientos de protección. Las superficies se prepararán conforme a las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN-ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas mecánicas y manuales. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón, no se pintarán, solamente se limpiarán. No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar y tras realizar la soldadura no se pintará sin antes haber eliminado las escorias.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El control de calidad se realizará dando cumplimiento a las especificaciones recogidas en la CTE-DB-SEA en su artículo 12. Las actividades de control de calidad han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

#### Control de calidad de materiales.

Los materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante, el control podrá limitarse reconocimiento de cada elemento de la estructura con el certificado que lo avala. Cuando el proyecto especifique características no avaladas por certificados, se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente. Materiales que no queden cubiertos por una normativa nacional podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

#### Control de calidad de la fabricación.

Se define en la documentación de taller, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos:

- a) Una memoria de fabricación
- b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura
- c) Un plan de puntos de inspección de los procedimientos de control interno de producción, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.4.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

#### Control de calidad del montaje.

Se define en la documentación de montaje, que será elaborada por el montador y revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos:

- a) Una memoria de montaje
- b) Los planos de montaje
- c) Un plan de puntos de inspección, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.5.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

Las tolerancias máximas admisibles, serán las establecidas por el CTE-DB-SEA en su punto 11, en el que se definen tipos de desviaciones geométricas correspondientes a estructuras de edificación, y los valores máximos admisibles para tales desviaciones distinguiendo entre tolerancias de fabricación y tolerancias de ejecución.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Los elementos estructurales se medirán según el peso nominal. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto.

Cada año se revisará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en su caso.

Cada 10 años revisión por técnico especialista de los síntomas de posibles daños estructurales, se identificarán las causas de daños potenciales (humedades, uso), identificación de daños que afectan a secciones o uniones (corrosión, deslizamiento no previsto).

Se realizará mantenimiento a los elementos de protección de la estructura, especialmente a los de protección ante incendio, que se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

Los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga contarán con un plan de mantenimiento independiente que debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

## ESTRUCTURA METÁLICA SEGÚN INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL

### Descripción

Estructuras cuyos elementos: soportes, vigas, zancas, cubiertas y forjados están compuestos por productos de acero laminado en caliente, perfiles huecos y conformados en frío o caliente, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La construcción de estructuras de acero está regulada por la Instrucción de Acero Estructural EAE. La dirección facultativa indicará previo al comienzo de la obra si la estructura pertenece total o parcialmente a alguna clase de ejecución de las señaladas en el apartado 6.2 de la EAE, como de fabricación más cuidadosa.

### Materiales

- Perfiles y chapas de acero laminado:

Detallados en 28.1 de la EAE. Se usarán los aceros establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), cuyas características se resumen

en el punto 27.1 de la EAE y cumplirán con las especificaciones contenidas en dicho apartado.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 10025, declarando expresamente la resistencia a tracción, límite elástico, resistencia a flexión por choque, soldabilidad, alargamiento y tolerancias dimensionales.

- Perfiles huecos de acero:

Detallados en 28.2 y 28.3 de la EAE. Se contemplan los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1, relativa a secciones huecas de acero estructural conformado en frío. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según las normas anteriores incluyendo la designación del material según EN 10027.

- Perfiles de sección abierta conformada en frío:

Detallados en 28.4 de la EAE. Se contemplan los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10162.

- Tornillos, tuercas y arandelas:

Según artículo 29 de la EAE. Serán adecuados a las características de la unión según 58.2 EAE.

- Cordones y cables.

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán superiores a las del material base. Las uniones soldadas cumplirán con lo establecido en el artículo 77 de la EAE.

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en proyecto. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, para lo que cada componente debe tener una marca duradera, distingible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje con la designación del acero según normas.

Los materiales montados en taller llegarán identificados con marcado adecuado, duradero y distingible.

#### Puesta en obra

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con humedad, con otros metales que produzcan corrosión y el contacto directo con yesos.

Se aplicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con el artículo 30 y 79 de la EAE y las condiciones ambientales internas y

externas del edificio. Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se han de preparar las superficies a proteger.

#### Operaciones de fabricación en taller

Corte: Por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático. Oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

Conformado: Esta operación puede realizarse siempre que las características del material no queden por debajo de las especificadas en el proyecto. Cuando se realice el plegado o curvado en frío se respetarán los radios mínimos recomendados en UNE-EN 10025. No se permite la conformación en caliente de aceros con tratamiento termomecánico, ni de los templados y revenidos a menos que se cumplan los requisitos de UNE-EN 10025-6. En particular se prohíbe cualquier manipulación en el intervalo de color azul (de 250°C a 380°C).

Perforación: Los agujeros deben realizarse por taladrado, el punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm de espesor siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero. Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje.

Se deberá comprobar el ajuste de las superficies de apoyo por contacto en cuanto a dimensiones, ortogonalidad y planeidad.

Empalmes: No se permiten más empalmes que los establecidos en proyecto o aprobados por el director de obra.

Soldeo: Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que incluirá los detalles de la unión, dimensiones y tipo de soldadura, secuencia de soldeo, especificaciones del proceso y las medidas para evitar el desgarro laminar además de referencia al plan de inspección y ensayos. Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992.

Los requisitos de calidad para el soldeo que se han de aplicar en cada clase de ejecución según UNE-EN ISO 3834 serán los recogidos en la tabla 77.1. de la EAE.

Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad. Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados. Para la realización de cualquier tipo de soldadura, se estará a las especificaciones contenidas en el artículo 77 de la EAE. La dirección facultativa especificará si es necesario recurrir a piezas adicionales de prolongación del cordón para garantizar que en el extremo exterior de un cordón se mantiene el espesor de garganta evitando los cráteres producidos por el cebado y el corte de acero.

Uniones atornilladas: Las características de este tipo de uniones se ajustarán a las especificaciones del artículo 76 de la EAE. Para uniones atornilladas pretensadas

resistentes al deslizamiento, la dirección facultativa indicará previo al comienzo de la obra cuál es la clase de superficie a obtener. Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados y bulones o tornillos de inyección si se cumplen las especificaciones del artículo 76.10 del EAE. Los diámetros de agujeros, separaciones mutuas y a bordes, sistemas de apretado y estado de superficies serán los especificados en los planos. Si se emplean arandelas indicadoras del pretensado del tornillo, se observarán las instrucciones del fabricante que se adjuntan al proyecto.

Tratamientos de protección: Podrán aplicarse tratamientos de metalización, galvanización en caliente o pintado según las especificaciones del artículo 79 de la EAE. La dirección facultativa especificará en el comienzo de la obra si los perfiles tubulares han de protegerse interiormente. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón, no se pintarán, solamente se limpiarán. No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm. de la zona a soldar y tras realizar la soldadura no se pintará sin antes haber eliminado las escorias y aceptado la soldadura.

La estructura dispondrá de protección contra la corrosión para obtener unas condiciones de servicio acordes con la vida útil de la estructura y el plan de mantenimiento teniendo en cuenta el nivel de corrosión atmosférica y grado de exposición de los diferentes componentes que está detallado en el presupuesto del proyecto.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El control de calidad se realizará dando cumplimiento a las especificaciones recogidas en la EAE en su título 7. Las actividades de control de calidad han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra. La dirección facultativa aprobará un programa de control, según artículo 82 de la EAE, que desarrolle el plan de control incluido en el proyecto.

#### Control de la conformidad de los productos

Se atenderá a lo dispuesto en el capítulo XXI de la EAE. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. En el caso de que los materiales y productos dispongan de marcado CE podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE cumplen con las especificaciones del proyecto. La dirección facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales y productos que se empleen en la obra. En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá: - Un control documental, - en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme a lo indicado en el Artículo 84 de la EAE, y - en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

### Control de la ejecución

Se atenderá a lo dispuesto en el capítulo XXII de la EAE. El constructor incluirá, en el plan de obra, el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas.

Los criterios de control como: programación, nivel de control, lotificación, unidades y frecuencias de inspección, comprobaciones al montaje en taller se dispondrán según artículos 89, 90 y 91 de la EAE.

El programa de montaje redactado por el constructor se realizará de acuerdo con el plan de montaje incluido como anexo a este pliego.

Las tolerancias máximas admisibles, serán las establecidas en el capítulo XVIII de la EAE, en el que se definen tipos de desviaciones geométricas correspondientes a estructuras de edificación, y los valores máximos admisibles para tales desviaciones distinguiendo entre tolerancias de fabricación y tolerancias de ejecución.

### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Los elementos estructurales se medirán según el peso nominal teórico. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto.

Cada año se revisará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en su caso.

Cada 10 años revisión por técnico especialista de los síntomas de posibles daños estructurales, se identificarán las causas de daños potenciales (humedades, uso), identificación de daños que afectan a secciones o uniones (corrosión, deslizamiento no previsto).

Se realizará mantenimiento a los elementos de protección de la estructura, especialmente a los de protección ante incendio, que se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

Los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga contarán con un plan de mantenimiento independiente que debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

## CT04 TABIQUERÍAS Y DIVISIONES

### YESO LAMINADO

#### Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por placas o paneles prefabricados de yeso laminado con una estructura entre placas de acero galvanizado o madera y que pueden llevar aislantes térmico-acústicos en su interior.

#### Materiales

- Placas y paneles prefabricados:

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado declarando reacción al fuego, permeabilidad al vapor de agua, resistencia a la flexión, al impacto y térmica y absorción y aislamiento acústico según norma UNE-EN 520 y para paneles divisorios de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

También pueden ser empleadas placas de yeso laminado reforzado con fibras en cuyo caso contarán con marcado CE según UNE-EN 15283-1+A1 especificando características mecánicas, comportamiento frente al fuego, propiedades acústicas, permeabilidad al vapor de agua, resistencia térmica, sustancias peligrosas, dimensiones y tolerancias y en su caso capacidad de

absorción de agua, dureza superficial, cohesión del alma a alta temperatura y resistencia al impacto.

- **Perfilería:**

Pueden ser de listones de madera o perfiles laminados de acero galvanizado, colocados horizontal y verticalmente, y con sus correspondientes accesorios para cuelgues, cruce, etc.

Se podrán cortar fácilmente y no presentarán defectos como fisuras, abolladuras o asperezas. La unión entre perfiles o entre éstos y placas, se hará con tornillos de acero.

Los metálicos dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14195 que quedará patente en materiales y albaranes.

- **Pastas:**

Adhesivos y cargas minerales, que se utilizarán como relleno de juntas y para acabado superficial del panel. Dispondrán de marcado CE según UNE-EN 13963 que quedará patente en materiales y albaranes.

- **Cinta protectora:**

De papel, cartulina o tela y absorbente pudiendo estar reforzados con elementos metálicos. Tendrá un ancho superior a 8 cm y vendrá presentada en rollos y exenta de humedad. Se usarán para fortalecer juntas y esquinas.

- **Elementos de fijación mecánica:**

Los clavos, tornillos y grapas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14566+A1 definiendo características de reacción al fuego, resistencia a flexión y emisión de sustancias peligrosas.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales serán:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Índice de reducción acústica ponderado (dBA)	Peso (Kg/ m <sup>2</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
12,5+48+12,5 + Lana	0,48	42	22	4
15+48+15 + Lana	0,47	44	27	4
12,5+12,5+70+12,5+12,5+ Lana	0,45	49	40	4
15+15+70+15+15 + Lana	0,44	49	50	4

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### Puesta en obra

Su montaje se realizará según las especificaciones de las normas UNE 102040 IN y 102041 IN.

Previo a la ejecución del tabique y tras la realización del replanteo se dispondrán reglas en esquinas, encuentros y a distancias máximas de 3 m.

Si el entramado es metálico, se colocará una banda autoexpansible entre el suelo y los canales.

En entramados de madera los paneles se clavarán a los listones con clavos cincados que atraviesen la placa sin romper el cartón exterior.

En los entramados metálicos los precercos los constituirán montantes y los dinteles se reforzarán mediante canales.

Las juntas tendrán un espesor inferior a 2 mm, y se rellenarán colocando plaste con cinta perforada tras lo que se plastecerá de nuevo y se lijará la superficie. El material de rejuntado no se aplicará con temperaturas inferiores a 0º C, ni con las placas húmedas. El rejuntado garantizará la estanquidad.

Los encuentros entre tabiques y otros elementos, se rellenarán con pasta armada con esta misma cinta perforada o similar. Las placas se colocarán a tope con el techo, se dejarán 15 mm de separación con el suelo, y no se harán uniones rígidas con elementos estructurales. En las uniones entre tabiques no se interrumpirá la placa y no se cortarán los carriles a inglete.

Si se coloca lámina impermeabilizante, se doblará de forma que abrace el tabique en "U", y se pegará a las caras laterales del tabique, previa imprimación de la base de asiento.

El tabique quedará plano y aplomado y sin resalte en las juntas.

En el caso de instalar más de una placa atornillada a los mismos perfiles, las placas se colocarán contrapeadas para que no coincidan las juntas.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las placas de cartón-yeso y las pastas dispondrán de marcado CE y certificado de calidad reconocido.

La dirección facultativa dispondrá la procedencia de hacer ensayos. A los paneles de cartón-yeso se le harán ensayos de aspecto, dimensiones, formato, uniformidad de la masa y resistencia, según normas UNE EN; a los paneles con alma celular se le harán ensayo de resistencia al choque según NTE-PTP; a los yesos y escayolas de agua combinada, índice de pureza, químicos, ph, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad; a los perfiles, de dimensiones, espesores, características, protecciones y acabado; a los de madera, de dimensiones, inercia, contenido de humedad, contracción volumétrica, nudos, fendas y acebolladuras, peso específico y dureza, según normas UNE EN.

Se hará control de replanteo y unión con otros elementos. Por cada 50 m.<sup>2</sup> de tabique se hará un control de planeidad y desplome. Se controlará también la situación de huecos y discontinuidades, el aparejo, juntas, alojamiento de instalaciones y rozas.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome: 5 mm en 3 m. de altura.
- Replanteo: +-2 cm.
- Planeidad medida con regla de 2 m.: 5 mm.
- Desviación de caras de placas y paneles: 3 mm respecto al plano teórico.
- Desviación máxima de aristas de placas y paneles: 1 mm respecto a la recta teórica.
- Ángulos rectos de placas y paneles: valor máximo de su cotangente de +- 0,004

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se pueden colgar objetos de hasta 20 Kg. utilizando tacos de plástico autoexpansivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

## VIDRIO

### Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por piezas de vidrio translúcido conformado en U, o moldeado, unidas mediante mortero armado, bastidores de PVC, etc., para separaciones interiores.

### Materiales

- Piezas de vidrio:

Las piezas de vidrio moldeado pueden estar formadas por un elemento macizo (sencillas) o por 2 elementos soldados entre sí con una cámara de aire (dobles). También pueden estar constituidas por vidrio translúcido conformado en U. Las piezas de bloques de vidrio y pavés de vidrio contarán con marcado CE especificando las características de seguridad en caso de incendio, seguridad de uso, protección contra el ruido, conservación de la energía y aislamiento térmico conforme a la norma UNE-EN 1051-2.

- Armaduras:

Serán de acero B 400 S.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

- Relleno elástico:

Material elástico para juntas que permita cierto movimiento.

- Material de sellado:

Será imputrescible, impermeable e inalterable.

- Bastidor:

Los perfiles serán de PVC rígido para vidrio moldeado y de aluminio para vidrio conformado. Las cuñas serán de madera, de sección rectangular, menor que las juntas verticales y espesor de entre 5 y 10 mm

#### Puesta en obra

El tabique será estanco y no se verá sometido a tensiones estructurales, para ello se realizarán juntas perimetrales de dilatación y de estanquidad que se llenarán con un material elástico y se sellarán. Se colocará una banda elástica de 3 mm. de espesor en el apoyo inferior del panel antes de la ejecución y en las sujetaciones laterales. Antes de llenar las juntas entre baldosas de vidrio se colocarán cuñas de madera entre cada 2 hiladas, que se retirarán una vez endurecido el mortero. El espesor mínimo de los nervios entre piezas de vidrio será de 1 cm., y para el nervio perimetral será de 5 o 6 cm. en moldeados sencillos y de 3,5 cm. en moldeados dobles. Una vez terminado el panel se repasarán las juntas con pasta de cemento.

No podrá haber contacto entre vidrios al igual que se evitará el contacto entre armaduras y vidrio.

Durante la ejecución de los tabiques habrá una temperatura ambiente de entre 5 y 38 ° C y se protegerán de la lluvia y viento superior a 50 km./h..

Si las piezas se reciben con bastidores, éstos estarán ajustados y fijados a obra, aplomados y nivelados. Finalmente se cuidará que las juntas queden bien selladas.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si la dirección facultativa lo considera conveniente a los vidrios se les harán ensayos de características mecánicas, energéticas, térmicas, eléctricas, de atenuación acústica y durabilidad.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

De los morteros se comprobará el tipo, dosificación y distintivos, y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Las armaduras llevarán los distintivos AENOR.

Se harán controles de dimensiones de baldosas, anchura exterior del nervio, diámetro y colocación de armaduras, mortero, relleno elástico, cartón asfáltico, planeidad y desplome del panel, y relleno elástico y sellado de juntas de dilatación.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre juntas: 4 mm por 2 m.
- Desplome: 1/500 de la altura del panel
- Espesor del vidrio: 1 mm.
- Otras dimensiones del vidrio: 2 mm.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se han de colgar objetos ni realizar perforaciones, se evitará la rotura o descascarillado de piezas a causa de golpes y rozaduras de objetos punzantes o pesados.

La aparición de fisuras, grietas, manchas... se pondrá en conocimiento de un técnico.

Se revisará cada 5 años por técnico especialista.

## MAMPARAS

#### Descripción

Particiones de locales que no soportan cargas estructurales y son desmontables, fijas o móviles. Están constituidas por una perifería de acero galvanizado, de aleaciones ligeras o de madera, y un empanelado.

#### Materiales

- Estructura portante:

Entramado de perfiles horizontales y verticales. Pueden estar constituidos por aluminio de 1,50 mm. de espesor, con una terminación de lacado o anodizado (15 micras de espesor). También pueden ser de acero galvanizado de 1 mm. de espesor o pueden estar constituidos por perfiles de madera maciza en cuyo caso estarán perfectamente escuadrados y llevarán las caras vistas lijadas, cepilladas y barnizadas o pintadas. Los perfiles tendrán un color uniforme, no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

- Empanelado:

Elementos opacos, transparentes o translúcidos, que se acoplan individualmente y por separado sobre la armadura. Los opacos pueden estar constituidos por un panel sándwich o por un material base, chapado y con un acabado superficial. Los transparentes y translúcidos los formarán vidrios simples, dobles o sintéticos.

### Puesta en obra

La madera tendrá un contenido de humedad no mayor del 10 %, estará exenta de alabeos, fendas, acebolladuras, ataque de hongos o insectos y los nudos serán sanos y de diámetro inferior a 15 mm., distando entre sí 300 mm. como mínimo.

En entramados metálicos los empanelados se fijarán a los perfiles mediante tornillos a presión y clips, con interposición del perfil continuo de caucho sintético.

En mamparas de madera, las uniones con suelos, techos y paramentos permitirán absorber los desniveles e irregularidades dentro de las tolerancias fijadas por las correspondientes NTE. Cuando el entramado quede visto, el empanelado se colocará entre caras de perfiles, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo con junquillos colocados en todo su perímetro y por ambas caras. Cuando el entramado quede oculto, el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios, fijado mediante tornillos.

Se dispondrán dinteles resistentes en los huecos. Las instalaciones que discurren empotradas por el alma del tabique irán protegidas, aisladas y canalizadas.

Las mamparas quedarán planas, niveladas, aplomadas, estables y resistentes a impactos horizontales.

### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si la dirección facultativa lo dispone se harán ensayos a los perfiles, de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, resiliencia Charpy, dureza Brinell y químicos. A los perfiles de aluminio anodizado se les harán ensayos de medidas, tolerancias, y espesor y calidad del recubrimiento anódico. A los perfiles de madera se les harán ensayos de barandilla o fracción, de dimensiones, inercia, humedad, nudos, fendas, acebolladuras, dureza y peso específico.

En vidrios se realizarán a criterio de la dirección facultativa los siguientes ensayos: características mecánicas, energéticas, térmicas, eléctricas, de atenuación acústica, y durabilidad.

Los tableros de madera o corcho, pinturas y barnices llevarán la marca AENOR.

Durante la ejecución se hará control comprobando el replanteo, aplomado, nivelación y fijación de perfiles, colocación y fijación del empanelado. Se comprobarán también las uniones entre perfiles, entre perfiles y empanelado, entre placas de empanelado y la unión a los paramentos, juntas de dilatación y/o asentamiento y alojamiento de instalaciones.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo: +-20 mm.

- Desplomes de perfiles verticales: 5 mm.
- Dimensiones de vidrios: 1 mm. en espesor y 2 mm. en otras.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La aparición de fisuras, roturas, desplazamientos... se pondrá en conocimiento de un técnico.

Se mantendrán las especificaciones de mantenimiento especificadas por el fabricante.

## CT05 CARPINTERÍA EXTERIOR

### ALUMINIO

#### Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de aluminio anodizado o lacado. Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diversos modos o correderas.

#### Materiales

- Cerco o premarco:

Podrá ser de madera o de aluminio anodizado.

- Perfiles y chapas:

Su espesor mínimo será de 1,5 mm. en perfiles de pared, 0,5 mm. en vierteaguas y 1 mm. en junquillos.

Si son de aluminio anodizado, el espesor de la protección será de 15, 20 o 25 micras según las condiciones ambientales a las que vaya a estar sometido.

Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Absortividad
Sin rotura de puente térmico	5,7	0,7
Con rotura de puente térmico de 4-12 mm.	4	0,7
Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm.	3,2	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

- **Accesorios de montaje:**

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Todos ellos serán de material inoxidable.

#### Puesta en obra

La puesta en obra de cercos y carpinterías a los paramentos verticales garantizará la estanqueidad necesaria para alcanzar el necesario grado de aislamiento acústico.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los cercos se fijarán a la fábrica mediante patillas de 100 mm de longitud y separadas 250 mm de los extremos y entre sí de 550 mm como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. El perfil horizontal del cerco, llevará 1 taladro de 30 mm<sup>2</sup> de sección en el centro y 2 a 100 mm. de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La hoja irá unida al cerco mediante pernos o bisagras, de acero inoxidable o galvanizado o aluminio extruido, colocados por soldadura al perfil y a 150 mm de los extremos. En carpinterías de hojas abatibles, el perfil superior del cerco llevará 3 taladros de diámetro 6 mm, uniformemente repartidos, y en ventana fija, además, el perfil horizontal inferior llevará 1 taladro de igual dimensión en el centro. Entre la hoja y el cerco existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 2 mm.

Si el cerco se atornilla, llevará como mínimo 6 tornillos a distancias máximas de 50 cm entre ellos y a 25 de los extremos. La sujeción deberá aprobarla la dirección facultativa.

La carpintería abatible llevará un mecanismo de cierre y maniobra que podrá montarse y desmontarse fácilmente para sus reparaciones. La carpintería abatible de eje horizontal llevará además un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja la mantenga en posición, formando un ángulo de 45º con el cerco. Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en posición de cerrado.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior e inferior de cepillos o juntas aislantes, con holgura de 2 mm, que permitan el deslizamiento de las hojas, y a la vez asegure la estanquidad y evite las vibraciones producidas por el viento.

En el relleno de huecos con mortero para la fijación de patillas, se protegerán herrajes y paramentos del mortero que pudiera caer, y no se deteriorará el aspecto exterior del perfil. Se protegerá el cerco y precerco, si es de aluminio, con losa vinílica o acrílica para evitar el contacto entre mortero de cemento y aluminio.

Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas alrededor del cerco o de la hoja, deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas con material de sellado compatible con la carpintería y la fábrica.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

En el caso de ventanas y puertas peatonales, la carpintería irá acompañada de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14351, declarando expresamente comportamiento al fuego exterior, reacción al fuego, resistencia, infiltración de humo, autocierre, estanquidad al agua, sustancias peligrosas, resistencia carga viento, resistencia carga nieve, resistencia a impactos, fuerzas de maniobra, capacidad para soportar cargas, capacidad de desbloqueo, prestaciones acústicas, transmitancia, propiedades de radiación y permeabilidad al aire.

Los perfiles dispondrán de distintivos EWAA EURAS, AENOR u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE, de medidas, tolerancias, espesor y calidad de recubrimiento anódico, permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Se realizarán controles de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y fijación a la peana y a la caja de persiana. Cada 20 unidades de carpintería se hará una prueba de servicio de estanquidad al agua, y en todas las unidades se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del cerco: 2 mm. por m.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura y anchura: +-0,5 mm.
- Espesor y desviaciones de escuadría: +-0,1 mm.
- Alabeo y curvatura: +-0,5 mm.

- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5 mm. si son mayores de 3 m. y 3 mm. si son de 2 m. o menos.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar el contacto permanente de la carpintería con otros metales.

Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Todos ellos serán de material inoxidable.

# CT06 CARPINTERÍA INTERIOR

## Descripción

Puertas de acceso según las siguientes clasificaciones:

- I. Por su acabado: para barnizar, para pintar, para revestir.
- II. Por su estructura: puerta plafonada ciega o vidriera, puerta plana ciega o vidriera.
- III. Por la forma del canto de la hoja: enrasada, solapada, resaltada y engargolada.
- IV. Por la apariencia del canto: canto oculto y canto visto.
- V. Por su lugar de colocación: Puertas de paso, puerta de entrada al piso, puerta exterior.
- VI. Puertas especiales: cortafuegos, blindadas, aislantes contra radiaciones, aislantes térmicos, aislantes acústicos.
- VII. Por el sistema de apertura: abatibles, vaivén, giratoria, corredera, telescopica.
- VIII. Por el tipo de paramento: enrasada, de peinacería y entablada.

## Materiales

La puerta o unidad de hueco de puerta, estará formado por los siguientes elementos:

- Hoja o parte móvil de la puerta plana: constituida por dos tableros planos derivados de madera y paralelos encolados a un alma de cartón, madera o espumas sintéticas, ubicada dentro de un bastidor de madera.
- Precerco o Cerco: Elementos de madera o metálicos que se fijan a la obra y sobre los que se colocan los herrajes. El cerco podrá ser directo a obra o por medio de precerco. Está formado por dos largueros y un testero. En el cerco se realizará un rebaje para recibir y servir de tope a la hoja de la puerta que se denominará galce.
- Tapajuntas que cubrirán la junta entre el cerco, precerco y la obra. Pueden ser planos o moldurados.
- Herrajes elementos metálicos que proporcionan maniobrabilidad a la hoja.

## Puesta en obra

El precerco tendrá 2 mm menos de anchura que el cerco y la obra de fábrica.

Los precercos vendrán de taller con riestras y rastreles para mantener la escuadria, las uniones ensambladas y orificios para el atornillado de las patillas de anclaje con una separación menor de 50 cm. y a 20 cm. de los extremos.

Si el precerco es metálico, los perfiles tendrán un espesor mínimo de 1,5 mm y se protegerán contra la corrosión antes de la colocación.

La colocación del cerco se realizará con cuñas o calces que absorban las deformaciones del precerco quedando perfectamente nivelados y aplomados.

La fijación del cerco al precerco se realizará por el frente o por el canto, traspasando los elementos de fijación el cerco y precerco hasta anclarse a la obra.

La junta entre el cerco, precerco y obra se sellará con espuma de poliuretano y quedará cubiertas por el tapajuntas. Los tapajuntas se fijarán con puntas de cabeza perdida, botadas y emplastadas.

El número de pernos y bisagras utilizados por puerta, no será menor de tres.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Cuando la carpintería llega a obra con la marca N de AENOR, será suficiente la comprobación de que coincide con las especificadas en proyecto y una inspección visual del estado de la misma en el momento de su entrega en obra.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE tales como resistencia a la acción de la humedad, comprobación del plano de la hoja, exposición de las dos caras a atmósferas con humedades diferentes, resistencia a la penetración, resistencia al choque, resistencia a la flexión, resistencia al arranque de tornillos, etc.

Cada 10 unidades de carpintería se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de los cercos y las hojas, así como de la colocación de los herrajes. Se realizará también una prueba de funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre y accionamiento de herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del precerco: 3 mm. por m.
- Desplome una vez colocado el marco: 6 mm. por m.
- Holgura entre cerco y precerco: 3 mm.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura hoja: +4 mm.
- Anchura hoja: +2 mm.
- Espesor hoja: +1 mm.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración: Se medirá por unidad totalmente terminada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

- Cada año se aplicará en los herrajes móviles, comprobando al mismo tiempo su funcionamiento y ajuste. En caso de movimientos en la carpintería

- que hagan que esta no cierre adecuadamente se dará aviso al técnico de cabecera.
- Se comprobará su estado cada 5 años reparando posibles golpes y reponiendo las piezas necesarias.
- Se barnizarán o pintarán cada 5 años las interiores y cada 2 años las exteriores o expuestas.

## CT07 INSTALACIONES

### CT07.1: FONTANERÍA

#### Descripción

Comprende la instalación de distribución desde la acometida hasta el edificio, la distribución interior y todos los aparatos sanitarios, griferías... para abastecimiento de agua sanitaria fría y caliente y riego.

#### Materiales

- Tubos y accesorios: Para acometida y distribución podrán ser de fundición, polietileno..., para agua fría de cobre, acero galvanizado, polietileno... para agua caliente de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable... y para riego de PE rígido.
- Los tubos de cobre irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanqueidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además, contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm.
- Llaves y válvulas.
- Arquetas para acometida y registro.
- Griferías.
- Contador.
- Aparatos sanitarios.

#### Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Suministro de Agua" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, normas de la empresa suministradora y normas UNE correspondientes.

Los materiales empleados en la red serán resistentes a la corrosión, no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí, serán resistentes a las temperaturas de servicio o al mínimo de 40°.

Las tuberías enterradas se colocarán respetando las distancias a otras instalaciones y protegidas de la corrosión, esfuerzos mecánicos y heladas.

La acometida será accesible, con llave de toma, tendrá un solo ramal y dispondrá llave de corte exterior en el límite del edificio. Al igual que el resto de la instalación quedará protegida de temperaturas inferiores a 2º C.

Se dispondrá un filtro delante del contador que retenga los residuos del agua.

El contador general se albergará en un armario o arqueta según condiciones de la empresa suministradora junto a llaves de corte general, de paso, de contador y de retención. En edificios de varios propietarios, los divisionarios se ubicarán en planta baja, en un armario o cuarto ventilado, iluminado, con desagüe y seguro. Se colocarán llaves de paso en los montantes verticales de los que saldrán las derivaciones particulares que han de discurrir por zonas comunes del edificio.

Se dispondrán sistemas antiretorno después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes de los equipos de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de climatización o refrigeración.

Las tuberías se colocarán distanciadas un mínimo de 3 cm. entre ellas y de los paramentos y aisladas con espumas elastómeras o conductos plásticos y fijadas de forma que puedan dilatarse libremente. Cuando se prevea la posibilidad de condensaciones en las mismas, se colocarán aislantes o conductos plásticos a modo de paravapor.

La separación entre tubos de ACS y agua fría será de 4 cm., de 3 cm. con tuberías de gas y de 30 cm. con conductos de electricidad o telecomunicaciones.

Se colocarán tubos pasamuros donde las tuberías atravesen forjados o paramentos. Las tuberías quedarán fijadas de forma que puedan dilatarse libremente, y no se produzcan flechas mayores de 2 mm. Las tuberías de agua caliente tendrán una pendiente del 0,2 % si la circulación es forzada, y del 0,5 % si es por gravedad.

Si fuera necesaria su instalación, el grupo motobomba se colocará en planta baja o sótano cuidando el aislamiento acústico de la sala en la que se ubique, disponiendo de bancada adecuada y evitando cualquier transmisión de vibraciones por elementos rígidos o estructurales para ello se dispondrán conectores flexibles.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujetaciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las uniones entre tuberías serán estancas. En tubos de acero galvanizado las uniones serán roscadas de acuerdo a la UNE 10242:95. Los tubos de cobre podrán soldarse o utilizar manguitos mecánicos y en el caso de los tubos plásticos se seguirán las indicaciones del fabricante.

Finalmente se colocarán los aparatos sanitarios rellenando con silicona neutra fungicida las fijaciones y juntas. Dispondrán de cierre hidráulico mediante sifón. Si los

aparatos son metálicos se conectarán a la toma de tierra. Los inodoros, bañeras y platos de ducha contarán con marcado CE y seguirán las especificaciones impuestas en la norma UNE EN 997, UNE EN 14516 y UNE EN 14527 respectivamente. Las cisternas de inodoros y urinarios dispondrán marcado CE según UNE-EN 14055.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se identificarán todos los materiales y componentes comprobando su marcado, diámetros, conformidad con el proyecto y que no sean defectuosos. Llevarán distintivos MICT, ANAIP y AENOR. Si la dirección facultativa lo dispone, a los tubos se les harán ensayos por tipo y diámetro según normas UNE, de aspecto, medidas, tolerancias, de tracción y de adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvánico.

Se comprobará que las conducciones, dispositivos, y la instalación en general, tienen las características exigidas, han sido colocados según las especificaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio a toda la instalación: de presión, estanqueidad, comprobación de la red bajo presión estática máxima, circulación del agua por la red, caudal y presión residual de las bocas de incendio, grupo de presión, simultaneidad de consumo, y caudal en el punto más alejado.

Para ello la empresa instaladora llenará la instalación de agua con los grifos terminales abiertos para garantizar la purga tras lo cual se cerrará el circuito y se cargará a la presión de prueba. Para instalaciones de tuberías metálicas se realizarán las pruebas según la UNE 100151:88 y para las termoplásticas y multicapas la norma UNE ENV 2108:02

En el caso de ACS se realizarán las pruebas de caudal y temperatura en los puntos de agua, caudal y temperatura contemplando la simultaneidad, tiempo en obtención de agua a la temperatura estipulada en el grifo más alejado, medición de temperaturas de red y comprobación de gradiente de temperatura en el acumulador entre la entrada y salida que ha de ser inferior a 3°C.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de arqueta: 10 %
- Enrase pavimento: 5 %
- Horizontalidad duchas: 1 mm. por m.
- Nivel de lavabo, fregadero, inodoros, bidés y vertederos: +-10 mm.
- Caída frontal respecto a plano horizontal de lavabo y fregadero: 5 mm.
- Horizontalidad en inodoros, bidés y vertederos: 2 mm.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cada 6 meses se realizará una revisión para detectar posibles goteos o manchas por humedad y la comprobación del buen funcionamiento de las llaves de paso.

Cualquier manipulación de los aparatos sanitarios estará limitada a personal cualificado que previamente habrá cerrado las llaves de paso correspondientes.

Si la instalación permanece inutilizada por más de 6 meses, será necesario vaciar el circuito siendo necesario para la nueva puesta en servicio el lavado del mismo.

El rejuntado de las bases de los sanitarios se realizará cada 5 años, eliminando totalmente el antiguo y sustituyéndolo por un sellante adecuado.

## CT07.2: CALEFACCIÓN Y A.C.S.

#### Descripción

Instalaciones destinadas al calentamiento de recintos y a la generación de agua caliente sanitaria.

#### Materiales

- Sistema de generación: Puede ser por caldera, bomba de calor, energía solar, etc. Puede utilizarse para calefacción y producir además A.C.S., individual o colectiva, y con acumulador o sin él.
- Distribución: Pueden ser tuberías de agua o conductos de aire, de cobre, acero inoxidable, acero galvanizado, fibra de vidrio, etc. Los tubos de cobre irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanqueidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm.
- Bomba de circulación o ventilador
- Sistema de control: Puede controlarse por válvulas termostáticas o termostatos situados en locales y/o en exteriores.
- Sistema de consumo: Radiadores, convectores, rejillas, difusores, etc.
- Sistema de acumulación.
- Accesorios: Válvulas, dilatadores, purgadores, intercambiador, vaso de expansión, conductos de humo, aislantes térmicos, etc.

## Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Suministro de Agua" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación y al Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, normas de la empresa suministradora y normas UNE correspondientes.

La empresa instaladora estará autorizada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma y emitirá el correspondiente certificado de la instalación firmado por la propia empresa y en su caso por el director de la instalación todo ello según lo especificado en el RITE.

Las calderas y bombas de calor quedarán bien ancladas a los soportes y disponiendo de los mecanismos necesarios para que no transmitan ruidos ni vibraciones.

Los tubos de calefacción se mantendrán a una distancia mínima de 25 cm. del resto de instalaciones, tendrán recorridos lo más cortos posible evitando los cambios de dirección y sección. Se colocarán paralelos a la estructura o a escuadra, tendrán tres ejes perpendiculares, quedarán distanciados 3 cm. de los paramentos y en caso de conductos para líquidos tendrán pendientes del 0,5 %. Todos los conductos quedarán aislados térmicamente según IT 1.2.4.2.1. del RITE.

Si las uniones entre conductos se realizan con brida, se colocará una junta fibrosa o elástica para garantizar la unión. Si las uniones se realizan con rosca, éstas se recubrirán con cáñamo, teflón u otro material. Si las uniones se realizan mediante soldadura, se asegurará de que están limpios los elementos a unir.

En tramos rectos de gran longitud se instalarán compensadores de dilatación según UNE100156.

Las válvulas quedarán colocadas en lugares accesibles. En diámetros >DN 32 se evitarán las válvulas de retención de clapeta para evitar los golpes de ariete y en >DN100 serán motorizadas.

La red de ACS contará con los criterios de puesta en obra similares a lo dispuesto para el apartado de fontanería de este mismo pliego.

Los elementos de consumo quedarán fijados, nivelados y de forma que se puedan manipular sus llaves. Se dispondrá de toma de ACS para lavadora y lavavajillas.

En redes de ACS mayores de 15 se contará con red de retorno que discurrirá paralela a la red de impulsión.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujetaciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Los conductos de evacuación de humos serán resistentes a los productos agresivos de la combustión, en el caso de metálicos será de acuerdo a la UNE 123001.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El constructor realizará una prueba de presión a los depósitos de combustibles líquidos que llevarán el nombre del fabricante, la fecha de construcción y la contrastación que garantice que se ha realizado la prueba de presión.

Por cada equipo se hará una inspección de la instalación de calderas, de su correcta colocación, uniones, dimensiones... De las tuberías se comprobarán sus diámetros, fijaciones, uniones y recubrimientos de minio, calorifugado, y distancias mínimas.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio: prueba hidrostática de tuberías según UNEs 100151 ó UNE-ENV 12108, de redes de conductos, de libre dilatación y de eficiencia térmica y de funcionamiento y para la chimenea se hará prueba de estanquidad según especificaciones del fabricante. Todas las pruebas según la ITE 02 del RITE. Se comprobará la limpieza de filtros, presiones, tarado de elementos de seguridad, la calidad y la confortabilidad.

Tras el ajuste y equilibrado que el instalador realizará según I.T. 2.3 del RITE, la empresa instaladora facilitará un informe final de las pruebas efectuadas.

La red de ACS contará con los criterios de control y aceptación de rechazo similares a lo dispuesto para el apartado de fontanería de este mismo pliego.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

El circuito de calefacción se mantendrá siempre lleno de agua, aunque no esté en funcionamiento.

Con la previsión de fuertes heladas, la caldera funcionará sin apagarla del todo o se utilizarán anticongelantes.

No se obstruirán los conductos o rejillas de ventilación de los cuartos de calderas.

Periódicamente se realizará mantenimiento por una empresa mantenedora autorizada en los términos especificados en el RITE.

Diariamente se comprobará el nivel de agua, semanalmente: apertura y cierre de las válvulas, limpieza de cenicero y parrillas y anualmente, antes de temporada, el

técnico realizará revisión. Del mismo modo, se realizará inspección de los generadores de calor y de la instalación completa con la periodicidad señalada en la I.T. 4.

La red de ACS contará con los criterios de conservación y mantenimiento similares a lo dispuesto para el apartado de fontanería de este mismo pliego.

### CT07.3: SANEAMIENTO

#### Descripción

Instalaciones destinadas a la evacuación de aguas pluviales y fecales hasta la acometida, fosa séptica o sistema de depuración, pudiendo hacerse mediante sistema unitario o separativo.

#### Materiales

- Arquetas.
- Colectores y bajantes de hormigón, plástico, fundición, gres, cobre, etc. En el caso de tuberías de fundición irán acompañadas de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 877 declarando expresamente descripción y uso, reacción al fuego, resistencia a la presión interior, al choque, tolerancias dimensionales, estanqueidad y durabilidad.
- Desagües y derivaciones hasta bajante de plástico y plomo.
- Botes sifónicos.
- Otros elementos: en algunas ocasiones pueden llevar también columna de ventilación, separador de grasas y fangos o hidrocarburos, pozos de registro, bombas de elevación, sondas de nivel, etc.

#### Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Evacuación de aguas" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, a las normas UNE correspondientes, a las Normas de la empresa suministradora del servicio y a las Ordenanzas Municipales.

Los colectores pueden disponerse enterrados o colgados. Si van enterrados los tramos serán rectos y la pendiente uniforme mínima del 2% con arquetas cada 15 m. en tramos rectos, en el encuentro entre bajante y colector y en cambios de dirección y sección. Antes de la conexión al alcantarillado se colocará una arqueta general sifónica registrable. Las arquetas se apoyarán sobre losa de hormigón y sus paredes estarán perfectamente enfoscadas y bruñidas o serán de hormigón o materiales plásticos y los encuentros entre paredes se harán en forma de media caña.

En colectores suspendidos la pendiente mínima será del 1,5 % y se colocarán manguitos de dilatación y en cada encuentro o cada 15 m. se colocará un tapón

de registro. Se colocarán manguitos pasatubos para atravesar forjados o muros, evitando que queden uniones de tuberías en su interior. Los cambios de dirección se harán con codos de 45º y se colocarán abrazaderas a una distancia que eviten flechas mayores de 3 mm.

La unión entre desagües y bajantes se hará con la máxima inclinación posible, nunca menor de 45º.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las bajantes se instalarán aplomadas, se mantendrán separadas de paramentos y sobrepasarán el elemento más alto del edificio y quedarán distanciadas 4 m. de huecos y ventanas. En caso de instalar ventilaciones secundarias se cuidará que no puedan ser obstruidas por suciedad o pájaros. Para bajantes mayores de 10 plantas se dispondrán quiebros intermedios para disminuir el impacto de caída.

Si los colectores son de plástico, la unión se hará por enchufe, o introduciendo un tubo de 15 cm en el otro, y en ambos casos se sellará la unión con silicona. La red horizontal y las arquetas serán completamente herméticas.

Deben disponerse cierres hidráulicos registrables en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales. Para ello se dispondrán sifones individuales en cada aparato, botes sifónicos, sumideros sifónicos y arquetas sifónicos no colocando en serie cierres hidráulicos. La altura mínima del cierre hidráulico será de 50 mm. para usos continuos y 70 mm. para discontinuos. Se instalarán subsistemas de ventilación tanto en las redes de fecales como en las pluviales.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se identificarán los tubos, se comprobarán los tipos, diámetros y marcados. Los tubos de PVC, llevarán distintivo ANAIP y si lo dispone la Dirección de Obra se harán ensayos según normas UNE de identificación, aspecto, medidas y tolerancias. Los tubos de hormigón dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1916 declarando expresamente uso previsto, resistencia al aplastamiento de los tubos y piezas complementarias, resistencia longitudinal a flexión, estanqueidad frente al agua de los tubos, piezas complementarias y juntas, condiciones de durabilidad y de uso apropiadas para el uso previsto, durabilidad de las juntas.

Los pozos dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1917 declarando expresamente el uso previsto y descripción, tamaño de la abertura-dimensiones, resistencia mecánica, capacidad para soportar la carga de cualquiera de los pates, estanqueidad frente al agua y durabilidad.

Se comprobará la correcta situación y posición de elementos, sus formas y dimensiones, la calidad de los materiales, la pendiente, la verticalidad, las uniones, los remates de ventilación, las conexiones, el enrase superior de fosas sépticas y pozos de decantación con pavimento, la libre dilatación de los elementos respecto

a la estructura del edificio, y en general una correcta ejecución de la instalación de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio comprobando la estanquidad de conducciones, bajantes y desagües, así como de fosas sépticas y pozos de decantación.

La red horizontal se cargará por partes o en su totalidad con agua a presión de entre 0,3 y 0,6 mbar durante 10 minutos. Se comprobará el 100 % de uniones, entronques y derivaciones.

También se puede realizar la prueba con aire o con humo espeso y de fuerte olor.

Los pozos y arquetas se someterán a pruebas de llenado.

Se comprobará el correcto funcionamiento de los cierres hidráulicos de manera que no se produzcan pérdidas de agua por el accionamiento de descargas que dejen el cierre por debajo de 25 mm.

Se realizarán pruebas de vaciado abriendo los grifos en el mínimo caudal y comprobando que no se producen acumulaciones en 1 minuto.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se puede modificar o cambiar el uso de la instalación sin previa consulta de un técnico especialista.

Los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales deberán permanecer siempre con agua, para que no se produzcan malos olores.

2 veces al año se limpiarán y revisarán: sumideros, botes sifónicos y conductos de ventilación de la instalación y en el caso de existir las arquetas separadoras de grasas.

Una vez al año se revisarán colectores suspendidos, arquetas sumidero, pozos de registro y en su caso, bombas de elevación.

Revisión general de la instalación cada 10 años, realizando limpieza de arquetas a pie de bajante, de paso y sifónicas, pudiendo ser con mayor frecuencia en el caso de detectar olores.

## CT07.4: ELECTRICIDAD

### Descripción

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.

### Materiales

- Acometida.
- Línea repartidora.
- Contadores.
- Derivación individual.
- Cuadro general de protección y distribución: Interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Interruptor control de potencia.
- Instalación interior.
- Mecanismos de instalación.
- Electrodo de metales estables frente a la humedad y la acción química del terreno.
- Líneas de enlace con tierra. Habitualmente un conductor sin cubierta.
- Arqueta de puesta a tierra.
- Tomas de corriente.

### Puesta en obra

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m. y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el paramento a un mínimo de 30 cm. del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm. como mínimo.

Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas siguientes:

#### Lámparas de descarga

	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)
Potencia nominal de lámpara (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2.15 A) 277 (3 A)
400	425	435	425 (3.5 A) 435 (4.6 A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

## Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierta con tierra arcillosa.

### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002 por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionalidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V o 50 V, según sean locales húmedos o secos y la resistencia será menor que 10 ohmios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de caja general de protección: +-1 %
- Enrase de tapas con el pavimento: +-0,5 cm.
- Acabados del cuadro general de protección: +- 2 mm
- Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, con la periodicidad necesaria.

Prohibido conectar aparatos con potencias superiores a las previstas para la instalación, o varios aparatos cuya potencia sea superior.

Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento del instalador electricista autorizado.

Se comprobará el buen funcionamiento de los interruptores diferenciales mensualmente.

Revisión anual del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro general de distribución.

## **CT07.5: TELECOMUNICACIONES**

#### Descripción

Instalaciones para captar, reproducir y distribuir las señales de telecomunicaciones desde el suministro hasta los puntos de consumo.

#### Materiales

Cumplirán con lo establecido en el RD 346/2011 y en las ITC.

- Sistema de captación: Formado por un mástil de acero galvanizado conectado a la puesta a tierra, por antenas para recepción de señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de señales terrestres y de

- satélite, por los equipamientos necesarios para entregar la señal al equipamiento de cabecera.
- Equipamiento de cabecera: Formado por canalización de enlace, RITS, amplificador, cajas de distribución y cable coaxial.
- Redes de distribución, dispersión e interior de usuario, punto de acceso al usuario y toma de usuario.
- Regletas de conexión

#### Puesta en obra

Las antenas quedarán fijadas al mástil, sujeto a su vez a un elemento resistente de cubierta cuidando de no deteriorar la impermeabilización. El mástil estará formado de forma que impida la entrada de agua o bien permita su evacuación. Quedará situado a una distancia mínima de 5 m. a otro mástil u obstáculo, a una distancia de 1,5 veces la altura del mástil a una línea eléctrica, y resistirá vientos de 130 km./h. o 150 km./h., según se encuentre a una altura del suelo menor o mayor que 20 m. respectivamente.

Para poder llevar a cabo en el futuro las labores de instalación de nuevos cables o, en su caso, sustitución de alguno de los cables instalados inicialmente, se conservarán siempre las guías en el interior de los sistemas de canalización formados por tubos de la ICT, tanto si la ocupación de los mismos fuera nula, parcial o total. En casos de ocupación parcial o total las guías en ningún caso podrán ser metálicas.

Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.

Se instalarán redes que pueden ejecutarse son cables de pares trenzados (cumplirán con UNE-EN 50288), de pares (cumplirán con UNE-EN 212001), coaxiales (cumplirán con UNE-EN 50117) o fibra óptica (cumplirán con UNE-EN 50288).

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 100 mm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

En cruces entre conducciones de telecomunicaciones y otros servicios, las primeras siempre quedarán por encima. Las rozas tendrán una anchura máxima del doble de la profundidad y se rellenarán con yeso o mortero. Si van por las dos caras de un mismo tabique, quedarán separadas un mínimo de 50 cm.

Todos los materiales metálicos quedarán conectados a tierra.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Los materiales a controlar serán las arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y accesorios, armarios de enlace, registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma según RD 346/2011.

Se inspeccionará la puesta en obra del equipo de captación, amplificación y distribución, de cajas de derivación y toma, las fijaciones, anclajes, verticalidad, dimensiones, situación, penetración de tubos, conexiones, enrase de tapas con paramento...

Una vez ejecutada la instalación se harán pruebas de servicio: se hará una comprobación de uso por toma, de cada instalación telefónica, de los niveles de calidad para servicios de radiodifusión sonora y televisión; en las instalaciones de antenas se hará una prueba por toma, de requisitos eléctricos. Los resultados de ambas pruebas cumplirán lo establecido en el RD 346/2011, y se harán en presencia del instalador. En las instalaciones de antenas se hará también una prueba de uso del 25 % de los conductos, comprobando que se ha instalado hilo guía.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Verticalidad del mástil de antenas: 0,5 %.
- Enrase de tapa con paramento: +-2 mm.
- Dimensiones del hueco de la acometida en telefonía: +-3 mm.
- Penetración tubos de telefonía en cajas: -2 mm.
- Situación armarios de registro secundario en telefonía: +-5 cm.
- Enrase de armarios de registro secundario con paramento: +-5 mm.
- Situación de cajas de paso y de toma en telefonía: +-2 cm.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La manipulación o ampliación de la red interior, se realizará por técnico especialista.

La aparición de cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

Cada 6 meses o después de fuertes vendavales, el usuario revisará la instalación para detectar posibles anomalías.

Cada 5 años, un técnico especialista realizará una revisión general del sistema.

## CT07.6: VENTILACIÓN

### Descripción

Instalaciones destinadas a la expulsión de aire viciado del interior de los locales y renovación de aire del exterior en los mismos.

### Materiales

- Redes de distribución: Tuberías y accesorios de chapa metálica de cobre o acero, de fibra de vidrio, etc. Los conductos serán lisos, no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estarán limpios, no desprenderán fibras ni gases tóxicos, no permitirán la formación de esporas ni bacterias, serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego y resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos. Los conductos de chapa se realizarán según UNE 100102:88.
- Equipos mecánicos de ventilación: extractores, aspiradores mecánicos, impulsores...
- Otros elementos: Como filtros, rejillas, aspiradores estáticos, ventiladores...

### Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Calidad del aire interior" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, a las normas UNE correspondientes y a las Ordenanzas Municipales.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

Las aberturas de extracción se colocarán a una distancia del techo menor de 10 cm.

Las aberturas de ventilación directas con el exterior tendrán un diseño que evite la entrada de agua en caso de lluvia. Todas las aberturas al exterior contarán con protección antipájaros.

Los conductos deben tener una sección uniforme, carecer de obstáculos, rebabas... y ser de difícil ensuciamiento.

Los conductos de admisión contarán con registros de limpieza cada un máximo de 10 m.

Los conductos de extracción de sistemas naturales han de ser verticales, en el caso de híbridos se permitirán inclinaciones de 15 °.

Cuando los conductos sean cerámicos o prefabricados de hormigón se recibirán con mortero M-5a (1:6) evitando caídas de mortero al interior y enrasando las juntas por ambas caras.

- Las fijaciones de los conductos serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio. Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación.
- El paso a través de forjados se realizará dejando una holgura mínima de 20 mm. que se rellenará de aislante térmico.
- Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares al eje y se limpiarán las rebabas.
- Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería.
- Las extractoras de cocina contarán con un sistema que indique cuando hay que sustituir o limpiar el filtro de grasas y aceites.
- Las instalaciones mecánicas y híbridas dispondrán de dispositivos que impidan la inversión del desplazamiento del aire en todos sus puntos.
- Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, tipo, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

De los conductos se controlarán tipos y secciones, empalmes y uniones, la verticalidad y aplomo, pasos por forjados y paramentos verticales, registros y sustentaciones.

De otros elementos como rejillas, aireadores... se comprobará su posición, tipo, disposición, tamaño, protección al paso del agua exterior.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio comprobando el caudal de entrada y salida.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Los conductos se medirán por metros lineales, y el resto de elementos por unidad terminada y probada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de la instalación se realizará por técnico especialista.

Cada 6 meses se realizará una revisión de filtros.

Cada año se limpiarán conductos, aberturas, aspiradores y filtros.

Cada 2 años se realizará una revisión del funcionamiento de los automatismos.

Cada 5 años se realizará comprobación de estanquidad de conductos y de la funcionalidad de los aspiradores.

## CT07.7INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### Descripción

Instalaciones destinadas a la climatización de recintos, que además de la temperatura pueden modificar la humedad, movimiento y pureza del aire, creando un microclima confortable en el interior de los edificios.

### Materiales

- Unidad frigorífica o sistema por absorción: Está formada por un compresor, un evaporador, un condensador y un sistema de expansión.
- Termostato de control.
- Redes de distribución. I.T. 1.3.4.2.10. del RITE.

Tuberías y accesorios de chapa metálica, de fibra de vidrio, etc. Los conductos serán lisos, no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estarán limpios, no desprenderán fibras ni gases tóxicos, no permitirán la formación de esporas ni bacterias, serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego, resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos y resistirá la acción agresiva de productos de desinfección. Los metálicos cumplirán la UNE-EN 12237 y los no metálicos la UNE-EN 13404. Los tubos de cobre irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanqueidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además, contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm.

- Elementos de consumo: Formado por ventiloconvectores, inductores, rejillas, difusores...
- Otros elementos: Como filtros, ventiladores...

## Puesta en obra

La instalación cumplirá el Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y normas UNE correspondientes.

La empresa instaladora estará autorizada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma y emitirá el correspondiente certificado de la instalación firmado por la propia empresa y en su caso por el director de la instalación todo ello según lo especificado en el RITE.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en el proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

Las redes de distribución atenderán a lo especificado en la UNE 100012.

La sección mínima de los conductos será la de la boca a la que esté fijado. El agua que pueda condensarse en su interior irá a la red de evacuación. Las fijaciones serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio.

En las tuberías para refrigerantes las uniones se harán con manguitos y podrán dilatarse y contraerse libremente atravesando forjados y tabiques con camisas metálicas o de plástico. Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares al eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería. Los conductos se aislarán de forma individual, no pudiendo proteger varios tubos de un mismo aislamiento.

Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán engatilladas, con tiras transversales entre conductos y los equipos serán de material flexible e impermeables.

Los difusores y rejillas serán de aluminio y llevarán compuertas de regulación de caudal.

Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad antes de introducir el refrigerante.

## Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Los materiales y componentes tendrán las características definidas en la documentación del fabricante, en la normativa correspondiente, en proyecto y por la dirección facultativa. Llevarán una placa en la que se indique el nombre del fabricante, el modelo, número de serie, características y carga de refrigerante.

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio para los conductos de aire: resistencia mecánica y estanquidad y para conductos de fluidos: prueba hidrostática de tuberías según UNEs 100151 ó UNE-ENV 12108, de redes de conductos, de libre dilatación y de eficiencia térmica y de funcionamiento y para la chimenea se hará prueba de estanquidad según especificaciones del fabricante. Todas las pruebas según la ITE 02 del RITE. Se comprobará la limpieza de filtros, presiones, tarado de elementos de seguridad, la calidad y la confortabilidad.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de la instalación se realizará por técnico especialista.

Periódicamente se realizará mantenimiento por una empresa mantenedora autorizada en los términos especificados en el RITE.

Del mismo modo, se realizará inspección de los generadores de frío y de la instalación completa con la periodicidad señalada en la I.T. 4.

## **CT07.8: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### Descripción

Instalaciones para detectar incendios, dar la señal de alarma y extinguirlos, con el fin de evitar que se produzcan o en caso de que se inicien, proteger a personas y materiales.

#### Materiales

- Extintores portátiles
- Bocas de incendio equipadas.
- Hidrantes exteriores
- Columna seca
- Sistema de detección y alarma.

- Rociadores de agua.
- Instalación automática de extinción.

#### Puesta en obra

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Estarán terminados, limpios y nivelados los paramentos a los que se vayan a fijar los elementos de la instalación.

La separación mínima entre tuberías y entre éstas y elementos eléctricos será de 30 cm. Las canalizaciones se fijarán a los paramentos si son empotradas rellenando las rozas con mortero o yeso, y mediante tacos o tornillos si van por la superficie.

Si han de atravesar la estructura, lo harán mediante pasatubos. Las conexiones entre tubos serán roscadas y estancas, y se pintarán con minio. Si se hace reducción de diámetro, se hará excéntrica.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujetaciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

La distancia mínima entre detectores y paramentos verticales será de 0,5 m, y la máxima no superará la mitad del lado del cuadrado que forman los detectores colocados.

Los pulsadores manuales de alarma quedarán colocados en lugar visible y accesible.

Los bloques autónomos de iluminación de emergencia se colocarán a una altura del suelo de 2,10 m.

Las BIE quedarán colocadas sobre un soporte rígido, en lugar accesible, alejadas como máximo 5 m. de puertas de salida, y su centro quedará a una altura del suelo de 1,5 m.

Los extintores portátiles se colocarán en lugar visible (preferiblemente bajo luz de emergencia), accesible, cerca de la salida, y la parte superior del extintor quedará a una altura máxima de 1,70 m del suelo.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Todos los materiales y elementos de la instalación tendrán marca AENOR además del preceptivo marcado CE en aquellos componentes que disponen de norma armonizada y han cumplido el plazo de entrada en vigor del marcado CE como B.I.E.s, extintores, rociadores o dispositivos de alarma y detección.

Se comprobará la colocación y tipo de extintores, rociadores y detectores, las uniones y fijaciones de todas las bocas de columna seca y de incendio, de tomas de alimentación y equipo de manguera, dimensiones de elementos, la calidad de todos los elementos y de la instalación, y su adecuación al proyecto.

Se harán pruebas de servicio a la instalación: se le harán pruebas de estanquidad y resistencia mecánica según R.D. 1.942/1993 a las bocas de incendio equipadas y a columnas secas; se comprobará la estanqueidad de conductos y accesorios de rociadores; se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación de rociadores y detectores.

La instalación será realizada por un instalador homologado que extenderá el correspondiente certificado.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La modificación, cambio de uso, ampliación... se realizará por un técnico especialista.

El mantenimiento de la instalación de protección contra incendios, será realizada por un técnico especialista.

Anualmente, se realizará una revisión general de las luminarias para detectar posibles deficiencias y si precisan sustitución de baterías, lámparas u otros elementos.

Anualmente, el técnico revisará los extintores y cada 5 años se realizará el timbrado.

Anualmente, el técnico revisará los BIEs y cada 5 años se realizará una prueba de resistencia de la manguera sometiéndose a presiones de prueba de 15Kg/cm2.

Anualmente, el técnico especialista revisará la red de detección y alarma.

## CT07.9: ASCENSORES

### Descripción

Ascensor es todo aparato utilizado para salvar desniveles con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15º, destinado al transporte: de personas; de personas y de objetos o de objetos únicamente equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina.

### Materiales

- Cabina diseñada para el acceso de minusválidos y acorde con el número máximo de personas apuntadas en una placa en el interior.
- Maquinaria
- Elementos de suspensión y sustentación. Los cableados no se permiten empalmados debiendo ser en una pieza.
- Materiales del foso, hueco, puertas y cuarto de máquinas

### Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en el Real Decreto 1314/1997 disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores, las normas del fabricante e instalador y normas UNE correspondientes.

El cerramiento del hueco será de material resistente de manera que una fuerza horizontal de 30 kg. no produzca una deformación elástica mayor de 2.5 cm. Así mismo, tendrá la reacción y resistencia al fuego consignada en el apartado correspondiente de este proyecto.

Los anclajes de todos aquellos elementos unidos al cerramiento o a la estructura que puedan transmitir vibraciones generadas por la maquinaria o el movimiento del ascensor se realizarán con elementos flexibles y antivibratorios.

El hueco se mantendrá correctamente ventilado, contará con iluminación fija y dispondrá de un diseño tal que no provoque atrapamientos en el personal de mantenimiento en las posiciones extremas del ascensor.

Las uniones de los cables con la cabina, elementos de sustentación... se realizarán con amarres de cuña de apriete automático, al menos 3 abrazaderas o manguitos especiales.

La instalación eléctrica del ascensor se realizará de manera que la misma pueda ser registrable mediante canaletas o similares.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se exigirá al instalador-fabricante la documentación correspondiente al obligatorio marcado CE. La puesta en uso del ascensor quedará condicionada a la concesión por parte de la administración pública correspondiente de la preceptiva autorización.

Se realizarán verificaciones y pruebas de:

- Dispositivos de enclavamiento.
- Dispositivos eléctricos de seguridad.
- Elementos de suspensión y sus amarres.
- Sistemas de frenado.
- Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.
- Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.
- Dispositivos de seguridad al final del recorrido.
- Comprobación de la adherencia.
- Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.
- Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.
- Paracaídas de contrapeso.
- Amortiguadores.
- Dispositivo de petición de socorro.

Tolerancias:

- Nivel del ascensor respecto al del piso de planta. +- 2 cm.
- Puerta de cabina-cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.
- Puerta de cabina-puerta exterior menor o igual a 15 cm.
- Elemento móvil-cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.
- Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad terminada y probada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Los trabajos de reparación y mantenimiento serán realizados por una empresa contratada, que deberán estar cubiertas por una póliza de seguros de responsabilidad civil. La comunidad de propietarios dispondrá de una copia de la misma.

Diariamente el usuario comprobará el funcionamiento de puertas y nivelación de la cabina.

Mensualmente la empresa mantenedora realizará limpieza de cabina, botonera, foso y cuarto de máquinas, alarma y parada de emergencia, cables de tracción y amarres, dispositivos de seguridad: Señalización y maniobras, paracaídas, limitador de seguridad, grupo tractor y mecanismos de freno...

Inspección y registro por personal cualificado de edificios:

- En edificios públicos o de uso industrial: 2 años
- Con más de 20 viviendas o 4 plantas servibles: cada 4 años.
- Resto: cada 6 años.

## CT08 AISLAMIENTOS

#### Descripción

Estos materiales se emplean para disminuir las pérdidas térmicas, la diferencia de temperatura superficial interior de paredes y ambiente interior, evitar los fenómenos de condensación y dificultar la propagación de ruido, a través de cerramientos, conductos, forjados, cubiertas, etc.

#### Materiales

- Aislamiento:

El material aislante puede ser de fibras minerales, poliuretano, poliestireno expandido, poliestireno extruido... pudiendo ser a su vez rígidos, semirrígidos o flexibles, y granulares, pastosos o pulverulentos.

- Elementos de fijación:

La sujeción puede hacerse mediante adhesivos, colas, pegamentos... o mediante elementos como perfiles, clavos, fleje de aluminio...

### Puesta en obra

El fabricante de materiales para aislamiento acústico indicará en el etiquetado la densidad aparente del producto y el coeficiente de absorción acústica, la conductividad térmica, comportamiento frente al fuego y puede figurar también la resistencia a compresión, flexión y choque blando, envejecimiento ante humedad, calor y radiaciones, deformación bajo carga, coeficiente de dilatación lineal, comportamiento frente a parásitos y frente a agentes químicos. Así mismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Se tomarán las precauciones necesarias para que los materiales no se deterioren durante el transporte ni almacenamiento en obra.

Para la puesta en obra del aislamiento se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa. La colocación de materiales para aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones se hará de acuerdo con la UNE 100171.

La superficie sobre la que se aplique estará limpia, seca y sin desperfectos tales como fisuras, resaltos u oquedades. Deberá cubrir toda la superficie de forma continua, no quedarán imperfecciones como huecos, grietas, espesor desigual, etc., y no se producirán puentes térmicos o acústicos, para lo cual las juntas deberán quedar selladas correctamente.

El aislante situado en la cámara debe cubrir toda su superficie, si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara. El aislamiento se revestirá de forma que quede protegido de los rayos del sol y no se deteriore por los agentes climáticos.

### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El fabricante de materiales para aislamiento aportará los ensayos de laboratorio que determinen las cualidades de su producto.

Los materiales se suministrarán con una etiqueta de identificación. No será necesario realizar ensayos o comprobaciones de aquellos materiales que tengan sellos o marcas de calidad, que garanticen el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, documento básico de Ahorro de Energía.

Se harán inspecciones por cada tipo de aislamiento y forma de fabricación. Se comprobará que hayan sido colocados de forma correcta y de acuerdo con las indicaciones de proyecto y dirección facultativa. Se comprobará también que no se produzcan puentes térmicos ni acústicos, y la correcta ventilación de la cámara de aire.

### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie o longitud ejecutada.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se revisará durante el invierno la posible aparición de condensaciones superficiales en puntos fríos, y en su caso, se dará parte a técnico especialista.

Los aislamientos que quedan vistos serán revisados anualmente comprobando su estado general, conservación del elemento protector y posible aparición de humedades u hongos.

## **FIBRAS MINERALES**

Contarán con sello AENOR y EUCEB y dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE EN 13162 aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE de conformidad emitido por un organismo notificado y para aislantes de uso con reglamentación a fuego informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado. Se especificará la clasificación de reacción al fuego, la conductividad térmica, resistencia térmica y espesor.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
MV Lana mineral (0,04W/(mK))	0,041	40	1

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

# CT09 IMPERMEABILIZACIÓN

## Descripción

Se incluyen en este apartado los diferentes sistemas de impermeabilización al margen del resto de los elementos que componen una cubierta y que se desarrollan en el apartado correspondiente de este mismo pliego.

Las soluciones de impermeabilización se adaptarán a lo dispuesto en la Exigencia DB-HS-1 "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

Del mismo, los materiales y su disposición estarán de acuerdo con lo señalado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

## Puesta en obra

En la ejecución de puntos singulares se respetarán las condiciones de disposición de las bandas de refuerzo y terminación, de continuidad y discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En impermeabilizaciones de muros desde el exterior, el impermeabilizante se prolongará 15 cm. por encima del nivel del suelo exterior.

Los pasatubos se dispondrán en las impermeabilizaciones de manera que se garantice la estanquidad del elemento, así mismo permitan cierta holgura con los tubos para prevenir problemas por movimientos diferenciales.

La ejecución de esquinas y rincones se ejecutarán disponiendo de una banda de refuerzo apropiada al sistema impermeabilizante.

El tratamiento de juntas ha de ser apropiado al tipo de impermeabilización empleado, sellando con material compresible y compatible químicamente y reforzando adecuadamente el impermeabilizante con un sistema que permita el movimiento y garantice la estanquidad.

# LÁMINAS ASFÁLTICAS

## Descripción

Láminas bituminosas utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios. Pueden colocarse en sistema monocapa o multicapa, con o sin armadura. No resisten los rayos ultravioletas por lo que necesitan una capa de protección, que en ocasiones la lleva incorporada la propia lámina.

## Materiales

- Láminas:

Deben presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no bien definidos, rotura, grietas, protuberancias, hendiduras, etc. tal como determina la norma EN 1850-1.

Llevarán al menos en una de sus caras un material antiadherente mineral o plástico para evitar su adherencia cuando las láminas estén enrolladas.

El producto se presentará en rollos protegidos para evitar deterioros durante su transporte y almacenamiento. Cada rollo llevará una etiqueta en la que figure como mínimo el nombre y dirección del fabricante, designación del producto, nombre comercial, longitud y anchuras nominales en m., masa nominal por m<sup>2</sup>, espesor nominal en mm. (excepto en láminas bituminosas de oxiasfalto y en las de oxiasfalto modificado), fecha de fabricación, condiciones de almacenamiento, marca de certificación cuando proceda y en caso de láminas con armadura las siglas de éstas. Irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13.707 informando de las características técnicas pertinentes según la tabla ZA.1 de la citada norma.

- Materiales de unión:

Pegamentos bituminosos y adhesivos, utilizados para unir láminas impermeabilizantes entre sí, con armaduras bituminosas o con el soporte.

- Material de sellado:

Se aplica en las juntas para asegurar la estanquidad.

- Imprimaciones:

Emulsiones asfálticas y pinturas bituminosas, que se aplican sobre el soporte para mejorar la adherencia de la impermeabilización. Deben ser homogéneas y no mostrar separación de agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado. Si sedimentan durante el almacenamiento, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada. En el envase de las emulsiones se indicarán las incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en que se han de aplicar.

- Armaduras:

Serán de fibra de vidrio, polietileno o poliéster. Se utilizan para dar resistencia mecánica a las impermeabilizaciones.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/ m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Lámina bituminosa	0,230	1100	50000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

La superficie del soporte debe ser uniforme, estar limpia y carecer de cuerpos extraños que puedan suponer un riesgo de punzonamiento. La imprimación se aplicará en todas las zonas en las que la impermeabilización deba adherirse y en las zonas de los remates.

No se realizarán trabajos de impermeabilización cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta no esté suficientemente seca según las especificaciones de producto, o cuando sople viento fuerte, cuando la temperatura ambiente no se encuentre en el rango admitido en las especificaciones de producto o cuando sea menor que 5 ° C para láminas de oxiasfalto y 0° C para el resto.

Con pendientes entre 5-15 % deberán de colocarse adheridas al soporte y por encima de esta pendiente ha de disponer de fijación mecánica. Por debajo del 5 % se pueden disponer láminas no adheridas con protección pesada.

Las láminas empezarán a colocarse por la parte más baja del faldón, y se realizarán los solapes señalados en las especificaciones de producto y en todo caso de 8 cm. como mínimo. Se colocarán en perpendicular a la línea de máxima pendiente. En caso de que la impermeabilización sea multicapa, los solapes de las láminas quedarán desplazados respecto a los de la capa situada inmediatamente debajo. En el sistema adherido, las láminas se colocarán sobre una imprimación evitando la formación de bolsas de aire, y en su caso, las diferentes capas quedarán totalmente adheridas entre sí. En el sistema no adherido la lámina debe soldarse únicamente en los solapes y en los perímetros y elementos singulares como sumideros, chimeneas, etc.

No podrán ponerse en contacto materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado: oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas; láminas impermeabilizantes bituminosas con petróleos, aceites, grasas, disolventes en

general y especialmente con sus disolventes específicos; alquitranes con betunes o poliestireno o cualquier otro tipo de material incompatible químicamente.

El producto acabado debe presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no bien definidos, roturas, grietas, protuberancias, hendiduras, etc.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Todas las láminas empleadas dispondrán de certificado de calidad reconocido recibiéndose en obra con certificado del fabricante que garantice el cumplimiento de la normativa y dispone de dichos distintivos. Si el producto posee marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de acuerdo con las UNE correspondientes, de composición, de dimensiones, masa por unidad de área, resistencia al calor y a tracción, pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, plegabilidad, absorción de agua, dureza Shore A y envejecimiento artificial acelerado.

Se comprobará que la ejecución de la obra se ajusta al proyecto de ejecución y a la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, en cuanto a pendientes, estado del soporte de la impermeabilización, colocación de las láminas y de la protección.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

Tolerancias máximas admisibles:

- Diferencias entre la anchura efectiva y la nominal: +1,5 % en láminas con armadura de película de polietileno o de poliéster y +1% en el resto.
- Espesor de lámina extruida de betún modificado con polímeros: +0,2 mm.
- Masa de lámina extruida de betún modificado con polímeros: +0,2 kg/m<sup>2</sup>

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se comprobará anualmente el estado del elemento protector.

## CT10 CUBIERTAS

#### Descripción

Elemento estructural constituido por varias capas que sirven como protección del edificio, con pendiente suficiente para permitir la evacuación del agua. Pueden ser transitables o no transitables, ajardinadas, ventiladas o no ventiladas, invertidas o convencionales.

#### Materiales

- Formación de pendientes: Puede hacerse mediante mortero, hormigón celular, con hormigón de áridos ligeros o mediante tableros cerámicos o ladrillos huecos apoyados sobre tabiques de ladrillo o de piezas prefabricadas.
- Barrera de vapor: Puede ser de altas prestaciones realizando una membrana impermeable, como sería una lámina de oxiasfalto, de PVC, o de EPDM... o puede ser de bajas prestaciones como lo sería un film de polietileno o similar. Se dispondrá siempre que se prevean condensaciones según los cálculos especificados en la sección HE1 del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.
- Impermeabilización: Capa bituminosa, de PVC, de caucho EPDM o pinturas impermeabilizantes. Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.
- Lucernarios: De vidrio o materiales plásticos. Contarán con marcado CE y su preceptiva documentación.

- Capa separadora: Geotextiles o film de polietileno que se colocará para que no entren en contacto el aislamiento y la membrana impermeabilizante cuando estos sean incompatibles o para evitar el punzonamiento.
- Producto antirraíces: En cubiertas ajardinadas con efectos repelentes de las raíces.
- Capa drenante: A base de grava seca y limpia o áridos ligeros.
- Tierra de plantación: Constituida por tierra vegetal apta para jardines, pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido o vermiculita.
- Aislamiento térmico: Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirrígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego y a la sección HE1 del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.
- Protección: Podrá ser de grava de canto rodado o de machaqueo en cubiertas no transitables empleando un tamaño de árido de entre 16-32 mm., tierra vegetal en las ajardinadas, pavimentos en las transitables, hormigón o asfalto en las rodadas.
- Másticos y sellantes: Para relleno de juntas de dilatación o de otro tipo. Serán masillas de poliuretano, silicona, resinas acrílicas o masillas asfálticas.

#### Puesta en obra

Se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C o superiores a 35º C, lluvias, nevadas o niebla intensa.

El espesor de la capa de regularización de mortero de cemento, será de mínimo 15 mm.

La capa impermeabilizante y la de aislamiento se colocarán según las indicaciones descritas en su apartado específico de este pliego.

En la ejecución de puntos singulares se respetarán las condiciones de disposición de las bandas de refuerzo y terminación, de continuidad y discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Los pasatubos deberán ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

En los encuentros de cubiertas planas con el paramento vertical la impermeabilización se prolongará mínimo 20 cm. por encima de la protección de cubierta.

El remate superior de la impermeabilización en el encuentro con paramentos verticales se realizará mediante roza en la que insertará la impermeabilización,

retranqueando la fachada en la zona impermeabilizada o situando un perfil inalterable que permita el sellado del mismo contra el paramento.

La ejecución de esquinas y rincones se realizará disponiendo de una banda de refuerzo apropiada al sistema impermeabilizante.

Se respetarán las juntas estructurales y de dilatación del edificio en todas las capas de la cubierta y el tratamiento de estanquidad ha de ser apropiado al tipo de impermeabilización empleado, sellando con material compresible y compatible químicamente y reforzando adecuadamente el impermeabilizante con un sistema que permita el movimiento y garantice la estanquidad. Los sumideros serán piezas prefabricadas de material compatible con el tipo de impermeabilización y dispondrá de un ala de mínimo 10 cm. de anchura. Se cuidará de rebajar el soporte a su alrededor para que no se estanke el agua. Impedirán el paso de materiales sólidos, sobresaldrán por encima de la capa de formación de pendiente y se separarán 0,5 m. de paramentos verticales y elementos sobresalientes.

Se dispondrán rebosaderos en cubiertas planas delimitadas por paramento vertical en todo su perímetro cuando dispongan de una sola bajante, cuando aun disponiendo de más bajantes en caso de obturación de una de ellas no evacuará el agua por las otras o cuando la obturación de un sumidero pueda acumular tal cantidad de agua que comprometa la seguridad estructural.

En impermeabilizaciones no vistas, se colocará una capa separadora que evite el contacto con materiales incompatibles y para evitar punzonamientos y adherencias. Si hay capa de grava, la capa separadora se alargará de forma que sobresalga por encima de ésta en el encuentro con paramentos verticales y con los elementos singulares.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Los materiales utilizados llevarán certificado de calidad reconocido, y se les harán ensayos según normas UNE cuando así lo disponga la dirección facultativa.

Se harán controles según distintos tipos de cubierta de: solapo de membrana impermeabilizante en encuentro con sumidero y en encuentro con paramento; relleno deástico en juntas y refuerzo de membrana impermeabilizante en limahoya; espesor, secado, planeidad y pendiente de la capa de pendientes, disposición de las capas y espesor de la capa de mortero sobre la membrana, aplicación del producto antirraíces; colocación, espesor de la capa y tamaño de la grava, espesor de la capa filtrante de arena, espesor de la mezcla de tierra vegetal para plantación; tipo, colocación y disposición de la barrera de vapor; ejecución de maestras y tabiquillos; espesor de la capa de aislamiento térmico; colocación y dimensión del canalón, chimenea de aireación, ventilación en faldón sobre tabiquillos, refuerzo de membrana en encuentros.

Se hará una prueba de servicio comprobando la estanquidad y desague de la cubierta, según NTE-Q.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad de la capa de mortero: 0,5 cm por 2 m
- Pendiente de la capa de pendiente: +- 0,5 % en total y en zonas puntuales.
- Espesor de las capas de mortero: +- 2 cm. en la de regularización, +- 1 cm. en pendientes y protección de impermeabilización.
- Espesor cada drenante: +- 3 cm.
- Solape impermeabilización en paramentos verticales: +- 2 cm.
- Secado solera: 5% +- 2 %

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se evitarán cargas puntuales. Se establecerán zonas de paso en cubiertas no transitables. En cubiertas ajardinadas se plantarán exclusivamente vegetación de raíz compatible. En la colocación de antenas, mástiles o similares se ha de extremar la precaución en no perforar la impermeabilización.

Ante copiosas nevadas se ha de prevenir que no se supere la altura hasta la que llega la impermeabilización en los paramentos verticales.

Se realizará limpieza de calderetas, rejillas y sumideros tras fuertes lluvias, nieve o viento y 2 veces durante el otoño.

Anualmente se comprobará el estado de las juntas y cubierta en general.

En cubiertas con protección de grava se realizará la recolocación de la misma 1 vez al año.

Cada 3 años se realizará una revisión completa de la impermeabilización y de los puntos singulares sustituyendo la impermeabilización si está degradada.

# CT11 REVESTIMIENTOS

## CT11.1: PARAMENTOS

### ALICATADOS

#### Descripción

Baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio como acabado en paramentos verticales interiores.

#### Materiales

- Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. No estará esmaltado en la cara posterior ni en los cantos.

- Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos, adhesivos de dispersión o adhesivos de resinas de reacción. Los adhesivos serán elásticos, no tóxicos e inalterables al agua. La determinación del tipo de adhesivo se realizará en función del tipo de soporte, su absorción y el formato de la baldosa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

Los adhesivos llevarán impreso en su embalaje, además de la especificación del propio marcado CE y el tipo y clase de adhesivo, las instrucciones de uso que al menos determinarán la proporción de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo abierto, tiempo hasta rejuntado y hasta permitir el tráfico y ámbito de aplicación.

- Material de rejuntado:

Lechada de cemento Pórtland, mortero de juntas con o sin aditivo polimérico, mortero de resinas de reacción y se puede hacer un relleno parcial de juntas con tiras compresibles.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### Puesta en obra

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3%) y perfectamente plana si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgragables.

Si el recibido se hace con mortero de cemento se aplicará una capa de entre 1 y 1,5 cm. tras lo que se colocarán los azulejos, que han de haber estado sumergidos en agua y oreados a la sombra durante 12 h., golpeándolos con la paleta y colocando cuñas de madera entre ellos. El rejuntado se hará 24 h. después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm. y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán utilizarse materiales especiales de rejuntado en cuyo caso se atenderá lo dispuesto en las instrucciones del fabricante.

Si el recibido se hace con adhesivos, se aplicará con llana una capa de entre 2 y 3 mm. de espesor, pasando por la superficie una llana dentada, o bien se aplicará sobre la cara posterior del azulejo y tras la colocación se cuidará en limpiar el exceso de adhesivo entre juntas antes de que endurezca.

Durante la colocación la temperatura será de entre 5 y 30° C, no habrá soleamiento directo ni corrientes de aire.

Se mantendrán las juntas estructurales del edificio. Se realizarán juntas de dilatación en superficies mayores de 40 m<sup>2</sup> o en longitudes mayores de 8 m. en interiores y 6 m. en exteriores.

Los taladros que se realicen en el azulejo tendrán un diámetro de 1 cm. mayor que las tuberías que los atraviesan.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las baldosas tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando lo disponga la dirección de obra se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE-08 y RC-08.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiendo realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08 si no disponen de sello de garantía. En cualquier caso, el árido dispondrá de marcado CE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Se hará un control de la aplicación del mortero de agarre o de la pasta adhesiva, cortes y taladros en azulejos, juntas, planeidad, horizontalidad, verticalidad, humedad del paramento, aparejo, recibido de baldosas y adherencia entre el paramento y el material de agarre.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE y en su caso los distintivos de calidad que disponga.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el alicatado de la hoja que lleva bandas elásticas y el techo en su encuentro con el forjado superior.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- planeidad: +-1 mm entre baldosas adyacentes y 2 mm/2 m. en todas las direcciones.
- desviación máxima: +-4 mm por 2 m.
- espesor de la capa de mortero: +-0,5 cm.
- paralelismo entre juntas: +-1mm/m.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m<sup>2</sup>.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La fijación de pesos sobre la pared se realizará sobre el soporte, procurando realizar los taladros en medio de las piezas hasta alcanzar la base del alicatado.

Limpieza del paramento con agua y detergente no abrasivo y una esponja.

Se realizará comprobación de la erosión mecánica, química, humedad, desprendimientos, grietas y fisuras cada 5 años.

### PINTURAS

#### Descripción

Revestimientos continuos de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

#### Materiales

- Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica... que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas...que se mezclarán con disolvente orgánico.

También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas

celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

- Aditivos:

Se añadirán en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo, colorantes, tintes, disolventes, etc.

- Imprimación:

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no férreos, anticorrosiva, para madera y selladora para yeso y cemento.

#### Puesta en obra

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20 % en exterior o de entre 8 y 14 % en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %. El secado será de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 ° C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes fungicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con fungicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

En el caso de tratarse de superficies con especiales características de acondicionamiento acústico, se garantizará que la pintura no merma estas condiciones.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pinturas:

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.

- Pintura al cemento: Se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.
- Pintura al silicato: se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.
- Pintura plástica: si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.
- Pintura al óleo: se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.
- Pintura al esmalte: se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.
- Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias, óxido, moho...que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos...que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m<sup>2</sup>.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar los golpes, rozamientos y humedades. La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

## CT11.2: SUELOS

Según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos. Excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.
- d) en el caso de suelos flotantes, se cuidará que el material aislante cubra toda la superficie del forjado y no se vea interrumpida su continuidad y evitando también los contactos rígidos con los paramentos perimetrales.

## MADERA FLOTANTE

### Descripción

Tablas o tablillas en uno o varios estratos apoyadas sobre fieltro o espuma, y unidas entre sí con cola o grapas metálicas y machihembrado perimetral.

### Materiales

- Tablas:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos. Tendrán bordes vivos, cantos cepillados y no tendrán defectos como grietas, acebolladuras...

Puede estar compuesta por varias capas de madera en cuyo caso llevarán las mismas a contraveta.

Los laminados dispondrán de marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14041, declarando expresamente la clase y la subclase de reacción al fuego, el contenido de pentaclorofenol (si es aplicable), la emisión de formaldehído (si es aplicable), la estanquidad al agua, el deslizamiento, el

comportamiento eléctrico (si es aplicable), la conductividad térmica (si es aplicable).

Los contrachapados de madera irán acompañados de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14342, declarando expresamente la reacción al fuego, emisión de formaldehído y pentaclorofenol, conductividad térmica, durabilidad biológica, resistencia a la rotura y comportamiento al deslizamiento.

- Rodapié:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos, y con dos hendiduras en toda la longitud de la cara no vista. También pueden ser aglomerados chapados en madera natural o laminados.

- Aislamiento:

Térmico o acústico, de poliestireno extrusionado o expandido, de fibra de vidrio, lana de roca, espuma de polietileno..., colocado entre rastreles o entre tablas y rastrel.

- Adhesivos:

En dispersión acuosa de acetato de polivinilo, a base de resinas en solución con disolventes orgánicos o de reacción.

#### Puesta en obra

Antes de colocar el revestimiento, el local deberá estar terminado y acristalado y la superficie limpia y seca. La madera ha de estar suficientemente seca alrededor del 12 % de humedad en zonas de interior y 15 % en zonas de costa y el soporte ha de tener una humedad inferior al 3%. Se colocará el aislamiento de espuma de polietileno, de 3 mm. de espesor, en dirección perpendicular a la de las tablas que se colocarán dejando junta de dilatación por todo el perímetro. Se unirán unas tablas con otras mediante cola y utilizando la maza o el martillo limpiando el adhesivo rebosante con un paño húmedo o mediante grapa metálica.

El rodapié se colocará con clavos cuya cabeza quedará oculta rellenando con masilla el agujero. Los encuentros en esquina se harán a inglete y los empalmes a tope.

Los agujeros para instalaciones tendrán un diámetro 20 mm mayor que el de la tubería que los atraviesa.

No se realizarán paños mayores de 5x5 m. sin realizar juntas de expansión.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se identificarán los materiales en la recepción, comprobando marcado CE en su caso. En caso de requerirlo la dirección facultativa, se realizarán ensayos a tablas y/o rodapié de dureza, peso específico y humedad.

Los pavimentos de madera natural irán acompañados de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14342, declarando expresamente la reacción al fuego, emisión de formaldehído y pentaclorofenol, conductividad térmica, durabilidad biológica, resistencia a la rotura y comportamiento al deslizamiento.

Se comprobará la ejecución del pavimento, la correcta colocación de tablas, tablillas, la planeidad, horizontalidad, separación entre pavimentos y paramentos, uniones, rodapié, etc.

Tolerancias máximas admisibles:

- Humedad del soporte: +- 0,5 %
- Humedad de la madera: +- 1,5 %
- Juntas entre tablas: 0,5 mm
- Planeidad: 4 mm por 2 m
- Horizontalidad: 0,5 %
- Dimensionales: 0,3 mm de grosor, +0,1 mm de anchura y -0,2mm de longitud, en tablillas. De 0,3 mm de grosor, 0,5 mm de anchura y +5mm de longitud en tablas.
- Diámetro de nudos: 2 mm
- La separación mínima admisible entre paramentos y pavimentos será de 6 mm y la máxima de 9mm.
- Se aceptarán un máximo del 10 % de tablillas con nudo claro y defecto leve.

#### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

El pavimento de madera deberá permanecer en un ambiente con temperaturas comprendidas entre 18º/22º C y humedad entre 40/70% y se evitará la radiación directa del sol.

Se limpiarán con mopas o trapos secos a diario y se utilizarán ceras mensualmente.

El desprendimiento o desplazamiento de piezas, deterioro del barniz, aparición de humedades, insectos u hongos se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

El acuchillado, lijado, pulido y rebarnizado del pavimento se realizará cada 8 años, pudiendo oscilar esta fecha en función del uso y estado de conservación.

### **CT11.3: FALSOS TECHOSCONTINUOS**

#### Descripción

Techos suspendidos de escayola o cartón-yeso, sin juntas aparentes, colocados en el interior de edificios.

#### Materiales

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

- **Paneles:**

Serán de escayola o cartón-yeso.

Placas con alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y para paneles divisorios de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

También pueden ser empleadas placas de yeso laminado reforzado con fibras en cuyo caso contarán con marcado CE según UNE-EN 15283-1+A1 especificando características mecánicas, comportamiento frente al fuego, propiedades acústicas, permeabilidad al vapor de agua, resistencia térmica, sustancias peligrosas, dimensiones y tolerancias y en su caso capacidad de absorción de agua, dureza superficial, cohesión del alma a alta temperatura y resistencia al impacto.

- Elementos de suspensión:

Podrán ser varillas de acero galvanizado, cañas y cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola, y perfiles de acero galvanizado o aluminio con espesor mínimo de anodizado de 10 micras.

- Elementos de fijación:

Para fijación a forjado se usarán clavos de acero galvanizado, tacos de material sintético, hembrilla roscada de acero galvanizado y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Para fijación al falso techo se usarán alambre de acero recocido y galvanizado, y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Si se utilizan elementos de fijación mecánica como clavos, tornillos y grapas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14566+A1 definiendo características de reacción al fuego, resistencia a flexión y emisión de sustancias peligrosas.

- Relleno entre juntas:

Será de pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### Puesta en obra

Las placas de escayola podrán fijarse mediante varillas, que tendrán los ganchos cerrados en los extremos. El extremo superior se sujetará al elemento de fijación y el inferior a la armadura de la placa con alambre de atado. Como mínimo se pondrán 3 fijaciones por cada m<sup>2</sup> no alineadas y uniformemente repartidas. En vez de varillas podrán colocarse cañas o cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola recibidas con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Las placas de cartón yeso se fijarán mediante una estructura metálica, simple o doble, compuesta por perfiles, fijados al forjado a tresbolillo o por medio de montantes. Si el forjado es de hormigón se usarán clavos de acero galvanizado, si son bloques de entrevigado se usarán tacos de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado y si es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada.

Las planchas se colocarán con un contenido de humedad del 10 % de su peso. Qedarán separadas un mínimo de 5 mm. de los paramentos y se dejarán juntas de dilatación cada 10 m., formadas por un trozo de plancha recibida con pasta de escayola en un lado y el otro libre. Las juntas se llenarán con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo.

Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc. comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo ordena se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie y humedad. A los yesos y escayolas de identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido de SO<sub>4</sub>Ca+1/2H<sub>2</sub>O, determinación del ph, finura de molido, resistencia a flexotracción, y trabajabilidad.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm por 2 m.

### Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m<sup>2</sup>.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos. Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

**MP**

# **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

PD CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PM PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RP RESUMEN DEL PRESUPUESTO

**PD**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

# PD CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

C02 Cimentación

C03 Estructura

## C02. CIMENTACIÓN:

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	RDTO	PRECIO	IMPORTE
0201	M3	<b>HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL150/P/20 VERT. BOMBA</b>			
		Suministro y vertido de hormigón de limpieza HL-150/P/20, para formación de solera de asiento, con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m3, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, vertido mediante bomba, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE-08, DB SE-C del CTE Y NTE-CS.			
MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,405	21,98	8,90
MOOA11a	h	Peón especializado construcción	0,810	19,04	15,42
PBPC15aba	m3	HL-150 plástica TM 20	1,100	57,95	63,75
MMMH.3a	h	Bom H sob cmn 1065I	0,198	112,90	22,35
%		Costes directos complementarios	0,020	29,23	0,58
<b>TOTAL PARTIDA: 112,63 €</b>					
0202	UD	<b>ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HA-35/P/40/IIa</b>			
		Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-35/P/40/IIa, vertido con bomba, con una cuantía media de 50 kg/m3, de acero B 500 S, incluso elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado, según EHE-08.			
MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,350	21,98	7,69
MODA11a	h	Peón especializado construcción	1,400	19,04	26,66
MOOB.7a	h	Oficial montador ferralla	0,800	23,26	18,61
MOOB12a	h	Peón ordinario ferralla	0,800	18,10	14,48
MMMH15a	h	Vibrador gasolina aguja Ø30-50mm	0,280	1,42	0,40
MMMH.3a	h	Bom H sob cmn 1065I	0,280	112,90	31,61

PEAA.2c	kg	Acero B 500 S elaborado	200,00	0,78	156,00
PBUW.5a	kg	Alambre reco n.13Ø2.0mm mazos5kg	4,000	3,03	12,12
PBPC.3caaa	m3	H 35 plástica TM 40 IIa	4,600	77,55	356,73
%		Costes directos complementarios	0,020	624,30	12,49

TOTAL PARTIDA: 636,79 €

0203 M3 ZAPATAS CORRIDAS, RIOSTRAS Y VIGAS DE ATADO DE HA-35/P/40/IIa

Zapatas corridas, riostras y vigas de atado de hormigón armado HA-35/P/40/IIa preparado en central vertido mediante bomba, con una cuantía media de acero B 500 S de 50 kg suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.

MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,088	21,98	1,92
MODA11a	h	Peón especializado construcción	0,350	19,04	6,66
MOOB.7a	h	Oficial montador ferralla	0,300	23,26	6,98
MOOB12a	h	Peón ordinario ferralla	0,300	18,10	5,43
MMMH15a	h	Vibrador gasolina aguja Ø30-50mm	0,070	1,42	0,10
MMMH.3a	h	Bom H sob cmn 1065l	0,070	112,90	7,90
PEAA.2c	kg	Acero B 500 S elaborado	50,000	0,78	39,00
PBUW.5a	kg	Alambre reco n.13Ø2.0mm mazos5kg	1,000	3,03	3,03
PBPC.3caaa	m3	H 35 plástica TM 40 IIa	1,150	77,55	89,18
%		Costes directos complementarios	0,020	624,30	3,20

TOTAL PARTIDA: 163,41 €

0204	M2	MURO HORMIGÓN E/40 cm	Muro de hormigón de 40cm de espesor para contención de terreno, armado con una cuantía de acero B500S de 100 kg/m3 (equivalente a 35 kg/m2), dispuesto en sus dos caras, hormigonado mediante bomba con hormigón HA-35/P/20/11a, incluido el encofrado a 2 caras; el vertido, vibrado y curado del hormigón, y el desencofrado, según EHE-08.			
MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,066	21,98	1,45	
MOOA10a	h	Ayudante construcción	0,132	19,19	2,54	
MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,132	18,27	2,42	
AMOOB.7a	h	Oficial montador ferralla	0,270	23,26	6,27	
MOOB12a	h	Peón ordinario ferralla	0,270	18,10	4,88	
PBPC.3cbaa	m3	H 35 plástica TM 20 IIa	0,368	77,55	28,50	
PEAA.2c	kg	Acero B 500 S elaborado	38,500	0,78	30,03	
PBAA.1a	m3	Agua	0,070	1,05	0,07	
MMMH.3a	h	Bom H sob cmn 1065l	0,037	112,90	4,15	
MMMH15a	h	Vibrador gasolina aguja Ø30-50mm	0,110	1,42	0,16	
%		Costes directos complementarios	0,035	80,54	2,82	
ECHC.2aba	m2	Encf met muro 2cr h<=2.6	1,050	25,31	26,58	

TOTAL PARTIDA: 109,94 €

0205	m3	LOSA HA-35/P/20/IIa	Losas de cimentación de hormigón armado HA-35/P/20/IIa preparado en central, vertido mediante bomba, con una cuantía media de acero B 500 S de 75 kg, suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,070	21,98	1,54	
MODA11a	h	Peón especializado construcción	0,280	19,04	5,33	

MOOB.7a	h	Oficial montador ferralla	0,300	23,26	6,98
MOOB12a	h	Peón ordinario ferralla	0,300	18,10	5,43
PBPC.3cbaa	m3	H 35 plástica TM 20 lla	1,150	77,55	89,18
MMMH15a	h	Vibrador gasolina aguja Ø30-50mm	0,070	1,42	0,10
MMMH.3a	h	Bom H sob cmn 1065l	0,070	112,90	7,90
PEAA.2c	kg	Acero B 500 S elaborado	75,000	0,78	58,50
PBUW.5a	kg	Alambre reco n.13Ø2.0mm mazos5kg	3,750	3,03	11,36
%		Costes directos complementarios	0,020	186,32	3,73

TOTAL PARTIDA: 190,05 €

0205 M2 ENCACHADO 15 cm GRV CLZ C/TRANSP.

Encachado de 15cm de espesor para base de forjado sanitario, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20cm de grava caliza; y posterior compactación mediante equipo mecánico con pisón compactador, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga y transporte hasta 20Km. y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.

MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,240	18,27	4,38
PBRG.1ka	t	Grava caliza 25/40 s/lvd	2,375	10,00	23,75
MMMR.1bb	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	0,011	49,14	0,54
MMMC10a	h	Pisón compactador	0,011	2,29	0,03
MMMT.7a	h	Camión cuba 7000l	0,011	48,29	0,53
%		Costes directos complementarios	0,020	29,23	0,58

TOTAL PARTIDA: 29,81 €

0207	m2	SOLERA HA-35/P/20/1la-ME 500 T 20x20 #5 15cm	Solera de 15cm de espesor, de hormigón HA-35/P/20/1ta fabricado en central, vertido mediante bomba, armada con malla electrosoldada de 20x20cm y 5 mm de diámetro, de acero B 500 T, extendido sobre lámina aislante de polietileno, realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, terminación mediante reglado, según EHE-08.	0,185	21,98	4,07
MOOA.8a	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción		0,185	21,98	4,07
MODA11a	h	Peón especializado construcción		0,185	19,04	3,53
PBPC.3cbaa	m3	H 35 plástica TM 20 lla		0,173	77,55	13,38
PNTS.2bab	m2	Panel EPS 0.034 e30mm		0,050	6,54	0,33
PBAA.1a	m3	Aqua		0,100	1,05	0,11
PEAM.3acb	m2	Mallazo ME 500 T 20x20 Ø 5-5		1,200	1,35	1,62
PNIS.2b	m2	Lámina PE e=0.10mm		1,100	0,11	0,12
MMMH.3a	h	Bom H sob cmn 1065l		0,012	112,90	1,36
MMMC11a	h	Regla vibrante		0,086	2,50	0,22
%		Costes directos complementarios		0,020	24,76	0,50

TOTAL PARTIDA: 25,26 €

## C03. ESTRUCTURA:

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	RDTO	PRECIO	IMPORTE
0301	KG	ACERO EN PILARES / PERFIL HEB 300			
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.			
MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,016	19,81	0,32
MOOA10a	h	Ayudante construcción	0,016	18,78	0,30
PBPC.3cbba	kg	Acero laminado UNE-E S275JR / pieza simple HEB 330	1,000	1,44	1,44
PEAA.2c	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura	0,015	3,20	0,05
%		Costes directos complementarios	2,00'0	2,11	0,04
					TOTAL PARTIDA: 2,55 €
0302	KG	ACERO EN PILARES			
		Acero UNE-EN 10219-1 S275J0H, en pilares formados por piezas simples de perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,016	19,81	0,32
MOOA10a	h	Ayudante construcción	0,016	18,78	0,30
PBPC.3cbba	kg	Acero laminado UNE-E S275JR / pieza simple HEB 330	1,000	1,59	1,59
PEAA.2c	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura	0,015	3,20	0,05
%		Costes directos complementarios	2,00'0	2,26	0,05
					TOTAL PARTIDA: 2,26 €

0303 M2 MURO HA-35/B/20/Ila E/35 cm

Muro de hormigón de 40 cm de espesor acabado para revestir, armado con una cuantía de acero B500S de 126.07 kg/m3 (equivalente a 46.33 kg/m2) dispuesto en barras verticales 016 c/15 cm y horizontales Ø16 c/15 cm en sus dos caras, hormigonado mediante cubilote con hormigón HA-35/B/20/Ila, incluido el encofrado metálico, el vertido, vibrado y curado del hormigón, y el desencofrado, según EHE-08.

MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,025	21,98	0,55
MOOA10a	h	Ayudante construcción	0,050	19,19	0,96
MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,050	18,27	0,91
AMOOB.7a	h	Oficial montador ferralla	0,460	23,26	10,70
MOOB12a	h	Peón ordinario ferralla	0,460	18,10	8,33
MMMH.3a	h	Bom H sob cmn 1055l	0,050	112,90	5,65
MMMH15a	h	Vibrador gasolina aguja Ø30-50mm	0,105	1,42	0,15
PEAA.2c	kg	Acero B 500 S elaborado	46,330	0,78	36,14
PBPC.3cbba	m3	H 35 blanda TM 20 Ila	0,368	77,55	28,50
PBAA.1a	m3	Agua	0,070	1,05	0,07
%		Costes directos complementarios	0,035	92,00	3,22
EEHF.6ca	m	Encf met plr <3.5m 40x50	1,000	27,89	27,89

TOTAL PARTIDA: 71,76 €

0304 KG ACERO EN VIGAS

Acero UNE-EN 10025 S275J2, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,016	19,81	0,38
---------	---	-------------------------	-------	-------	------

MOOA10a	h	Ayudante construcción	0,016	18,78	0,21
PBPC.3cbba	kg	Acero laminado UNE-E S275JR / pieza simple HEB 330	1,000	1,47	1,47
PEAA.2c	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura	0,015	3,20	0,06
%		Costes directos complementarios	2,00'0	2,12	0,04

TOTAL PARTIDA: 2,15 €

#### 0305 M2 ACERO EN ESTRUCTURA DE ESCALERAS Y RAMPAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura de escalera compuesta de zancas y mesetas, formada por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje

MOOA.8a	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción	0,016	19,81	3,17
MOOA10a	h	Ayudante construcción	0,016	18,78	3,00
PBPC.3cbba	kg	Acero laminado UNE-E S275JR / pieza simple HEB 330	1,000	1,44	1,44
PEAA.2c	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura	0,015	3,20	0,05
%		Costes directos complementarios	2,00'0	7,66	0,15

TOTAL PARTIDA: 7,18 €

#### 0306 M2 LOSA MIXTA CON CHAPA COLABORANTE

Losa mixta de 12 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,082 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m<sup>2</sup>; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica.

MOOA.8a	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción metálica	0,620	19,81	12,28
MOOA10a	h	Ayudante construcción metálica	0,240	18,79	4,51

MOOA12a	h	Ayudante estructurista hormigón	0,018	19,81	0,36
AMOOB.7a	h	Oficial montador ferralla	0,035	19,82	0,69
MOOB12a	h	Peón ordinario ferralla	0,033	18,78	0,62
MMMH15a	h	Equipo y elementos auxiliares soldadura conectores	0,500	17,57	8,79
PBPC.3cbba	m2	Perfil de chapa de acero galvanizado grecada de 0,75mm de espesor, 44mm altura de perfil y 172 mm de intereje	1,050	18,09	18,99
PBAA.1a	m	Pieza angular de chapa de acero para remates	0,040	27,20	1,09
PEAA.2c	Ud	Tornillo autotaladrante rosca-chapa	6,000	0,12	0,72
PEAA.3c	Ud	Separador homologado para losas	3,000	0,09	0,27
PEAA.7b	Kg	Ferralla elaborada en taller con acero B500S	1,000	1,60	1,60
PEAA.8a	m2	Malla electrosoldada ME 15X30, Ø6-6 B500 T	1,150	1,46	1,68
HOA.1d	m3	Hormigón HA-25 F/20/XC2, fabricado en central.	0,086	80,88	6,96
MT07.4f	Ud	Conector de acero galvanizado con cabeza de disco, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura, para fijar a estructura de acero mediante soldadura a la chapa colaborante.	10,000	0,69	6,90
%		Costes directos complementarios	2,000	67,11	1,34

TOTAL PARTIDA: 68,45 €

#### 0307 M2 FORJADO LOSA MACIZA DE 25 cm

Forjado bidireccional horizontal de losa maciza sin vigas, de 25 cm de canto, hormigonado mediante bomba con hormigón HA 35/B/20/Ila con una cuantía media de 36 kg/m<sup>2</sup> de acero B500S en refuerzos superiores e inferiores, crucetas, solapes, elementos de montaje, cercos y armadura de vigas y zunchos, incluido el encofrado; el vertido, vibrado y curado del hormigón, y el desencofrado, según EHE-08.

MOOA.8a	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción	0,113	21,98	2,47
MOOA10a	h	Ayudante construcción	0,113	19,19	2,16
MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,056	18,27	1,03

AMOOB.7a	h	Oficial montador ferralla	0,282	23,26	6,56
MOOB12a	h	Peón ordinario ferralla	0,282	18,10	5,10
MMMH15a	h	Vibrador gasolina aguja Ø30-50mm	0,172	1,42	0,24
PBPC.3cbba	m3	H 35 blanda TM 20 IIa	0,250	77,55	19,39
PBAA.1a	m3	Aqua	0,100	1,05	0,11
PEAA.2c	kg	Acero B 500 S elaborado	36,000	0,78	28,08
%		Costes directos complementarios	0,035	65,15	2,28
EEEHF.1ca	m2	Encf continuo fido vig pla	1,050	11,35	11,92

TOTAL PARTIDA: 82,35 €

0308 Kg SUMINISTRO Y MONTAJE ACERO S 355 00 SOLDADO E/ SOPORTES

Suministro de acero S 35530, en perfil laminado en caliente serie L, LD, cua, rect, U, con capa de imprimación antioxidante, con montaje soldado en soportes y vigas de acero, incluso parte proporcional de cortes, piezas especiales y despuntes, según SE-A del CTE e Instrucción EAE.

MOOA.8a	h	Oficial 1ª metal	0,030	21,78	0,65
MOOA11a	h	Especialista metal	0,030	18,59	0,56
PEAP60cbaaa	kg	Acero S 355 Imnd cal acab impr	1,000	0,96	0,96
PEAW.7a	u	Repercusión soldadura kg/est	1,000	0,05	0,05
%		Costes directos complementarios	0,020	2,06	0,04

TOTAL PARTIDA: 2,26 €

**PM**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

# PM PRESUPUESTO Y MEDICIONES

C02 Cimentación

C03 Estructura

## C02. CIMENTACIÓN:

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE €
0201	M3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL150/P/20 VERT. BOMBA							
	Suministro y vertido de hormigón de limpieza HL-150/P/20, para formación de solera de asiento, con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m3, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, vertido mediante bomba, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE-08, DB SE-C del CTE Y NTE-CS.							
	Zapatas Aislada 1	7	2,35	2,35	0,15	5,82		
	Zapatas Aislada 2	4	2,79	2,79	0,15	4,67		
	Zapatas Aislada 3	7	2,85	2,85	0,15	8,52		
	Zapatas Aislada 4	4	2,95	2,95	0,15	5,22		
	Zapatas Aislada 5	10	3,05	3,05	0,15	13,95		
	Zapatas Aislada 6	2	2,55	2,55	0,15	1,95		
	Zapatas Aislada 7	4	2,15	2,15	0,15	2,77		
	Zapatas Aislada 8	10	1,95	1,95	0,15	5,71		
	Zapatas Corridas	1	297,9	0,40	0,15	17,84		
	Riostras	1	145,50	0,40	0,15	8,73		
						75,22	112,63	8.473,113 €
0102	ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HA-35/P/40/Ila							
	Zapata cuadrada de 240x240 cm y 100 cm de canto, de hormigón armado HA-35/P/40/Ila, vertido con bomba, con una cuantía media de 50 kg/m3, de acero B 500 S, incluso elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado, según EHE-08.							
			43			43		
						43	636,79	27.380,25 €
0203	M3 ZAPATAS CORRIDAS, RIOSTRAS Y VIGAS DE ATADO DE HA-35/P/40/Ila							
	Zapatas corridas, riostras y vigas de atado de hormigón armado HA-35/P/40/Ila preparado en central vertido mediante bomba, con una cuantía media de acero B 500 S de 50 kg suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.							
	Zapatas corridas	1	297,9	1,50	1,00	446,85		
	Riostras	1	145,50	0,40	1,00	58,2		
						505,05	163,41	82.530,12 €

0204	M2 MURO HORMIGÓN E/40 cm	<p>Muro de hormigón de 40cm de espesor para sótano, armado con una cuantía de acero B500S de 100 kg/m3 (equivalente a 35 kg/m2), dispuesto en sus dos caras, hormigonado mediante bomba con hormigón HA-35/P/20/11a, incluido el encofrado a 2 caras; el vertido, vibrado y curado del hormigón, y el desencofrado, según EHE-08.</p> <table> <tr> <td>1</td><td>297,9</td><td>3,50</td><td>1042,65</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>1042,75</td><td>109,94</td><td>114.628,94 €</td></tr> </table>				1	297,9	3,50	1042,65						1042,75	109,94	114.628,94 €						
1	297,9	3,50	1042,65																				
			1042,75	109,94	114.628,94 €																		
0205	m3 LOSA HA-35/P/20/Ila	<p>Losa de cimentación de hormigón armado HA-35/P/20/Ila preparado en central, vertido mediante bomba, con una cuantía media de acero B 500 S de 75 kg, suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.</p> <table> <tr> <td>1</td><td>8,50</td><td>4,00</td><td>0,20</td><td>6,80</td><td></td></tr> <tr> <td>1</td><td>8,35</td><td>4,00</td><td>0,20</td><td>6,68</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>13,48</td><td>190,05</td><td>2.561,87€</td></tr> </table>				1	8,50	4,00	0,20	6,80		1	8,35	4,00	0,20	6,68					13,48	190,05	2.561,87€
1	8,50	4,00	0,20	6,80																			
1	8,35	4,00	0,20	6,68																			
			13,48	190,05	2.561,87€																		
0205	M2 ENCACHADO 15 cm GRV CLZ C/TRANSP.	<p>Encachado de 15cm de espesor para base de forjado sanitario, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20cm de grava caliza; y posterior compactación mediante equipo mecánico con pisón compactador, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga y transporte hasta 20Km. y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.</p> <table> <tr> <td>Garaje</td><td>1</td><td>2.269,3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Rampa garaje</td><td>1</td><td>178,1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>2447,4</td><td>29,81</td><td>72.956,99 €</td></tr> </table>				Garaje	1	2.269,3				Rampa garaje	1	178,1							2447,4	29,81	72.956,99 €
Garaje	1	2.269,3																					
Rampa garaje	1	178,1																					
			2447,4	29,81	72.956,99 €																		
0206	M2 SOLERA HA-35/P/20/1la-ME 500 T 20x20 #5 15cm	<p>Solera de 15cm de espesor, de hormigón HA-35/P/20/1ta fabricado en central, vertido mediante bomba, armada con malla electrosoldada de 20x20cm y 5 mm de diámetro, de acero B 500 T, extendido sobre lámina aislante de polietileno, realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, terminación mediante reglado, según EHE-08.</p> <table> <tr> <td>Garaje</td><td>1</td><td>2.269,3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Rampa garaje</td><td>1</td><td>178,1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>2447,4</td><td>25,26</td><td>61.821,32€</td></tr> </table>				Garaje	1	2.269,3				Rampa garaje	1	178,1							2447,4	25,26	61.821,32€
Garaje	1	2.269,3																					
Rampa garaje	1	178,1																					
			2447,4	25,26	61.821,32€																		

**TOTAL CAPÍTULO: 484.981,65 €**

## C03. ESTRUCTURA:

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE €
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------	--------	-----------

0301 KG ACERO EN PILARES / PERFIL HEB 300

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Peso de 119,93 kg/m.

297	119,93	35.432,1	
	35.432,1	2,5	88.580,25 €

0302 KG ACERO EN PILARES

Acero UNE-EN 10219-1 S275J0H, en pilares formados por piezas simples de perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

112	3,6	403,2	
	403,2	2,26	911,23 €

0302 M2 MURO HA-35/B/20/lla E/35 cm

Muro de hormigón de 35 cm de espesor acabado para revestir, armado con una cuantía de acero B500S de 126.07 kg/m<sup>3</sup> (equivalente a 46.33 kg/m<sup>2</sup>) dispuesto en barras verticales Ø16 c/15 cm y horizontales Ø16 c/15 cm en sus dos caras, hormigonado mediante cubilote con hormigón HA-35/B/20/lla, incluido el encofrado metálico, el vertido, vibrado y curado del hormigón, y el desencofrado, según EHE-08.

1	297,3	3,4	1.040,55	
		1.040,55	71,76	74.669,86 €

0304 KG ACERO EN VIGAS

Acero UNE-EN 10025 S275J2, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

V1	117	73	8.541
----	-----	----	-------

V2	117	48	5.616
V3.1	117	133	15.561
V3.2	117	101	11.817
V3.3	117	86	10.062
V4	117	202	23.634

75.231,2 2,26 162.498,96 €

0305 M2 ACERO EN ESTRUCTURA DE ESCALERAS Y RAMPAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura de escalera compuesta de zancas y mesetas, formada por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje

Tramos – núcleos principales	22	3,50	1,50	115,5	
				115,5	7,8 900,9 €

0306 M2 LOSA MIXTA CON CHAPA COLABORANTE

Losa mixta de 12 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,082 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m<sup>2</sup>; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica.

Planta baja	1	2.209,75	
Planta primera	1	1.621,34	
Planta segunda	1	772,62	
Planta tercera	1	772,62	
Planta cubiertas	1	514,6	
			5.890,93 65,48 385.561,36 €

0309 Kg SUMINISTRO Y MONTAJE ACERO S 355 00 SOLDADO E/ SOPORTES

Suministro de acero S 35530, en perfil laminado en caliente serie L, LD, cua, rect, U, con capa de imprimación antioxidante, con montaje soldado en soportes y vigas de acero, incluso parte proporcional de cortes, piezas especiales y despuntes, según SE-A del CTE e Instrucción EAE.

297	I	297 X 42,80 Kg/ml
		12.711,6 2,26 28.728,216 €

**TOTAL CAPÍTULO: 817.081,79 €**

**RP**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

# RP RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	IMPORTE	%
C01 TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	127.088,54	2.46
C02 CIMENTACIÓN	484.981,65	9.37
C03 ESTRUCTURAS	817.081,79	15.79
C04 CUBIERTAS	227.621,34	4.40
C05 FACHADAS Y CIERRES EXTERIORES	306.645,17	5.93
C06 AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN	221.541,46	32.93
C07 SANEAMIENTO	242.003,42	4.68
C08 PARTICIONES INTERIORES	128.747,12	2.49
C09 REVESTIMIENTOS INTERIORES Y FALSOS TECHOS	342.885,43	6.63
C10 CARPINTERÍA INTERIOR Y CERRAJERÍA	221.967,34	4.29
C11 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	382.617,32	7.39
C12 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	417.432,78	8.07
C13 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIÓN	82.879,13	1.60
C14 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	450.224,85	8.70
C15 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	87.950,41	1.70
C16 ASCENSORES	73.870,92	1.43
C17 SEÑALÉTICA	15.384,75	0.30
C18 URBANIZACIÓN	279.103,25	5.39
C19 VARIOS	72.605,00	1.40
C20 SEGURIDAD Y SALUD	123.460,25	2.39
C21 GESTIÓN DE RESIDUOS	37.078,34	0.72
C22 CONTROL DE CALIDAD	31.682,67	0.61

Presupuesto de Ejecución Material (PEM) 5.174.852,91 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de CINCO MILLONES CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Gastos generales	13%	672.730,88 €
Beneficio industrial	6%	310.491,17 €

Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) 6.158.074,96 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la cantidad de SEIS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS