



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Máster

Sitopia menú: un silo + una vía de tren

Sitopia menu: one silo + a train track

Autor/es

Lidia Navasa Mangrané

Director/es

José Antonio Alfaro Lera / Carlos Labarta Aizpún

Facultad de Arquitectura / Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
2024



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe remitirse a [seceina@unizar.es](mailto:seceina@unizar.es) dentro del plazo de depósito)

D./D<sup>a</sup>.

,  
en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de  
11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se  
aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,  
Declaro que el presente Trabajo de Fin de Estudios de la titulación de  
(Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser  
citada debidamente.

Zaragoza,

Fdo:

# SITIOPIA MENÚ: UN SILO + UNA VIA DE TREN

QUESERÍA EN CASETAS, ZARAGOZA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autora\_ LIDIA NAVASA MANGRANÉ  
Tutor\_ JOSÉ ANTONIO ALFARO LERA  
Cotutor\_ CARLOS LABARTA AIZPÚN



**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**

**PPTG** PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES  
**PPTP** PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**MP MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**ME** MEDICIONES  
**PR** PRESUPUESTO

# **M** MEMORIA

<b>MD</b>	MEMORIA DESCRIPTIVA
<b>MC</b>	MEMORIA CONSTRUCTIVA
<b>CTE</b>	CUMPLIMIENTO DEL CTE

# MD MEMORIA DESCRIPTIVA

**MD01** AGENTES INTERVINIENTES  
**MD02** INFORMACIÓN PREVIA

*ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA  
EMPLAZAMIENTO  
ENTORNO URBANO*

**MD03** DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

*DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO  
CUMPLIMIENTO DEL CTE  
DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO*

**MD04** PRESTACIONES DEL PROYECTO

*REQUISITOS BÁSICOS  
LIMITACIONES DE USO*

## MD01 AGENTES INTERVINIENTES

- *Promotor:*

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

- *Proyectista:*

Lidia Navasa Mangrané

- *Otros técnicos:*

José Antonio Alfaro Lera, tutor del proyecto. Carlos Labarta Aizpún, cotutor del proyecto.

## MD02 INFORMACIÓN PREVIA

### ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

Casetas es un barrio ubicado al noroeste de Zaragoza. Su origen se remonta a finales del siglo XIX, cuando se formó como una pequeña comunidad vinculada al desarrollo del ferrocarril. La llegada del tren a Zaragoza y la inauguración de una estación en Casetas en 1861 fueron factores clave que impulsaron el crecimiento de la zona, convirtiéndola en un punto estratégico para el transporte de mercancías y personas.

A medida que la estación se establecía, el barrio se expandió, atrayendo a trabajadores ferroviarios y sus familias. Con el tiempo, la actividad industrial y comercial floreció, consolidando a Casetas como un importante núcleo ferroviario.

En relación al silo de Casetas, esta estructura fue construida en 1965 como parte de un plan estatal para almacenar y regular el suministro de grano en el país. Estos silos desempeñaban un papel crucial en el almacenamiento de cereales, garantizando reservas alimenticias y ayudando a estabilizar los precios en el mercado. Hoy en día, el silo de Casetas se erige como un símbolo del pasado agrícola e industrial del barrio, aunque ya no cumple su función original.

En resumen, Casetas nació como un barrio ferroviario a finales del siglo XIX y se desarrolló en torno a esta actividad. El silo de grano representa un vestigio del desarrollo agrícola e industrial que marcó la historia del barrio en el siglo XX.

### EMPLAZAMIENTO

El ámbito de actuación se sitúa en el silo de Casetas, lugar determinado entre las vías del tren y la autopista AP-68 que une Zaragoza - Logroño - Bilbao. El silo de Casetas está ubicado en una zona estratégica del barrio, cerca de la estación de tren, lo que facilitaba el transporte de los cereales almacenados.

### ENTORNO URBANO

El entorno urbano de Casetas, particularmente en la zona del silo y los campos de cultivo circundantes, ofrece una interesante mezcla de elementos industriales, agrícolas y residenciales, que refleja la evolución histórica y económica del barrio. Esta área se encuentra en una posición limítrofe entre la trama urbana consolidada y los espacios más abiertos y rurales, creando un paisaje único.

El silo está rodeado por una mezcla de usos. A su alrededor, encontramos áreas industriales, algunas de las cuales han quedado obsoletas o han sido reconvertidas para nuevos usos, como

almacenes o talleres. Estas áreas industriales conviven con zonas residenciales de baja densidad, compuestas por viviendas unifamiliares y bloques de pisos modestos, que caracterizan gran parte del tejido urbano de Casetas.

Más allá de las construcciones urbanas, hacia los límites del barrio, se extienden los campos de cultivo. Estos terrenos agrícolas, que en su día eran esenciales para la economía local, siguen formando una parte significativa del paisaje. Los campos son predominantemente de secano, dedicados a cultivos tradicionales como cereales, que alguna vez estuvieron directamente conectados con la actividad del silo.

Estos espacios abiertos aportan un contraste visual y funcional al entorno urbano. Desde una perspectiva arquitectónica, los campos actúan como un colchón natural entre la densidad de la trama urbana y el paisaje más extenso del valle del Ebro. Esta transición suave entre lo urbano y lo rural no solo tiene valor estético, sino que también ofrece oportunidades para desarrollar espacios verdes y áreas recreativas que podrían conectar mejor el barrio con su entorno agrícola.

## MD03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### *DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO*

El proyecto consiste en la transformación del histórico silo de Casetas, ubicado en Zaragoza, en un centro multifuncional que combina unas naves ganaderas para ovejas, una quesería artesanal, y espacios divulgativos.

El silo de Casetas, una estructura icónica de 1965, se rehabilita respetando su arquitectura industrial, preservando su carácter monumental y adaptándolo a nuevos usos. La rehabilitación separa los espacios públicos de los privados, incluyendo por un lado una sala de eventos, un museo que recoge la cultura local y una cantina y por el otro unas salas educativas, un albergue y unas viviendas para los trabajadores del complejo.

Además, se genera un volumen que alberga la nave ganadera, una quesería y espacios de descanso para los trabajadores.

#### *- Programa de necesidades*

Se propone revitalizar el silo de cereal de Casetas y su entorno ferroviario con una iniciativa agroganadera experimental impulsada por dos familias. Este proyecto se centrará en la producción, a pequeña escala, de un rebaño de ovejas y una quesería ecológica, pero también será un espacio divulgativo y social. El proyecto estará abierto a la investigación y la experimentación, integrando áreas para la divulgación y la gastronomía.

El programa reúne las siguientes necesidades:

- *Nave ganadera experimental*: cuadras generales, cuadra de partos, cuadra de enfermería, cuadra de esquila, espacio de ordeño con cuadra previa y lechería, almacenamiento para forraje, productos fitosanitarios y veterinarios y maquinaria agrícola, aseos y vestuarios, oficina y espacio para instalaciones del conjunto.

- *Quesería*: zona de elaboración, sala de recepción y almacenamiento refrigerado de la leche, saladero, salas de maduración, área de preparación y limpieza, área de expedición, laboratorio, almacenes, zona administrativa, vestuarios y aseos y zona de recepción para los visitantes y venta de quesos. Además también de sus espacios para las instalaciones.

- *Espacios divulgativos*: espacio de acogida, información y gestión de servicios, zona expositiva musealizada, zonas de actividades gastronómicas, formativas y culturales con distintas aulas y talleres de cata, showcooking y servicios de gastrobar. Contando también con espacios

para instalaciones y almacén. Además se incorpora una cantina con la posibilidad de funcionar de forma autónoma y prestar servicios independientes.

- *Viviendas*: se plantean dos viviendas para las familias emprendedoras del proyecto, ambas viviendas que funcionen de manera independiente pero que alberguen espacios comunes.

- *Albergue*: habitaciones individuales y dobles para grupos que permitan estancias temporales cortas o de media estancia, con aseos serán compartidos.

- *Espacios exteriores*: por un lado serán necesarios para el manejo y exposición del ganado y por otro para su pastoreo. Espacios de agobio y recepción y visita del complejo y algunas actividades lúdicas. También se plantea un aparcamiento.

#### - *Uso característico del edificio*

El uso característico del edificio es de pública concurrencia. Se propone desarrollar complejo que configure la rehabilitación del silo de Casetas, con una quesería, naves ganaderas y espacios divulgativos relacionados entre sí.

#### - *Otros usos previstos*

Se prevé un posible uso del complejo, como espacio divulgativo de temas sociales y culturales que puedan beneficiar al barrio de Casetas, siendo de utilidad para el barrio configurando un nuevo punto de encuentro.

#### - *Relación con el entorno*

La idea del proyecto es revitalizar el uso productivo en las zonas del entorno de Casetas, volviendo a esa producción sostenible que existía en la antigüedad dialogando entre la trama urbana y el ámbito rural.

### **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, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de 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*

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*: 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.

- *Seguridad en caso de incendio*: El objetivo de este requisito básico 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.

- *Seguridad de utilización y accesibilidad*: El objetivo de este requisito básico 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. De igual forma consiste en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad..

#### - *Habitabilidad*

- *Higiene, salud, y protección del medio ambiente*: El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan 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.

- *Protección contra el ruido*: El objetivo de este requisito básico 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.

- *Ahorro de energía y aislamiento térmico*: El objetivo de este requisito básico 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.

## *DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL PROYECTO*

#### - *Volumen*

El proyecto consta de la rehabilitación del Silo de Casetas, (que alberga una sala de eventos, un museo que recoge la cultura local, una cantina, las salas educativas, un albergue y unas viviendas para los trabajadores del complejo) y un volumen adicional dispuesto de manera lineal en paralelo al silo que consta de dos voladizos (albergando quesería, espacio de descanso y ganadería). Todos ellos cuentan con espacios para instalaciones, aseos y zonas dirigidas para almacenaje.

La pieza nueva se encuentran junto a los campos de cultivo existentes, en cota 0,00m, generando desde el camino una rampa de acceso al Silo, encontrada en cota +1,20m.

#### - *Accesos y evacuación*

El proyecto se resuelve en una única planta accesible para minusválidos y con salidas de emergencia que cumplen la norma de evacuación de edificios.

Los recorridos de evacuación no superan los 50m 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.

## - Desglose de superficies

### SILO

#### PÚBLICO

PU1	Recepción	146,44 m <sup>2</sup>	P. baja
PU2	Zona eventos	98,00 m <sup>2</sup>	
PU3	Baños 1	10,60 m <sup>2</sup>	
PU4	Baños 2	10,60 m <sup>2</sup>	
PU5	Almacén	9,23 m <sup>2</sup>	
PU6	Instalaciones	20,93 m <sup>2</sup>	
PU7	Recorridos	70,48 m <sup>2</sup>	
PU8	Sala museo 1	45,78 m <sup>2</sup>	
PU9	Baño 1	4,78 m <sup>2</sup>	
PU10	Baño 2	4,78 m <sup>2</sup>	
PU11	Recorridos	18,43 m <sup>2</sup>	P. 1
PU12	Sala museo 2	45,78 m <sup>2</sup>	P. 2
PU13	Baño 1	4,78 m <sup>2</sup>	
PU14	Baño 2	4,78 m <sup>2</sup>	
PU15	Recorridos	18,43 m <sup>2</sup>	P. 3
PU16	Sala museo 2	45,78 m <sup>2</sup>	
PU17	Baño 1	4,78 m <sup>2</sup>	
PU18	Baño 2	4,78 m <sup>2</sup>	P. 4
PU19	Recorridos	18,43 m <sup>2</sup>	P. 5
PU20	Comedor cantina	45,78 m <sup>2</sup>	
PU21	Baño 1	4,78 m <sup>2</sup>	
PU22	Baño 2	4,78 m <sup>2</sup>	
PU23	Recorridos	18,43 m <sup>2</sup>	P. 6
PU24	Cantina	45,78 m <sup>2</sup>	
PU25	Baño 1	4,78 m <sup>2</sup>	
PU26	Baño 2	4,78 m <sup>2</sup>	
PU27	Recorridos	18,43 m <sup>2</sup>	

#### PRIVADO

PR1	Aula educación 1	45,78 m <sup>2</sup>	P. 1
PR2	Baño 1	4,78 m <sup>2</sup>	
PR3	Baño 2	4,78 m <sup>2</sup>	P. 2
PR4	Recorridos	18,43 m <sup>2</sup>	
PR5	Aula educación 2	45,78 m <sup>2</sup>	P. 3
PR6	Baño 1	4,78 m <sup>2</sup>	
PR7	Baño 2	4,78 m <sup>2</sup>	
PR8	Recorridos	18,43 m <sup>2</sup>	P. 4
PR9	Dormitorio compartido 1	21,24 m <sup>2</sup>	
PR10	Baño 1	6,32 m <sup>2</sup>	
PR11	Baño 2	6,32 m <sup>2</sup>	P. 5
PR12	Recorridos	40,00 m <sup>2</sup>	
PR13	Dormitorio compartido 2	21,24 m <sup>2</sup>	P. 6
PR14	Baño 1	6,32 m <sup>2</sup>	
PR15	Baño 2	6,32 m <sup>2</sup>	
PR16	Recorridos	40,00 m <sup>2</sup>	P. 6 (vivienda 1)
PR17	Dormitorio doble 1	10,62 m <sup>2</sup>	
PR18	Dormitorio doble 2	10,62 m <sup>2</sup>	
PR19	Baño 1	6,32 m <sup>2</sup>	P. 6 (vivienda 2)
PR20	Baño 2	6,32 m <sup>2</sup>	
PR21	Recorridos	40,00 m <sup>2</sup>	
PR22	Cocina y sala de estar	53,22 m <sup>2</sup>	
PR23	Dormitorio doble 1	11,28 m <sup>2</sup>	
PR24	Dormitorio doble 2	11,28 m <sup>2</sup>	
PR25	Baño 1	4,50 m <sup>2</sup>	
PR26	Baño 2	4,50 m <sup>2</sup>	
PR27	Recorridos	19,78 m <sup>2</sup>	
PR28	Dormitorio doble 1	11,28 m <sup>2</sup>	
PR29	Dormitorio doble 2	11,28 m <sup>2</sup>	
PR30	Dormitorio individual	9,91 m <sup>2</sup>	
PR31	Baño 1	6,22 m <sup>2</sup>	
PR32	Baño 2	6,22 m <sup>2</sup>	
PR33	Recorridos	32,00 m <sup>2</sup>	

### PIEZA NUEVA

#### QUESERÍA

Q 1	Recepción y tienda	74,80 m <sup>2</sup>
Q 2	Laboratorio y lavado porongos	74,80 m <sup>2</sup>
Q 3	Deposito recepción porongos	11,00 m <sup>2</sup>
Q 4	Deposito porongos limpios	11,00 m <sup>2</sup>
Q 5	Sala procesadora de queso	74,80 m <sup>2</sup>
Q 6	Instalaciones	11,00 m <sup>2</sup>
Q 7	Almacén de suero	11,00 m <sup>2</sup>
Q 8	Sala de prensado y desmolde	74,80 m <sup>2</sup>
Q 9	Almacén de materiales	23,30 m <sup>2</sup>
Q 10	Sala de salmuera	74,80 m <sup>2</sup>
Q 11	Sala de oreo	11,00 m <sup>2</sup>
Q 12	Sala de maduración	11,00 m <sup>2</sup>
Q 13	Sala de conservación	11,00 m <sup>2</sup>
Q 14	Sala de empaque	74,80 m <sup>2</sup>
Q 15	Cámara producto final	11,00 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL QUESERÍA		560,10 m <sup>2</sup>

#### GANADERÍA

G 1	Cuadras	472,10 m <sup>2</sup>
G 2	Ordeño	91,10 m <sup>2</sup>
G 3	Cuadra de esquila	22,30 m <sup>2</sup>
G 4	Cuadra de enfermería	22,30 m <sup>2</sup>
G 5	Almacén de forraje	22,30 m <sup>2</sup>
G 6	Cuadra de partos 1	22,30 m <sup>2</sup>
G 7	Cuadra de partos 2	22,30 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL GANADERÍA		674,70 m <sup>2</sup>

#### USOS COMPLEMENTARIOS

C 1	Zona de descanso	224,40 m <sup>2</sup>
C 2	Vestuario personal 1	20,94 m <sup>2</sup>
C 3	Vestuario personal 2	20,94 m <sup>2</sup>
C 4	Instalaciones	22,30 m <sup>2</sup>
C 5	Baños públicos 1	10,36 m <sup>2</sup>
C 6	Baños públicos 2	10,36 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL COMPLEMENTARIOS		331,60 m <sup>2</sup>

#### RECORRIDO EXTERIOR

R 1	Recorridos	2505,20 m <sup>2</sup>
R 2	Aparcamiento carga quesos	358,20 m <sup>2</sup>
R 3	Paseo acequia	372,30 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL RECORRIDO EXT.		3235,70 m <sup>2</sup>

#### TOTALES

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	4.802,10 m <sup>2</sup>
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	4.885,60 m <sup>2</sup>

## **MD04** PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### *REQUISITOS BÁSICOS*

#### *- SEGURIDAD*

Seguridad estructural

DB-SE

SE-1: Resistencia y estabilidad

SE-2: Aptitud a servicio

SE-3: Acciones en la edificación

SE-C: Cimentación

EHE

EHE-08: Institución hormigón estructural

Seguridad de utilización y accesibilidad

DB-SUA

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

SUA-4: Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada

SUA-5: Seguridad frente al riesgo de situaciones por 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*

Salubridad

DB-HS

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

Protección frente al ruido

DB-HR

-

Ahorro de energía

DB-HE

HE-1: Limitación de demanda energética

HE-2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

### *- FUNCIONALIDAD*

Accesibilidad

DB-SUA

SUA-9: Accesibilidad

### *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, Septiembre de 2024

Los técnicos autores del Proyecto,

**Lidia Navasa Mangrané, José Antonio Alfaro Lera.**

# MC MEMORIA CONSTRUCTIVA

**MC01** SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

*BASES DE CÁLCULO  
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 TECHO  
ACABADOS PARAMENTOS VERTICALES*

**MC06** SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

*SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
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 la misma.

#### *- Acciones*

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 DB- SE-AE.

### *ESTUDIO GEOTÉCNICO*

#### *- Generalidades*

El estudio geotécnico se realiza por parte de la empresa Laboratorio de Ensayos Técnicos. Pol. Industrial Valdeconsejo. Calle Aneto, Parcela no 8 - A. 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza).

Firmado Javier Prats Rivera (Ingeniero de Caminos) y por Octavio Plumed Parrilla (Ingeniero de Caminos).

#### *- Tipo de reconocimiento y datos estimados*

Se ha detectado la existencia del nivel freático a -1,50m. Debe considerarse que el nivel freático en esta zona de la ciudad está directamente relacionado con el caudal del río Ebro y que en esta época se encuentra en periodo de estiaje y de aguas bajas.

En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica básica menor del 0,04 g, por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

## 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**

Se ha realizado un estudio geotécnico de la parcela por un laboratorio de control de calidad homologado para conocer la morfología y el comportamiento del terreno.

La capacidad portante supuesta del sustrato resistente es de 2,00 kg/cm<sup>2</sup> a una cota de -1,50m, para losa de cimentación. No se ha detectado la existencia del mismo en toda la profundidad reconocida durante la ejecución del sondeo.

### **- Programa de necesidades**

Edificación en planta baja sobre losa de hormigón armado. La cimentación transmitirá al terreno las cargas del edificio sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos.

### **- Bases de cálculo**

Para determinar el armado de la losa por cuantías mínimas, se ha seguido el artículo 42 de la EHE-08.

### **- Descripción constructiva**

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. De esta manera, y dadas las características del terreno, se proyecta una cimentación mediante una losa de hormigón armado realizada in situ.

*Se describe en la documentación gráfica, apartado E02.*

### **- Características de los materiales**

El hormigón seleccionado para la ejecución de las losas es HA-30/F/20/XC4. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

## **ESTRUCTURA PORTANTE**

### **- Datos e hipótesis de partida:**

La estructura principal del edificio consiste en 31 pilares apantallados de hormigón armado paralelos entre sí, en dirección perpendicular al silo.

Una viga continua principal de hormigón armado que recae sobre dichos pilares, de la que surgen dos voladizos, uno a cada lado.

De cada uno de ellos parten una secuencia de vigas que generan los voladizos y sujetan los forjados. Todas ellas de hormigón armado.

### **- Programa de necesidades:**

Los pilares soportan las cargas de los dos voladizos.

### **- Bases de cálculo:**

Para determinar el armado de los muros por cuantías mínimas, se ha seguido el artículo 42 de la EHE-08.

### *- Descripción constructiva:*

Los pilares se mantienen con sección constante de 30 cm desde su base en la losa de cimentación hasta su coronación en cubiertas. Tienen una distancia de 10 m a ejes.

La viga 1 es una viga continua cuya sección va cambiando de 1 a 2 m cuando llega a pilares y de 2,90 m de altura.

La viga 1 conforma el primer voladizo con una sección de 0,3 x 1 m y 6m de longitud, distancia a ejes de 2,3.

La viga 2, 3 y 4 conforman el segundo voladizo con una sección variable. La viga 2 con sección máxima de 0,3 x 1,4 m, mínima de 0,3 x 0,4 y 11 m de longitud. La viga 3 con sección máxima de 0,3 x 2,9 m, mínima de 0,3 x 0,4 y 10 m de longitud. La viga 4 con sección máxima de 0,3 x 1,9 m, mínima de 0,3 x 0,4 y 8,05 m de longitud.

### *- Características de los materiales:*

El hormigón seleccionado para la ejecución de la estructura portante es HA-30/F/12/XC4. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

## **ESTRUCTURA HORIZONTAL**

### *- Datos e hipótesis de partida*

La estructura horizontal del edificio se basa en una serie de bandejas de hormigón que en uno de los voladizos se colocan planas y en el otro inclinadas y se empotran entre las diferentes vigas de hormigón armado.

### *- Programa de necesidades:*

Las vigas soportan entre sí las bandejas de hormigón que crean la cubierta del proyecto.

### *- Bases de cálculo:*

*Para determinar el armado de las losas por cuantías mínimas, se ha seguido el artículo 42 de la EHE-08. Se calcula también a flexión simple un nervio tipo, siguiendo el artículo 42 de la EHE-08.*

### *- Descripción constructiva:*

Se ejecutan como forjados de hormigón armado de canto 15 cm.

### *- Características de los materiales:*

El hormigón seleccionado para la ejecución de las losas es HA-30/F/20/XC4. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	MURO PERIMETRAL	HA-25/F/20/XC2	ESTADISTICO	$\gamma_C : 1,5$
	RESTO CIMENTACIÓN	HA-25/F/20/XC2	ESTADISTICO	$\gamma_C : 1,5$
	PILARES	HA-25/F/20/XC1	ESTADISTICO	$\gamma_C : 1,5$
	VIGAS-LOSAS-FORJADOS	HA-25/F/20/XC1	ESTADISTICO	$\gamma_C : 1,5$
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500S	NORMAL	$\gamma_S : 1,15$
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500T	NORMAL	$\gamma_S : 1,15$
EJECUCIÓN	IGUAL A TODA LA OBRA		NORMAL	$\gamma_G : 1,35 \quad \gamma_Q : 1,5$
NOTA: Ductilidad de la estructura baja ( $=2$ )				

## 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

#### - Definición constructiva:

La envolvente se realiza mediante un cerramiento de vidrio de tres tipos:

- SGG Climalit Plus PLANISTAR 4+4-14-4+4, con cámara de aire 14 mm y clase 1(B)1.
- SGG Climalit Plus PLANISTAR 4+4-6,6-4+4, 1(B)1
- STADIP 4+4-14-4+4 con cantos pulidos

### SISTEMA DE CUBIERTA

#### - Definición constructiva:

- Solera de hormigón armado e.15 cm #  $\varnothing$  10 mm / 10 cm
- Lámina impermeabilizante
- Aislamiento térmico XPS e.10 cm
- Hormigón de limpieza con impermeabilización cristalina PENETRON e.10 cm

### SISTEMA DE SUELOS

#### - Definición constructiva:

- Encachado de gravas. Zahorra compactada e. 20 cm
- Solera de hormigón armado e.20 cm, #  $\varnothing$  10 mm / 12 cm

Suelo interior:

- Aislamiento térmico XPS e.8 cm
- Lámina impermeabilizante
- Paquete suelo radiante e.3cm
- Hormigón pulido e.4cm

Suelo exterior:

- Lámina impermeabilizante
- Hormigón pulido e.17cm (con pendiente 2% en extremos)

## **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*

#### **- D1 DIVISIÓN ESTRUCTURAL**

Pilar apantallado de HA-30 0,3 x 3 m armado con B-500S

#### **- D2 DIVISIÓN PANEL SANDWICH**

Entramado autoportante metálico con aislamiento de lana mineral 40kg/m<sup>2</sup>/ e.10cm

#### **- D3 DIVISIÓN MAMPARA**

Estructura de aluminio separadora de espacios e.3mm

## **MC05** SISTEMA DE ACABADOS

### *ACABADOS EN SUELO*

S1 Hormigón pulido.

### *ACABADOS EN TECHOS*

T1 Hormigón estructural HA-30

### *ACABADOS EN PARAMENTOS VERTICALES*

P1 Hormigón estructural HA-30

P2 Chapa lisa aluminio anodizado e.1,5cm

## MC06 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los sistemas siguientes: protección contra incendios, fontanería, climatización y ventilación, electricidad y telecomunicaciones y saneamiento y evacuación de residuos.

### SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

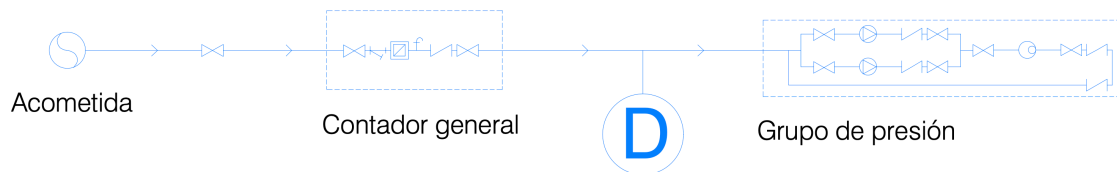
#### - Datos de partida:

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 SITOPIA MENÚ: UN SILO + UNA VÍA DE TREN de Zaragoza, 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.

#### - Esquema de diseño:



#### - Descripción y características:

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 CO<sub>2</sub> en las zonas de cuadros eléctricos.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia.

El edificio cuenta también con un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados en todas las salidas de los espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación. Se cuenta también con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humos de forma que se cubran todos los rincones del edificio con un radio de 5m desde cada detector.

Debido a la extensa superficie construida es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas de 25mm, que se colocarán en las salas principales y de tal forma que el recorrido real hasta una de ellas, incluso situándolas en el exterior de un espacio, no sea mayor que 25m.

## SISTEMA DE FONTANERÍA

### - 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 SITOPIA MENÚ: UN SILO + UNA VÍA DE TREN de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

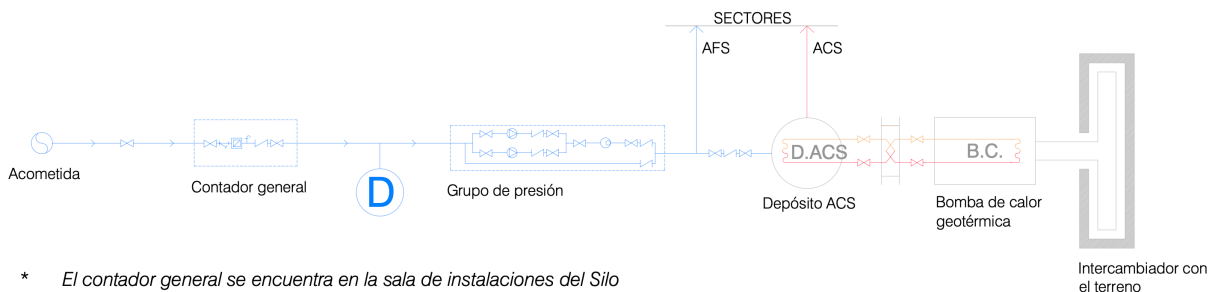
### - Objetivos a cumplir:

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

- Producción de agua caliente sanitaria para consumo
- Garantizar una red de distribución de AFS y ACS

### - Esquema de diseño:

DIAGRAMA DANDELION EQUIPO DE GEOTERMIA



## SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

### - Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto SITOPIA MENÚ: UN SILO + UNA VÍA DE TREN de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de climatización y ventilación en el presente proyecto.

Esta instalación garantiza la climatización y la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto.

### - Objetivos a cumplir:

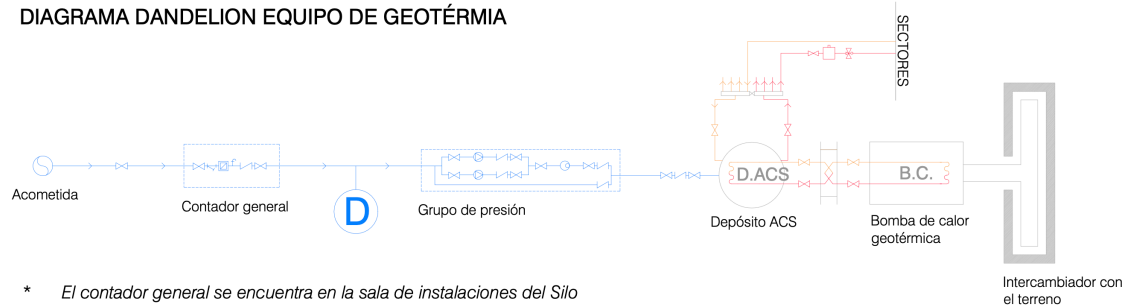
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de climatización y ventilación necesaria para los espacios y los siguientes servicios:

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

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

### - Esquema de diseño:

DIAGRAMA DANDELION EQUIPO DE GEOTÉRMIA



### - 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 de todo el proyecto según la calidad de aire que se debe conseguir (IT 1.1.4.2.2.)

### - Descripción y características:

El sistema de climatización se realiza a través de suelo radiante consiguiendo que la temperatura de confort se consiga de una manera más constante. La instalación parte de la bomba de geotermia, encargada de producir agua caliente. Desde el depósito se alimenta a los colectores de la instalación.

El sistema de ventilación se realiza mediante dos Unidades de Tratamiento de Aire, separando en los dos sectores para conseguir mayor utilizad, confort e independenciam de espacios. Esta contiene un recuperador de calor. Los conductor de aire se distribuyen dentro de la viga principal.

## SISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

### - Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto SITOPÍA MENÚ: UN SILO + UNA VÍA DE TREN de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

### - 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:

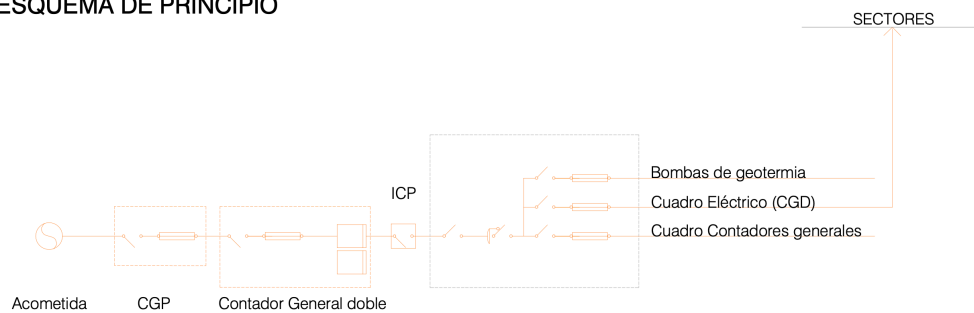
- Acometida.
- Cuadro General de Distribución.
- Cuadros Secundarios de Distribución.
- Elementos singulares
- Toma de tierra.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño 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 en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

*- Esquema de diseño:*

ESQUEMA DE PRINCIPIO



*- 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 transcurre por el paseo Echegaray, al norte del edificio junto al correspondiente de abastecimiento de agua, y desde esta ya parte la Línea General de Alimentación hasta el contador general.

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 control de los cuartos de instalaciones. 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 así como al Cuadro de control, desde donde se deriva a los Cuadros Terciarios de Distribución y desde estos a los puntos de consumo.

La línea, está proyectada con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía. La instalación interior, desde el Cuadro General de Distribución hasta los secundarios, se realizan con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

- Negro, marrón o gris para las fases
- Azul claro para el neutro
- Amarillo-verde (bicolor) para el de protección

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual así como de iluminación de emergencia. Los aseos y algunos pasillos de acceso poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía.

En los espacios principales de la biblioteca, se presta especial atención a la iluminación, que se colocará de forma lineal embebida en el techo, siguiendo la linealidad mostrada en la propia estructura de los forjados. Estas luces serán tubos fluorescentes de doble capa que no emitan ninguna radiación ultravioleta, emitiendo una luz plana que se distribuye con uniformidad y sin dominantes, de color blanco, para evitar el agotamiento ocular en las áreas de trabajo.

Puesta a tierra:

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

## SISTEMA DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### - Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto SITOPIA MENÚ: UN SILO + UNA VÍA DE TREN de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de saneamiento en el presente proyecto.

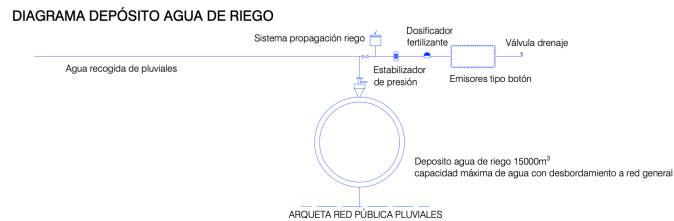
### - Objetivos a cumplir:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, como red separativa de residuales y pluviales de zona habitable.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), 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:



### - Descripción y características:

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores de los edificios desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, 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.

### Red de aguas residuales:

Las 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 bajo el forjado de 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 ramales, repartidos por la distribución en planta de los puntos de captación, acometen a un colector que acometen vertiendo a la red pública de manera conjunta.

### Red de aguas pluviales:

La cubierta del voladizo grande recoge la pluviometría mediante diferentes sumideros distribuidos en su superficie a través de pasantes situados en las vigas. La cubierta del voladizo pequeño vierte el agua al terreno mediante la pendiente de la misma. Los sumideros conectan a bajantes que transcurren de manera vertical y sin quiebros hasta las plantas de cimentación. Desde este punto, la red de aguas pluviales discurrirá mediante un colector enterrado, que recoge la pluviometría de cada sumidero, hasta su depósito de agua de riego con desbordamiento a la red pública de pluviales.

# CTE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

## DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

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

## DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

SI1 PROPAGACIÓN INTERIOR  
SI2 PROPAGACIÓN EXTERIOR  
SI3 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES  
SI4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN  
SI5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS  
SI6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

## DB-SUA SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN

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 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 RAY  
SUA 9 ACCESIBILIDAD

## 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 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES*

## **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 inadmisibles 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. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

### *- 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 los elementos más representativos de la estructura del proyecto. Se adjunta también el informe geotécnico que

contiene los datos del terreno sobre el que se implanta el proyecto y que se necesitan también para los cálculos de las cimentaciones y muros perimetrales.

En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra la solución para cada uno de los elementos estructurales, 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:

Se realiza un análisis y estudio de los principales elementos estructurales del edificio, para calcular sus secciones y armados según los artículos 8 y 42 de la EHE-08, siendo estos:

- Muros de las bandas estructurales
- Nervio tipo de las losas nevadas unidireccionales
- Losas nevada sunidireccionales
- Losa maciza
- Losa de cimentación

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 formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 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

### - Acciones permanentes (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

Peso propio (PP)

- Peso propio estructura

### - Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre forjado:

Se ha empleado la subcategoría de uso C1 (Zonas de acceso al público, zonas con mesas y sillas): 3 kN/m<sup>2</sup>

- Sobre cubierta:

Subcategoría de uso G2 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, con inclinación inferior a 20°): 1 kN/m<sup>2</sup>. Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

Acciones climáticas

- Viento (Vi) V1a: 0,48kN/m<sup>2</sup> V1b: 0,71 kN/m<sup>2</sup>
- Nieve (Ni) Para Zaragoza (altitud 210m): 0,5 kN/m<sup>2</sup>

### - Acciones accidentales (A)

No se consideran.

## 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:*

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

### - *Estudio geotécnico:*

#### Generalidades

El estudio geotécnico se realiza por parte de la empresa Laboratorio de Ensayos Técnicos.  
Pol. Industrial Valdeconsejo  
Calle Aneto, Parcela no8 - A  
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

Firmado Javier Prats Rivera (Ingeniero de Caminos) y por Octavio Plumed Parrilla (Ingeniero de Caminos)

Tipo de reconocimiento y datos estimados:

Se realiza un sondeo mecánicos a rotación con obtención continua continua de muestra .

A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

Nivel I de relleno de gravas heterométricas y cascotes englobados en matriz limoarenosa marrón.

Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de 1,5 m (cota 0,00 a -0,50).

Presión admisible = 2kp/cm<sup>2</sup>

### - *Tipo de Cimentación:*

La capacidad portante supuesta del sustrato resistente es de 2,00 kp/cm<sup>2</sup> a una cota de -1,50 m, para losa de cimentación. No se ha detectado la existencia del mismo en toda la profundidad reconocida durante la ejecución del sondeo.

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. De esta manera, y dadas las características del terreno, se proyecta una cimentación una losas de cimentación de hormigón armado realizadas in situ. El hormigón seleccionado para la ejecución de una losa es HA-30/F/20/XC4. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S. Para determinar el armado de las losas por cuantías mínimas, se ha seguido el artículo 42 de la EHE-08.

### - 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 del edificios contiguos existentes, se llevarán a cabo según lo establecido en este DB.

## EHE: INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

### - Estructura:

Descripción del sistema estructural:

La estructura principal del edificio consiste en una secuencia de pilares apantallados cada 10 metros que generan dos voladizos mediante diferentes vigas de hormigón armado.

### - 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
- Losas nervadas unidireccionales
- Nervio tipo de las losas nevadas unidireccionales
- Losa maciza

### - 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.

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 DB- SE-AE.

### - Características de los materiales:

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	MURO PERIMETRAL	HA-25/F/20/XC2	ESTADISTICO	$\gamma_C$ : 1,5
	RESTO CIMENTACIÓN	HA-25/F/20/XC2	ESTADISTICO	$\gamma_C$ : 1,5
	PILARES	HA-25/F/20/XC1	ESTADISTICO	$\gamma_C$ : 1,5
	VIGAS-LOSAS-FORJADOS	HA-25/F/20/XC1	ESTADISTICO	$\gamma_C$ : 1,5
	ESTRUCTURA EXTERIOR PROTEGIDA	HA-30/F/20/XC3	ESTADISTICO	$\gamma_C$ : 1,5
	ESTRUCTURA EXTERIOR NO PROTEGIDA	HA-30/F/12/XC4	ESTADISTICO	$\gamma_C$ : 1,5
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500S	NORMAL	$\gamma_S$ : 1,15
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500T	NORMAL	$\gamma_S$ : 1,15
EJECUCIÓN	IGUAL A TODA LA OBRA		NORMAL	$\gamma_G$ : 1,35 $\gamma_Q$ : 1,5

NOTA:

Ductilidad de la estructura baja ( =2)

# 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. (1)

### 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.

## 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.

En el caso de Uso de Pública Concurrencia y Uso Administrativo, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>. Dado que nuestro edificio tiene más de 2.500 m<sup>2</sup> construidos (4.885,60 m<sup>2</sup>), será necesario compartimentar en varios sectores de incendio.

#### - *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.

#### - *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 intumescente 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.

## **SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR**

Exigencia básica SI 2 "PROPAGACIÓN EXTERIOR"

"S Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios."

#### - *Medianerías y fachadas:*

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

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, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como 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. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

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

### 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.”

**- Compatibilidad de los elementos de evacuación:**

Como nuestro edificio es exclusivamente de uso de quesería y ganadería y no está integrado en otro edificio de uso distinto esta sección no es de aplicación.

**- Cálculo de la ocupación:**

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

En este caso, la plantas no se encuentran diferenciadas con usos muy marcados, por ello se dispone a calcular la ocupación delimitando zonas relativas a cada actividad. Se diferencian 3 usos en el proyecto: Zonas de quesería, ganadería y descanso del personal.

SECTOR	SUPERFICIE	SALIDAS	RECORRIDOS
Sector A	561,10 m <sup>2</sup>	2	R1 (30m) y R2 (30m)
Sector B	331,60 m <sup>2</sup>	1	R3 (30 m)
Sector C	674,70 m <sup>2</sup>	2	R4 (50 m) y R5 (50 m)

La superficie total construida supone un total de 4.885,60 m<sup>2</sup>, por lo que será necesario una hidrante en el proyecto.

Para realizar el cálculo calculamos la densidad en cada sector, siendo:  
SECTOR A= 56 personas

SECTOR B= 33 personas  
SECTOR C= 68 personas

Siendo el cálculo total estimado de 157 personas de ocupación.

*- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación:*

A efectos de determinar el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación, se adoptarán los valores de la tabla 3.1 aplicados a la superficie útil y ocupación de cada zona.

El edificio cuenta con dos salidas del edificio a un único nivel.

En la siguiente tabla quedan recogidos la longitud de los recorridos de evacuación más desfavorables.

SECTOR	SUPERFICIE	SALIDAS	RECORRIDOS
Sector A	561,10 m <sup>2</sup>	2	R1 (30m) y R2 (30m)
Sector B	331,60 m <sup>2</sup>	1	R3 (30 m)
Sector C	674,70 m <sup>2</sup>	2	R4 (50 m) y R5 (50 m)

La superficie total construida supone un total de 4.885,60 m<sup>2</sup>, por lo que será necesario una hidrante en el proyecto.

*- 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 son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consiste 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. Todas las puertas proyectadas en el sentido de la evacuación carecen de llave o mecanismo de cierre.

*- Señalización de los medios de evacuación:*

Se utilizan todas las señales de evacuación necesarias definidas por la UNE 23034:1988. Y todas son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

*- 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:

- Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
- 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 zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán 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 exceda 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 plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

## **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.

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

Edificio

- Extintores portátiles de eficacia 21A -113B, a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- Bocas de incendio equipadas, puesto que la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>. Los equipos serán de tipo 25 mm
- Sistema de detección de incendio. Dispondrá al menos de detectores de incendio.

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".

#### *- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:*

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

## **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."

#### *- Condiciones de aproximación y entorno:*

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

Aproximación a los edificios

El edificio se encuentra en un entorno urbano libre de obstáculos.

Entorno de los edificios

El edificio tiene una altura de evacuación descendente  $h < 9$  m (8,5m), por lo que este apartado no se aplicará.

#### *- Accesibilidad por fachada:*

Las fachadas del edificio disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las siguientes condiciones:

Ubicación:	En cada una de las plantas del edificio
Altura del antepecho:	$H \leq 1.20$ m. desde nivel de la planta a acceder
Dimensiones mínimas:	Anchura $\geq 0.80$ m. y altura $\geq 1.20$ m.

## **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.

- *Comprobación de la resistencia al fuego:*

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 anejo B.

- *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

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. 1. 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.

2. 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.”

### *- Resbaladidad 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:

- $R_d \leq 15$	Clase 0
- $15 < R_d \leq 35$	Clase 1
- $35 < R_d \leq 45$	Clase 2
- $R_d > 45$	Clase 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 resbaladidad.

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

<b>Localización y características del suelo</b>	<b>Clase</b>
Zonas interiores secas con pendientes <6%	1
Zonas interiores secas con pendientes > 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas con pendiente <6%	2
Zonas interiores húmedas con pendiente > 6% y escaleras	3
Zonas exteriores, piscinas y duchas	3

### - *Discontinuidades en el pavimento:*

Con objeto de limitar el riesgo de caídas los pavimentos:

- No presentarán imperfecciones o resaltos de más de 4mm.
- 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:*

Protección de los 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. En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm, comenzando tal diferenciación 25 cm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección:

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos. Las barreras tendrán, así mismo; una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal (Documento Básico SE-AE), en función de la zona en que se encuentren. Las barreras proyectadas, por sus características constructivas, garantizan que:

- No son escalables, no existiendo puntos de apoyo entre una altura comprendida entre 0.30m y 0.50m, sobre el suelo. En la altura comprendida entre 0,50m y 0.80m no existen salientes con superficie suficiente horizontal de más de 0.15m de fondo.
- No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

### - *Escaleras y rampas:*

Escaleras de uso general:

Peldaños

Dado el carácter público del edificio, los peldaños se proyectarán con una huella mínima de 28 cm y una contrahuella máxima de 17,5 cm.

Tramos

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo en edificios de uso público es de 2,25 m, por lo que las escaleras dispondrán de las mesetas o descansillos pertinentes para garantizarlo.

La anchura útil del tramo corresponderá a las exigencias de evacuación en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI, y será como mínimo la indicada en la tabla 4.1:

- Pública concurrencia y ocupación >100 personas:

Anchura mínima útil 1,10 m

Esta anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

### Mesetas

Las mesetas tendrán la anchura del tramo de la escalera, y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta y estará libres de obstáculos y sobre ella no girará el barrido de ninguna puerta de estancias que no sean de ocupación nula.

### Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor a 55 cm dispondrán pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura sea mayor de 1,20 se dispondrán a ambos lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm y será firme y fácil de asir. Estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### Rampas:

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación.

#### Pendiente y tramos

La plaza proyectada hacia el Paseo Echegaray actual como rampa accesible, al salvar un desnivel de 1m en su totalidad para ingresar al edificio. Cuenta con dos tramos de 6 m de longitud cada uno ( $< 9$  m) y una pendiente de del 6%. La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. Por pertenecer a un itinerario accesibles su anchura será  $> 1,20$  m, proyectándose de 1,50 para mayor holgura. Se dispondrá de dos superficies horizontales, al principio y al final de cada tramo, con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa como mínimo. El objetivo de esta mesetas de inicio y fin de la rampa es que los usuarios de silla de ruedas tengan espacio suficiente para poder parar, descansar y realizar las maniobras de giro necesarias. En nuestro caso estas superficies tiene siempre más de 1,50m pues se trata de una plaza inclinada de 14,5 m de anchura.

### Mesetas

Las mesetas dispuestas entre los dos tramos de la plaza en rampa tendrán la anchura de toda la plaza y una longitud de 1,50 como mínimo. La puerta de acceso al edificio se encuentra situada a más de 40 cm del arranque del tramo y sin llegar a invadir la meseta de inicio.

### Pasamanos

La plaza en rampa, al pertenecer a un itinerario accesible, tener una pendiente del 6% y salvar una diferencia de altura de 1 m (más de 18,5 cm), dispondrá de pasamanos continuos en todo su recorrido, incluido mesetas y en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. El pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados, puesto que sus tramos exceden de 3 m.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm, y será firme y fácil de asir. Estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### - Limpieza de los acristalamientos exteriores:

Puesto que el uso de nuestro edificio es de carácter público y no de residencial vivienda, este apartado no es de aplicación. La limpieza de los mismos se realizará desde el exterior con operarios y las medidas de seguridad necesarias.

## 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

Zonas de circulación de uso general Impacto con elementos fijos:

- Altura libre de paso: 2,50m > 2,20m
- Umbrales en puertas: 2m
- Elementos fijos en fachadas: >2,20m
- Elementos salientes más de 150 mm: No se proyectan
- Protección de los elementos volados: No se proyectan

#### Zonas de circulación de uso restringido

Impacto con elementos fijos:

- Altura libre de paso: 2,50 > 2,10m
- Umbrales en puertas: 2m
- Elementos fijos en fachadas: No se proyectan
- Elementos salientes más de 150 mm: No se proyectan
- Protección de los elementos volados: No se proyectan

#### Impacto con elementos practicables

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. En pasillos cuya anchura exceda 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.

#### Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto en las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera 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. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- 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.
- Paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Las partes vidriadas de puertas 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.

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.

### - *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.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

## **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:*

Los aseos accesibles del edificio 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.

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 anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

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 empleará 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 iluminancia 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.

### - 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:

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; Las señales de seguridad;
- g) Los itinerarios accesibles.

#### Posición y características de las luminarias

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

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5s 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 Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, 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 ILUMINACIÓN INADECUADA**

Exigencia básica SUA 5 “Seguridad frente al riesgo por iluminación inadecuada”

“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.”

No es de aplicación.

## **SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

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.”

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.”

No es de aplicación.

## **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  $N_e = 0,018$  [noimpactos/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 a 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 de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

*Condiciones funcionales:*

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

Accesibilidad entre plantas del edificio

No se aplica

Accesibilidad en las plantas del edificio

No se aplica

*Dotación de elementos accesibles:*

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.

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

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 señalarán 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.

#### Características

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- Los ascensores accesibles en el SILO se señalarán 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 señalarán 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  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar 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 señalar 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.

## 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, padezcan 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.

A partir del estudio geotécnico realizado se ha detectado nivel freático a 1,5 m. Por lo que en nuestro caso tomaremos una presencia alta de agua. De esta manera el grado de permeabilidad mínimo frente a penetración del agua y escorrentías, será de 5.

### - 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	I1	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	D4+V1
	I2	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	D4+V1
	I3	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	D4+V1
	I4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	I5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

Las condiciones de las soluciones constructivas que se tomarán vienen dadas a partir de un grado de impermeabilidad de 5.

#### I) Impermeabilización:

No se aplica

#### D) Drenaje y evacuación:

No se aplica

### - 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.

### 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.



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.

*P) Tratamiento perimétrico:*

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

*S) Sellado de juntas:*

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

*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.

*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.

*Encuentros entre suelos y particiones interiores*

No se proyectan encuentros de este tipo.

*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

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

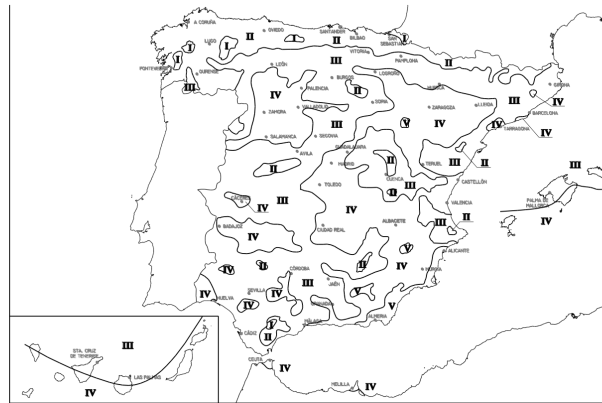


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

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 del edificio será de 5,4 m inferior a 15m por lo que el grado de exposición al viento será V3.

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤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 exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

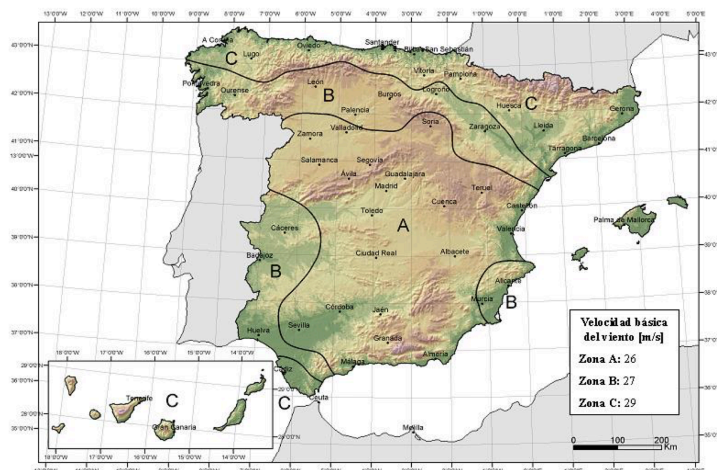


Figura 2.5 Zonas eólicas

- 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.

No se aplica porque la fachada es de muro cortina

## *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.

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 inclinadas y disponen de los siguientes elementos:

Un sistema de formación de pendientes de hormigón con impermeabilización cristalina PENETRON.

- 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;
- 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.

### *- Grado de los componentes*

#### *Sistema de formación de pendientes*

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones 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 sobre el forjado de H.A. sobre la que se coloca el impermeabilizante y el aislante.

#### *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 sollicitaciones mecánicas. Se elige un aislante térmico rígido de poliestireno extruido, para que se comporte de manera hidrófuga.

#### *Capa de impermeabilización*

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.

### *- 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 [ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0,5})$  ó  $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ], la succión o tasa de absorción de agua inicial [ $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ ], y la absorción al agua a largo plazo por inmersión total ( $\%$  ó  $\text{g}/\text{cm}^3$ ).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ( $\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$  ó  $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$ ).

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 ( $^{\circ}\text{C}$ )
- e) estabilidad dimensional ( $\%$ )
- f) envejecimiento térmico ( $^{\circ}\text{C}$ )
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ( $^{\circ}\text{C}$ ) h) resistencia a la carga estática (kg)
- i) resistencia a la carga dinámica (mm) j) alargamiento a la rotura ( $\%$ )
- k) resistencia a la tracción ( $\text{N}/5\text{cm}$ )

#### *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;
- d) 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.

Muros: Por determinar

Suelos: Por determinar

Fachadas: Por determinar

### 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.

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros <i>parcialmente estancos</i>	1 año <sup>(1)</sup>
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros <i>parcialmente estancos</i> no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la <i>impermeabilización</i> interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de <i>drenaje</i> 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 <i>drenaje</i>	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la <i>hoja principal</i>	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las <i>lagas</i> o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año <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 calle. Dicho espacio se sitúa, en el interior del edificio, junto a la sala de contadores generales.

#### - *Mantenimiento y conservación:*

Almacén de contenedores de edificio El mantenimiento de este sería de acuerdo a la siguiente tabla:

Operación	Periodicidad
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

No es de aplicación, y para este objetivo se consideran las exigencias básicas establecidas en el RITE.

## HS4: SUMINISTRO DE AGUA

## 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 escorrentías.

#### - *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, en el 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.

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores de los edificios desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, 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.

#### *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 mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto. 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.

Tipo aparato	Nº aparatos	Ø sifón, pendiente y derivación indiv.
Inodoro con cisterna	10	Ø 100 - 2%
Lavabo	39	Ø 40 - 2%
Ducha	8	Ø 50- 2%

#### *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 UDs 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, considerando la totalidad del edificio.

Colector general Ø 110 - 1%

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%.

#### *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.

Cubierta	Superficie (m2)	Nº sumideros	Ø sumidero (mm)	Ø bajante y pendiente (mm) (%)	Ø colector y pendiente (mm) (%)
C1	2600	26	Ø 100	Ø 90 - 1%	Ø 315 - 1%

La cubierta del voladizo grande recoge la pluviometría mediante diferentes sumideros distribuidos en su superficie a través de pasantes situados en las vigas. La cubierta del voladizo pequeño vierte el agua al terreno mediante la pendiente de la misma.

Los sumideros conectan a bajantes que transcurren de manera vertical y sin quiebros hasta las plantas de cimentación. Desde este punto, la red de aguas pluviales discurrirá mediante un colector enterrado, que recoge la pluviometría de cada sumidero, hasta su depósito de agua de riego con desbordamiento a la red pública de pluviales.

### *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.

### *Accesorios:*

#### *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:

$$Vu = 0,3 \cdot Qb \text{ (dm}^3\text{)}$$

Siendo:

$Qb$  - 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 apreciaran olores.

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

*- 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, y vestíbulos.
- Recintos de instalaciones: núcleos de instalaciones.
- Recintos no habitables: núcleos de instalaciones.

# VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

## - Recintos protegidos:

*En las unidades en las que se diferencian ámbitos diferentes, la separación entre ellos debe tener un índice global de reducción acústica, RA, igual o mayor de 33dBA. La separación entre recintos protegidos y resto de recintos protegidos u otros usos distintos de instalaciones debe tener un aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , no inferior a 50dBA ya que no comparten puertas ni ventanas.*

*Los espacios propuestos que limitan con recintos de instalaciones (vestíbulo instalaciones en planta sótano) deben contar con una separación entre ambos que posea un aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , no inferior a 55dBA.*

*El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , de estos recintos con el exterior no será inferior, según la Tabla 2.1 y contando con un índice de ruido día,  $L_d$ , de 70-75dBA, 42dBA.*

## - Recintos habitables:

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , 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.

## 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.

## DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

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.

## **DB-HE1: 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 de características 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<sub>lim</sub>) 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 ( $U_T$ ) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica ( $U_{MD}$ )	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
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 C, obtenemos las siguientes transmitancias límites para los diferentes elementos de la envolvente del proyecto:

Transmitancia límite de muros en contacto con el aire con el terreno:  $U_{Mlim} = 0,49$  W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de cubiertas en contacto con el aire exterior:  $U_{Clim} = 0,40$  W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de muros y suelos en contacto con el terreno:  $U_{Tlim} = 0,70$  W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de muros de medianería:  $U_{MDlim} = 0,70$  W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de huecos:  $U_{Vlim} = 2,10$  W/m<sup>2</sup>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 9m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>.

#### - 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 de la casa comercial URSA) de los elementos que componen la envolvente y su comprobación con respecto a los parámetros máximos establecidos anteriormente.

**DG**

# **DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

**IP** ÍNDICE DE PLANOS

# IP ÍNDICE DE PLANOS

## 000 - ENTORNO URBANO

- 001 - CIUDAD
- 002 - ESTADO ACTUAL
- 003 - SITUACIÓN
- 004 - EMPLAZAMIENTO

## 010 - ARQUITECTURA

- 011 - PLANTA GENERAL. USOS Y SUPERFICIES
- 012 - PLANTA GENERAL. COTAS
- 013 - PLANTA GENERAL. CUBIERTAS
- 014 - ALZADOS SUROESTE Y NOROESTE
- 015 - SECCIONES LONGITUDINALES
- 016 - SECCIONES TRANSVERSALES
- 017 - MÓDULO DETALLE QUESERÍA
- 018 - MÓDULO DETALLE GANADERÍA

## 020 - ARQUITECTURA SILO

- 021 - PLANTA SILO. USOS Y SUPERFICIES
- 022 - PLANTA SILO. COTAS
- 023 - ALZADOS Y SECCIONES SILO

## 030 - NATURALEZAS

- 031 - PLANTA NATURALEZAS
- 032 - MEMORIA DE NATURALEZAS
- 033 - AXONOMETRÍA

## 100 - ESTRUCTURA

- 101 - PLANTA DE REPLANTEO
- 102 - PLANTA DE CIMENTACIÓN
- 103 - PLANTA DE ESTRUCTURA. PILARES
- 104 - CUADRO DE CIMENTACIÓN Y PILARES
- 105 - PLANTA DE ESTRUCTURA. VIGAS Y FORJADOS
- 106 - CUADRO DE VIGAS 1
- 107 - CUADRO DE VIGAS 2

## 200 - CONSTRUCCIÓN

- 201 - SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL 1
- 202 - DETALLES SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL 1
- 203 - SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL 2
- 204 - DETALLES SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL 2
- 205 - SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL 3
- 206 - DETALLES SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL 3
- 207 - SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL 4
- 208 - DETALLES SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL 4
- 209 - SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL 1
- 210 - DETALLES SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL 1
- 211 - SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL 2
- 212 - DETALLES SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL 2
- 213 - PLANTA DE ACABADOS
- 214 - MEMORIA DE ACABADOS
- 215 - PLANTA DE CARPINTERÍAS
- 216 - MEMORIA DE CARPINTERÍAS 1
- 217 - MEMORIA DE CARPINTERÍAS 2

## 300 - INSTALACIONES

- 301 - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

302 - SANEAMIENTO. RED PLUVIALES CUBIERTA  
303 - SANEAMIENTO. RED DE PLUVIALES Y FECALES  
304 - ABASTECIMIENTO A.F.S. Y A.C.S.  
305 - VENTILACIÓN  
306 - CLIMATIZACIÓN  
307 - ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

#### 400 - ESTRATEGIA AMBIENTAL

401 - ESTRATEGIA AMBIENTAL

#### 500 - INFOGRAFÍAS

501 - INFOGRAFÍA INTERIOR QUESERÍA  
502 - INFOGRAFÍA INTERIOR GANADERÍA  
503 - INFOGRAFÍA EXTERIOR 1  
504 - INFOGRAFÍA EXTERIOR 2  
505 - INFOGRAFÍA EXTERIOR 3

**PC**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

**PPTG** PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

**PPTP** PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

# **PPTP** PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

**PPTG01** DISPOSICIONES GENERALES

**PPTG02** DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECÓNICAS

*DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS*

*OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR O*

*CONTRATISTA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS DE LOS*

*TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES*

*MEDICIONES Y VALORACIONES*

## **PPTG01** DISPOSICIONES GENERALES

### - Definición y alcance del pliego:

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y con los pliegos de licitación de los distintos agentes intervinientes, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

### - Documentos que definen las obras:

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria, los distintos anexos y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, los anexos, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

## **PPTG02** DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS

### *DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS*

#### - *El arquitecto director de obra:*

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

- a) Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.
- b) 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.
- c) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- d) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

*- El director ejecución de la obra:*

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

- a) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.
- c) 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.
- d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- f ) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

*- El constructor:*

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f ) Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final. i) Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.

## **OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

*- Observancia de estas condiciones:*

Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

*- Normativa vigente:*

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

*- Verificación de los documentos del proyecto:*

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

*- Plan de seguridad y salud:*

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

*- Oficina en la obra:*

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.

- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros.

*- Representación del constructor:*

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación. Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

*- Presencia del constructor en la obra:*

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren

necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

*- Dudas de interpretación:*

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

*- Datos a tener en cuenta por el constructor:*

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

*- Conceptos no reflejados en parte de la documentación:*

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

*- Trabajos no estipulados expresamente:*

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

*- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto:*

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

*- Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor:*

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

*- Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa:*

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones demandadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de tipo técnico del Arquitecto, del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo

de reclamaciones.

*- Libro de órdenes y asistencias:*

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto. El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Ordenes.

*- Recusación por el constructor de la dirección facultativa:*

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

*- Faltas del personal:*

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

*- Subcontrataciones por parte del constructor:*

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

*- Desperfectos colindantes:*

Si el Constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

## **RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

*- Recepción de la obra:*

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre). Se cumplimentará con lo

definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

*- Plazo de garantía:*

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

*- Autorizaciones de uso:*

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

*- Planos de las instalaciones:*

El Constructor, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará previa o simultáneamente a la finalización de la obra los datos de todas las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado las instalaciones. Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación. Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes. Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

## **DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES**

*- Caminos y accesos:*

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

*- Replanteo:*

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

*- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos:*

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido. Obligatoria y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

*- Orden de los trabajos:*

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

*- Facilidades para subcontratistas:*

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

*- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor:*

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

*- Obras de carácter urgente:*

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

*- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra:*

El Constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.

*- Condiciones generales de ejecución de los trabajos:*

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.

*- Obras ocultas:*

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

*- Trabajos defectuosos:*

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

*- Accidentes:*

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

*- Vicios ocultos:*

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

*- De los materiales y de los aparatos. Su procedencia:*

Su procedencia:

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

*- Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa:*

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

*- Ensayos y análisis:*

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

*- Materiales no utilizables:*

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

*- Materiales y aparatos defectuosos:*

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

*- Limpieza de las obras:*

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

*- Obras sin prescripciones:*

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## **MEDICIONES Y VALORACIONES**

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o

precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Zaragoza, Septiembre de 2024.

Los Técnicos autores del Proyecto

Lidia Navasa Mangrané, José Antonio Alfaro Lera

# **PPTP** PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- PPTP01** PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES
- PPTP02** PRESCRIPCIONES SOBRE EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA
- PPTP03** PRESCRIPCIONES SOBBORE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO

## PPTP01 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Art. 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las Características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el Art. 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el Art. 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el Art. 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al Art. 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### *HORMIGONES: HORMIGÓN ESTRUCTURAL*

#### *- Condiciones de suministro:*

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

### *- Recepción y control:*

Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

### *Inspecciones:*

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

### *Ensayos:*

- Nombre de la central de fabricación de hormigón. Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción. Especificación del hormigón.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

### *- Conservación, almacenamiento y manipulación:*

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

### *- Recomendaciones para su uso en obra*

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigonea en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

#### *Hormigonado en tiempo caluroso:*

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales

## **PPTP02** PRESCRIPCIONES SOBRE EJECUCIÓN POR UDS DE OBRA

### *MOVIMIENTO DE TIERRAS*

#### *- Explanación y préstamos:*

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### *- Ejecución de las obras:*

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

*- Medición y abono:*

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

*- Excavación en zanjas y pozos:*

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

*- Ejecución de las obras:*

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto. En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno

posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

*- Preparación de cimentaciones:*

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes. Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

*- Medición y abono:*

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

*- Extensión y compactación:*

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos. Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2<sup>o</sup> C.

*- Medición y Abono.*

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

## *UNIDAD DE OBRA CSL010: LOSA DE CIMENTACIÓN*

*- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra*

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

*- Características técnicas*

Forjado de hormigón armado de 20 cm de canto total, sobre ahorra compactada, realizado con hormigón HA-20F/30/XC4 fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de zunchos y vigas de cimentación, cuantía 3 kg/m<sup>2</sup>, y malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso zunchos perimetrales de planta conformados con sistema de encofrado recuperable de tableros de madera. El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.

*- Normativa de aplicación*

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: CTE. DB-SE-C
- Seguridad estructural: Cimientos. - NTE-CSL.
- Cimentaciones superficiales: Losas.

*- Criterio de medición en proyecto*

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

*- Del soporte*

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

*- Ambientales*

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

*- Del contratista*

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Proceso de ejecución:

- *Fases de ejecución*

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- *Condiciones de terminación*

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

- *Conservación y mantenimiento*

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

- *Criterio de medición en obra y condiciones de abono*

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- *Criterio de valoración económica*

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

# PPTP03 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

## CIMENTACIONES

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos. Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:
  - El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
  - El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
  - La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
  - El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

# **MP MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**ME**  
**PR**

MEDICIONES  
PRESUPUESTO

# ME MEDICIONES

ME01 MEDICIONES CAPÍTULO ESTRUCTURA

# ME01 MEDICIONES CAPÍTULO ESTRUCTURA

## MEDICIONES

Código	Designación	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Área	Parciales	Cantidad
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN</b>								
XXXX	m <sup>3</sup> LOSA DE CIMENTACIÓN							
	<p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>							
	<b>Losa de cimentación 1</b>	1			1,10	520,15	572,16	
	<b>Losa de cimentación 2</b>	8			1,10	405	3564	
	<b>Losa de cimentación 3</b>	1			1,10	428,90	471,78	
							Total m <sup>3</sup>	<b>4607,94</b>

# PR PRESUPUESTO

PR01  
PR02

CUADRO DE PRECIOS  
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

# PR01 CUADRO DE PRECIOS

Código	Designación	Cantidad	Importe	Total cifra (euros)	Total letra (euros)
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>					
XXXX	m <sup>3</sup> LOSA DE CIMENTACIÓN				
	<p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m3; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p><b>Losa de cimentación</b></p>				
		<b>4607,94</b>	<b>178,26</b>	<b>821.411,38 €</b>	<b>OCHOCIENTOS VEINTIUN MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS Y TREINTA Y OCHO CÉNT.</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA:</b>			<b>821.411,38 €</b>	<b>OCHOCIENTOS VEINTIUN MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS Y TREINTA Y OCHO CÉNT.</b>

# PR02 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	% del PEM	Importe (euros)
CIMENTACIÓN		€ 821.411,38
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.EM.)</b>		<b>€ 821.411,38</b>
Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTIUN MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS Y TREINTA Y OCHO CÉNT.		
13% de GASTOS GENERALES		€ 106.783,48
6% de BENEFICIO INDUSTRIAL		€ 49.284,68
SUMA		€ 977.479,54
21% de IVA		€ 205.270,70
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (P.EC.)</b>		<b>€ 1.182.750,25</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO OCHENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS Y VEINTICINCO CENTS.

Zaragoza, Septiembre de 2024

Los técnicos autores del Proyecto,

**Lidia Navasa Mangrané, José Antonio Alfaro Lera.**