



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Posada del río. Hotel en “El Bocal”

Autor/es

Eusebio Echart Subias

Director/es

Sergio Sebastián Franco
Javier Pérez Herreras

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2017



(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. Eusebio Echart Subais

con nº de DNI 73202790T 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 (Grado/Máster)
Master _____, (Título del Trabajo)

Posada del río. Hotel en "El Bocal"

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

Zaragoza, 23 de noviembre de 2017

Fdo: Eusebio Echart Subias

POSADA DEL RÍO. HOTEL EN EL BOCAL

SITUACIÓN:
EL BOCAL, NAVARRA

FECHA:
24/09/2017

AUTOR:
EUSEBIO ECHART SUBIAS

DIRECTOR:
SERGIO SEBASTIÁN FRANCO

DIRECTOR:
JAVIER PÉREZ HERRERAS

Documentos contenidos en el presente Proyecto de Ejecución de Hotel en “El Bocal”.

Indice

1. Memoria Descriptiva

Agentes intervinientes.....	6
Objeto.....	6
Situación.....	7
Emplazamiento.....	8
Información Previa.....	8
Antecedentes y Condiciones de Partida.....	9
Normativa de Aplicación.....	9
Descripción del Proyecto.....	9
Descripción geométrica y volumétrica del Proyecto.....	11
Programa de Necesidades.....	11
Cumplimiento del CTE.....	13
Cumplimiento de Otros Reglamentos y Disposiciones.....	14
Descripción constructiva.....	15
Prestaciones del Edificio	17

2. Memoria Constructiva

Sustentación del edificio.....	19
Cimentación.....	19
Estructura Portante.....	19
Estructura Horizontal.....	20
Sistema Envolvente	20
Sistema de Compartimentación.....	20
Cubiertas.....	20
Acabados.....	21
Carpintería.....	21
Instalaciones.....	21

3. Memoria del Cumplimiento del CTE

DBSI- Seguridad en caso de incendio.....	24
DBSUA- Seguridad de utilización.....	33
DBHS- Salubridad.....	47
DBHR- Protección frente al ruido.....	72
DBSE- Seguridad Estructural.....	82

4. Pliego de condiciones

Pliego de condiciones.....	87
----------------------------	----

5. Presupuesto

Presupuesto y Mediciones.....	97
-------------------------------	----

6. Anejos

Listado de Esfuerzos y armados.....	108
-------------------------------------	-----

7. Planos

SITUACIÓN

- S1 situación
- S2 emplazamiento
- S3 esquema de funcionamiento

ARQUITECTURA

- A1 planta general, plana baja
- A2 planta general, planta sótano
- A3 planta general, planta cubierta
- A4 alzados generales
- A5 secciones 1
- A6 secciones 2
- A7 acabados y albañilería, planta baja 1
- A8 acabados y albañilería, planta baja 2
- A9 acabados y albañilería, planta sótano
- A10 carpintería, planta baja
- A11 carpintería, planta sótano
- A12 carpintería, planta cubiertas
- A13 carpintería, detalle
- A14 plano de cotas planta baja 1
- A15 plano de cotas planta baja 2
- A16 plano de cotas planta sótano

CONSTRUCCIÓN

- D1 detalles constructivos 1
- D2 detalles constructivos 2
- D3 detalles contractivos 3

ESTRUCTURA

- E1 plano de replanteo
- E2 plano de cimentación 1
- E3 plano de cimentación 2
- E4 plano de vigas riostras
- E5 plano de muros 1
- E6 plano de muros 2
- E7 plano de muros 3
- E8 plano de muros 4
- E9 plano de muros 5
- E10 plano de muros 6
- E11 plano de estructura planta sótano
- E12 plano de estructura planta baja 1
- E13 plano de estructura planta baja 2
- E14 plano de estructura de cubiertas 1
- E15 plano de estructura de cubiertas 2
- E16 plano de estructura de cubiertas 3
- E17 plano de estructura de cubiertas 4

INSTALACIONES

- I1 instalación de gas
- I2 instalación eléctrica planta baja 1
- I3 instalación eléctrica planta baja 2
- I4 instalación eléctrica planta sótano
- I5 instalación fontanería planta baja 1
- I6 Instalación de fontanería planta baja 2
- I7 Instalación de fontanería planta sótano
- I8 instalación saneamiento, residuales, planta baja 1
- I9 Instalación de saneamiento, residuales, planta baja 2
- I10 Instalación de saneamiento, residuales, planta sótano
- I11 instalación de saneamiento, pluviales, planta baja 1
- I12 instalación de saneamiento, pluviales, planta baja 2
- I13 instalación de saneamiento, pluviales, planta sótano
- I14 instalación de saneamiento, pluviales, planta cubiertas
- I15 instalación de protección frente a incendios planta baja
- I16 instalación de protección frente a incendios planta sótano
- I17 instalación de ventilación y climatización con aire planta baja 1
- I18 instalación de ventilación y climatización con aire planta baja 2
- I19 instalación de climatización planta baja 1
- I20 instalación de climatización planta baja 1
- I21 instalación de ventilación y climatización planta sótano
- I22 instalación de geotermia

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Memoria Descriptiva

1.1 Agentes intervinientes

Se redacta el presente Proyecto de Ejecución de Hotel por encargo de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.

El Redactor del Presente Proyecto es D. Eusebio Echart Subias.

Promotor: Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.

Arquitecto: Eusebio Echart Subias

Director de obra: Por determinar

Director de Ejecución de obra: Por determinar

Instalaciones complementarias: Eusebio Echart Subias.

1.2 Objeto

El objeto del presente proyecto es el de la redacción de un Proyecto de Ejecución para un complejo hotelero que se compone de 17 unidades habitacionales de alta calidad, 2 de ellas tipo suite, además de estas, se crean otras 3 habitaciones pensadas para el posible uso de personal del hotel, pero de igual calidad para permitir su uso en caso de alta demanda.

El complejo además cuenta con zonas de conferencias, restauración y termas que componen un complejo de alta calidad arquitectónica.

Es objeto del presente Proyecto la descripción dimensional y geométrica completa de las obras en él contenidas, así como la completa definición de los materiales, elementos, componentes y sistemas constructivos necesarios para la ejecución de las mismas, de modo que, tras su ejecución, puedan ponerse al servicio y prestar la utilidad para la que han sido concebidas.

Es objeto del presente Proyecto de Ejecución además el de servir para la contratación y regular las condiciones técnicas, de calidad y económicas de la ejecución de las obras.

1.3 Situación



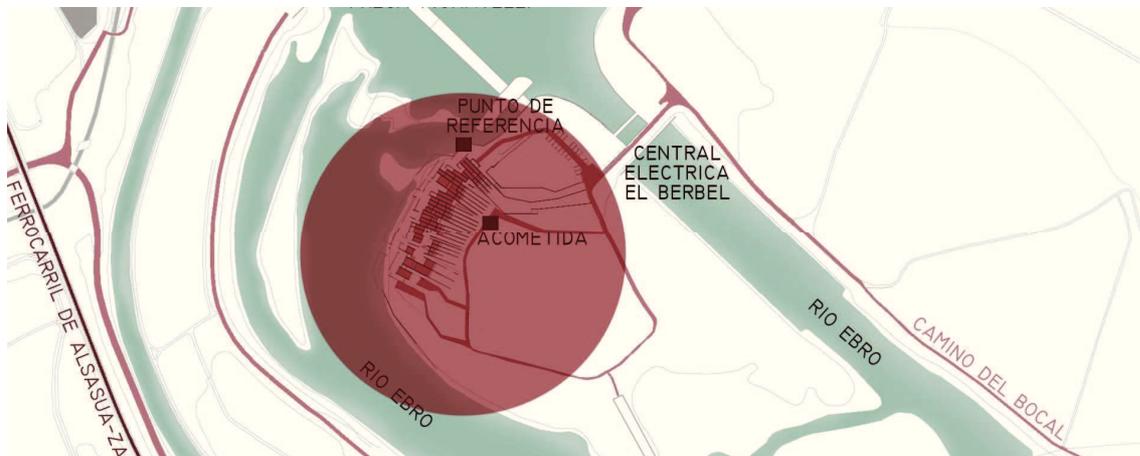
El proyecto se sitúa en la localidad navarra de Fontellas, muy cercana a Tudela. Concretamente en la zona conocida como el Bocal, lugar del que parte el conocido Canal Imperial de Aragón. De un gran valor natural pero rodeado de infraestructuras hidráulicas necesarias para la regulación del canal.



1.4 Emplazamiento

El proyecto se emplaza en una mota del río construida artificialmente para el correcto funcionamiento de la presa para producción de energía hidroeléctrica, en una parcela de naturaleza rústica, fuera de cualquier entorno urbano, se escoge este emplazamiento por el carácter defensivo de la mota con respecto al agua, ya que a pesar de encontrarse en una zona de cauce con riesgo de grandes avenidas, al encontrarse en la mota, elevada del mismo, es el lugar más idóneo para la colocación del edificio.

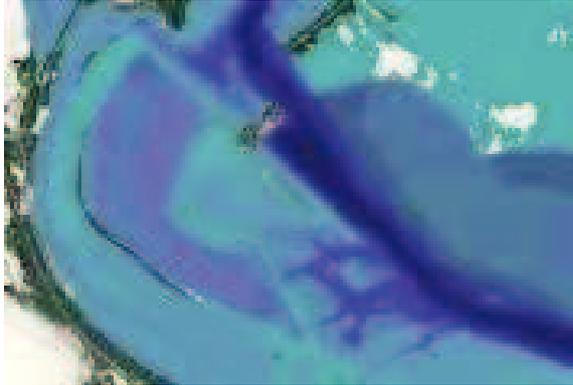
La comprensión de la naturaleza de este emplazamiento es el que genera la idea del edificio, se genera un edificio en el que predomina la estructura compuesta de muros de hormigón armado, típicos de estructuras hidráulicas, que pretenden defenderse del río. Unos muros que se extienden desde la mota hasta llegar a perderse en la campa.



La comprensión de la naturaleza de la mota es la que motiva al organización de los distintos usos del hotel, partiendo de la dualidad que presentan estas motas en los ríos, un mota que se configura como un pase que hacia un lado tiene el río, la parte salvaje y hacia el otro tiene una campa tranquila, el entendimiento de esta dualidad es la que genera el proyecto, un paseo central que distribuye los espacios colocándose los espacios públicos y más ruidosos hacia el río y las unidades residenciales a la tranquilidad de la campa.

1.5 Información Previa

Se parte de un estudio topográfico y de inundabilidad existente que es el que motiva la ubicación del edificio que deja entrever que la ubicación elegida es una de las que cuentan con mayor protección frente al río, y de las instalaciones existentes que existen en el camino posterior a la campa que comunican con la central existente.



1.6 Antecedentes y Condiciones de Partida

Existen numerosas edificaciones y construcciones hidráulicas dispersas por toda la rivera, debido al carácter rustico del emplazamiento, por esto el edificio se coloca de forma aislada sin relación directa con ningún otro edificio, para no llegar a genera una imagen de núcleo sino de edificio totalmente exento.

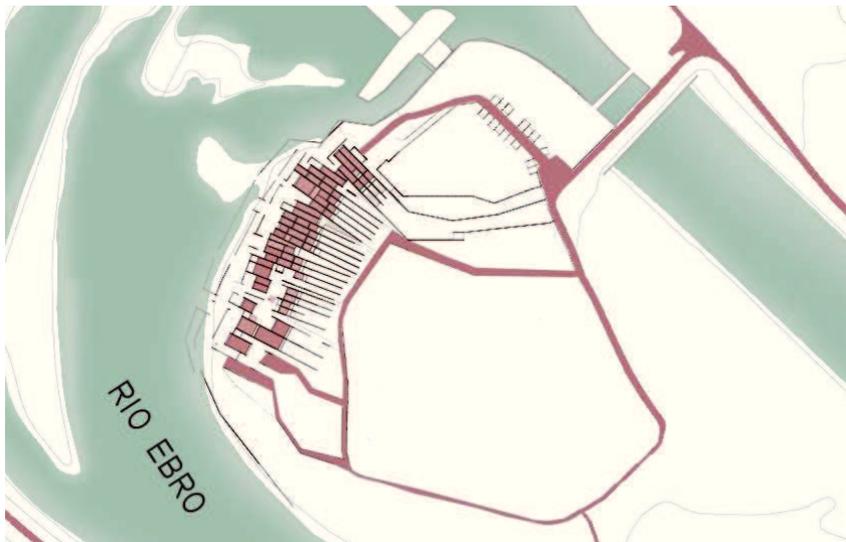
1.7 Normativa de aplicación

La actual normativa de aplicación es el Plan Municipal del municipio de Fontellas con aprobación en el Boletín Oficial de Navarra en fecha 17/06/2002 nº 74.

1.8 Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en un edificio hotelero pero que a su vez es multifuncional, ya que cuenta con otros servicios como restauración, zona de congresos, y una zona termal más ligada al río, como ya se ha expuesto en el apartado emplazamiento.

La idea generadora del edificio parte de la naturaleza hidráulica de la zona, se genera un edificio en el que predomina la estructura compuesta de muros longitudinales de hormigón armado, típicos de estructuras hidráulicas, que pretenden defenderse del río. Unos muros que se extienden desde la mota hasta llegar a perderse en la campa. Y además de la naturaleza de esta misma campa con la que se relaciona, ya que se le permite entrar en el edificio, ya que, ascendiendo desde las habitaciones, que cada una cuenta con un trozo de campa para su uso privado hasta las cubiertas verdes ajardinadas del edificio. Con estas dos ideas se genera una simbiosis entre los dos elementos principales del edificio, y una simbiosis casi perfecta también con el emplazamiento.



La comprensión de naturaleza de la mota en la que se sitúa es la que motiva la organización de los distintos usos del hotel, el entendimiento de la dualidad de espacios de la mota es la que genera el proyecto, generándose un paseo central en la zona más elevada, que distribuye los espacios colocándose los espacios públicos y más ruidosos hacia el lado del río y las unidades residenciales a la tranquilidad de la campa.

A pesar de esta dualidad de usos, se consigue que cada uso distinto como cada habitación tengan un espacio exterior para el uso de los ocupantes.

Al generarse un único distribuidor central, tanto para los usos públicos como los residenciales, se genera delante de cada una de las habitaciones un pequeño espacio de transición que además de de privacidad, permite la relación entre los ocupantes del hotel.

Los cuartos de instalaciones, y distintos almacenes del hotel, así como la estación depuradora de aguas de las piscinas, se albergan en pequeñas estancias en el sótano del edificio.

Los distintos usos del hotel se distribuyen de la siguiente forma:



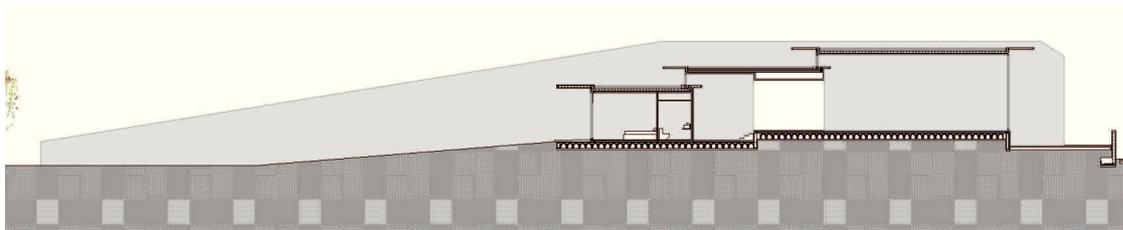
1. Acceso, recepción, dirección, administración, consigna.
2. Zona de congresos, con dos zonas diferenciadas ligada al acceso para no interferir con los usuarios del hotel.
3. Zona de restauración, que cuenta con una cafetería y además una gran zona de restaurante para poder albergar además eventos para mayor cantidad de gente.
4. Zona termal, que cuenta con unos vestuarios, tres zonas de tratamiento y tres piscinas una de ellas interior.
5. Habitaciones polivalentes tanto para trabajadores del hotel como para usuarios del mismo.
6. Habitaciones estándar de gran calidad arquitectónica.

7. Habitaciones tipo Suit que se componen de una gran zona de estar, un dormitorio, un baño y un gran espacio de armario vestidor.

1.9 Descripción geométrica y volumétrica del Proyecto

La composición tanto volumétrica y geométrica del edificio a pesar de poder parecer compleja, es muy sencilla ya que únicamente se compone de unos grandes muros longitudinales de hormigón armado, que se adentran en la campa, y de unas cubiertas verdes que se generan como extensión de la campa, que cubren los espacios. Para el perfecto acondicionamiento tanto térmico como acústico, se generan en el interior pequeñas cajas en las que se ubican tanto los dormitorios como otras estancias.

En sí, el proyecto es la integración de los uros que se integran en la campa, con la campa que asciende por las cubiertas verdes hasta colonizar toda la cubierta del edificio.



Además, para conseguir una mayor integración en la parte final del proyecto, la zona de las termas, se produce una difuminación tanto de los muros como de los volúmenes cerrados del edificio para una mayor integración con el entorno de ribera, ya que en esta parte se densifica la vegetación, llegando a perderse la cubierta del paseo central, accediéndose directamente a las habitaciones desde el exterior, generándose así unas habitaciones con un mayor contacto con la naturaleza que las rodea.

1.10 Programa de Necesidades.

El programa de necesidades con sus superficies construidas es el siguiente:

PLANTA BAJA

Recepción	51,20 m ²
Administración	14,20 m ²
Dirección	14,20 m ²
Archivo	7,89 m ²
Aseos Acceso	20,38 m ²
Zonas de Circulación	758 m ²
Aseos Masculinos 1	18,96 m ²
Aseos Femeninos 1	18,96 m ²
Comunes Congresos	44,08 m ²
Congresos 1	39,42 m ²
Congresos 2	51,20 m ²
Aseos masculinos 2	18,96 m ²
Aseos Femeninos 2	18,96 m ²
Comunes Café	28,04 m ²

Café Zona 1	38,25 m ²
Café Zona 2	87,40 m ²
Barra Café	28,37 m ²
Cocina	112,94 m ²
Restaurante	264,34 m ²
Acceso Zona Termal	30,00 m ²
Vestuarios Masculinos	25,80 m ²
Vestuarios Femeninos	25,80 m ²
Comunes Zona Termal	96,70 m ²
Tratamientos	23,78 m ²
Piscina	136,00 m ²
Comunes Personal	65,05 m ²
Dependencia 1	34,70 m ²
Dependencia 2	34,70 m ²
Dependencia 3	34,70 m ²
Comunes Habit. A	69,05 m ²
Habitación A1	26,13 m ²
Habitación A2	26,13 m ²
Habitación A3	26,13 m ²
Habitación A4	26,13 m ²
Comunes Habit. B	71,60 m ²
Habitación B1	26,13 m ²
Habitación B2	26,13 m ²
Habitación B3	26,13 m ²
Habitación B4	26,13 m ²
Comunes Habit. C	69,05 m ²
Habitación C1	26,13 m ²
Habitación C2	26,13 m ²
Habitación D1	26,13 m ²
Habitación E1	26,13 m ²
Habitación E2	26,13 m ²
Habitación E3	26,13 m ²
Habitación E4	26,13 m ²
Habitación suite 1	65,47 m ²
Habitación suite 2	65,47 m ²
Total S.Útil Planta baja	2875,57 m²

PLANTA SÓTANO

Distribución Inst.	24,38 m ²
Inst Electricidad	6,00 m ²
Inst Teleco.	6,91 m ²
Inst Abastecimiento	30,06 m ²
Inst Climatización	62,89 m ²
Muelle de Carga	56,18 m ²
Ropa Sucia	12,98 m ²
Ropa Limpia	13,77 m ²
Almacén 1	14,56 m ²
Almacén 2	21,98 m ²

Muelle de Carga 2	73,50 m ²
Almacén Piscina Jardín	39,64 m
Climatización Piscina	51,13 m ²
Depuración Piscina	52,00 m ²
Total S.Útil Planta baja	465.98 m2
Total S.Útil	3341.55 m2

1.11 Cumplimiento del CTE.

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE: Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la habitabilidad, funcionalidad y seguridad.

Requisitos relativos a la habitabilidad:

1. HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE, el proyecto está diseñado para alcanzar los niveles de salubridad y estanqueidad adecuados para ellos se dispone de medios que impidan la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas del terreno o condensaciones.

Se prevé de medios para la ventilación adecuada que permitan eliminar los contaminantes propios del uso cotidiano de las diversas estancias, de modo que se garantice la circulación del aire.

Se dota al proyecto de suministro de agua sanitaria y una red de evacuación de aguas con colectores separativos, además se garantiza la adecuada gestión de toda clase de residuos.

2. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO, de manera que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de los ocupantes y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos diversos que se prevén en el proyecto. Su justificación se realiza en apartados posteriores.

3. AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

La edificación proyectada dispone de una envolvente apta a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de Tudela.

Es importante destacar el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas y obtener unos espacios confortables.

Se ha proyectado un sistema de apoyo para la caldera mediante un sistema geotérmico, y geotermia con apoyo solar en la zona de habitaciones, además para una mejora del rendimiento energético la iluminación se prevé de led de bajo consumo.

Requisitos relativos a la funcionalidad:

1. UTILIZACIÓN, En el proyecto se ha tenido en cuenta las dimensiones y la disposición de los espacios y se ha dotado de las instalaciones adecuadas para el correcto funcionamiento del edificio.

2. ACCESIBILIDAD, El proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo Decreto 19/2000 de 28 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad en relación con las Barreras Urbanística y Arquitectónicas, en desarrollo parcial de la Ley 5/1994, de 19 de Julio por el cual el proyecto deberá tener un nivel de accesibilidad: ACCESIBLE de tal manera que se suprimen las barreras arquitectónicas y se dota de accesibilidad a las personas con movilidad y comunicación reducidas.

SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, El edificio se ha proyectado de tal manera que se garanticen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, de conformidad con el artículo 2 del Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero.

Requisitos relativos a la seguridad:

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL, con el fin de asegurar que la edificación tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las influencias y acciones a las que pueda estar sometido durante su construcción y su vida útil, su justificación se desarrollara en el proyecto de ejecución.
2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS, para reducir el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de los incendios permitiendo el desalojo del edificio en condiciones seguras y limitar la propagación del incendio según lo establecido en DB-SI.
3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN, de tal manera que el uso adecuado del edificio no suponga riesgos para los ocupantes.

1.12 Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Estructuras

Acciones en la edificación

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

Acero

DB SE-A. Seguridad Estructural – Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

Hormigón

Instrucción de Hormigón Estructural “EHE”

Madera

Estructuras de Madera Código Técnico de la Edificación.

Instalaciones

Agua

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del

Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 21-FEB-2003

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5) Código Técnico de la Edificación. Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) Electricidad

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias.

Instalaciones de protección contra incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Cubiertas

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 marzo, Ministerio de Vivienda B.O.E.: 28-MAR-2006

PROTECCIÓN

Aislamiento acústico

DB HR. Protección frente al ruido

Aislamiento térmico

DB-HE-Ahorro de Energía Código Técnico de la Edificación. Protección contra incendios

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios Código Técnico de la Edificación. Seguridad de utilización DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

1.13 Descripción constructiva.

Trabajos previos

Inicialmente es importante delimitar el espacio de trabajo con un vallado metálico que impida el acceso a personas ajenas a la obra.

Posteriormente será necesario la adecuación y limpieza de terreno antes de llevar a cabo cualquier otra labor.

Cimentación

Se realizará una cimentación mediante zapatas corridas arriostradas entre si y en zonas puntuales pequeñas losas de cimentación, todo ello acorde a las recomendaciones resultantes del estudio geotécnico que se llevó a cabo, la cota del nivel freático se encuentra a -3,50 m.

Estructura

La estructura se realiza en su totalidad mediante muros de hormigón armado que transmiten a las zapatas la totalidad de las cargas.

Tanto las cubiertas como los puntuales forjados que aparecen se resuelven mediante losas armadas en las dos caras.

Cerramientos

Las fachadas en todos los casos se generan con los muros estructurales, únicamente trasdosando en el interior de las estancias que lo requieran para el correcto funcionamiento térmico y acústico del edificio. En todo caso en el exterior del edificio todos los muros son vistos, completándose únicamente con la carpintería, y en los lugares de falso techo, con la prolongación de la misma para generar una imagen unitaria y continua.

Albañilería

La tabiquería se plantea mediante sistemas autoportantes de pladur de doble cámara para un correcto funcionamiento tanto térmico como acústico.

Cubiertas

La cubierta se realizará mediante losas de hormigón doblemente armadas, se completan con una cubierta vegetal que incorpora aislamiento térmico e impermeabilizaciones.

Acabados

Los acabados del edificio se distinguen en dos partes, la interior y exterior.

Los suelos en todo caso se realizan mediante sistemas de la casa Parklex. En el interior de madera natural, y en el exterior, y en el exterior con el acabado Blok Tek de Parklex. En determinadas zonas del exterior aparecen igualmente soleras de hormigón armado con acabado rallado, especificados estos acabados en los planos de acabados.

Las paredes se realizan, en las zonas en las que el hormigón no aparezca visto mediante sistemas de la misma casa Parklex, debido al acondicionamiento acústico y el tiempo de reverberación, se coloca Parklex Acoustic de madera natural tanto en dormitorios como zonas comunes, restaurante y salas de congresos. En las termas y cuartos húmedos debido a su condición, se realiza con el sistema Wet Internal de la misma firma. Estos se especifican en los planos de acabados.

Los falsos techos colgados reciben el mismo acabado exceptuando los baños de las habitaciones, debido a que se realizan registrables desmontables, ya que se albergan los fancoils unitarios de cada habitación.

Carpintería

Para la carpintería exterior se utilizan diversos modelos de vidrio y aluminio de la marca comercial Cortizo.

Los vidrios además son de dos tipos siempre de seguridad por su exposición a golpes según el DBSUA, en carpinterías, por lo general se emplea vidrio 6+6/16/6+6 y únicamente en las puertas abatibles de vidrio se emplea 4+4/8/4+4 ambos con gas Argón en el interior de la cámara.

Urbanización

Se urbanizará el espacio exterior conforme a la geometría que se define en el proyecto, respetando al máximo la vegetación existente y plantando nuevo arbolado donde se requiera. La vegetación estará organizada con plantas propias de la zona de manera que, requieran un mínimo mantenimiento.

Los caminos exteriores de acceso al edificio, así como la zona de aparcamiento del mismo se realiza mediante firme acabado con arena de grano fino prensada.

1.14 Prestaciones del edificio.

Capacidad de respuesta del edificio respecto a las exigencias básicas del CTE

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

Con la intención de asegurar el correcto comportamiento estructural de todos los elementos que compongan la estructura y garantizar que ninguno de estos sufra daños que puedan variar su capacidad.

2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

Con el fin de facilitar el desalojo de los ocupantes de la edificación de una manera segura y limitar la propagación del incendio por medio de la sectorización.

3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN).

De tal forma que el uso normal de la edificación no suponga riesgo de accidente para las personas.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

1. HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE DB-HS (SALUBRIDAD). Con el propósito de alcanzar los niveles de salubridad y estanqueidad adecuados.

2. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO, DB-HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)

De manera que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de los ocupantes y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

3. AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO DB-HE (AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO). De tal forma que se consiga un consumo responsable de la energía.

Limitación de usos del edificio

El proyecto solo podrá destinarse al uso hotelero en casos de que se prevea otro uso diverso que no esté contemplado dentro de los diversos espacios que ya comprende la edificación se requerirá de un nuevo proyecto de reforma y cambio de uso. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo no altere las condiciones del resto de la edificación ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura e instalaciones.

2. Memoria Constructiva

2.1 Sustentación del edificio.

Para comenzar a calcular la estructura se realiza un primer dimensionado y se establecen las acciones, en segundo lugar, se analiza el funcionamiento estructural y por último se realiza el dimensionado y cálculo.

2.2 Cimentación

Se realizará una cimentación mediante zapatas corridas arriostradas entre si y en zonas puntuales pequeñas losas de cimentación.

Se realizan cimentaciones a distintas alturas debido a la configuración de alturas del edificio. Debido tanto a las cargas transmitidas como a las características del terreno y al tratarse de estructura enterrada se opta por realizar zapatas corridas que por lo general, en la mayoría de los casos son de dimensiones 1.10m x 0.6m y cuentan con armados de diámetro 16 cada 15cm en ambas direcciones.

Se realiza acorde a las recomendaciones resultantes del estudio geotécnico que se llevó a cabo, la cota del nivel freático se encuentra a -3,50 m, lo que evita problemas de humedades y empujes derivados del nivel freático existente.

Características de los materiales:

Hormigón HA-25, $Y_c=1.5$

Acero B500S para barras corrugadas

Acero B500T para mallas electrosoldadas.

2.3 Estructura portante

La estructura vertical, de carácter longitudinal se realiza en su totalidad mediante muros de hormigón armado que transmiten a las zapatas corridas ya mencionadas la totalidad de las cargas.

Los muros en por lo general se colocan a una distancia de 4.80m de longitud lo que hace que las cargas se repartan de una forma muy uniforme a lo largo del muro y se limiten los momentos transmitidos a los mismos.

Características de los materiales:

Hormigón HA-25, $Y_c=1.5$

Acero B500S para barras corrugadas
Acero B500T para mallas electrosoldadas.

2.4 Estructura Horizontal

La estructura horizontal se realiza en planta baja, en todas las zonas excluyendo las zonas con sótano, mediante un forjado sanitario bidireccional realizado con cavitis, que permite el paso de pequeñas instalaciones y la ventilación necesaria bajo el propio forjado.

En las zonas situadas sobre las zonas de sótano, se realiza mediante una losa doblemente armada.

Las cubiertas se realizan del mismo modo con los doblemente armada, con la peculiaridad de que estas tienen un cambio de cota, a modo zuncho para generar una especie de piscina en la que se alberga el sistema de cerramiento mediante cubierta vegetal ajardinada.

Características de los materiales:

Hormigón HA-25, $Y_c=1.5$

Acero B500S para barras corrugadas

Acero B500T para mallas electrosoldadas.

2.5 Envolvente

Las fachadas en todos los casos se generan con los propios muros estructurales, únicamente trasdosando en el interior de las estancias que lo requieran para el correcto funcionamiento térmico y acústico del edificio. Este trasdosado se realiza con un sistema de trasdosado directo Pladur con un alma de 10 cm de placas rígidas de aislante térmico tipo ISIOPOP 32. En todo caso en el exterior del edificio todos los muros son vistos, completándose únicamente con la carpintería, y en los lugares de falso techo, con la prolongación de la misma mediante una plancha de aluminio trasdosada en su interior con 10cm de aislamiento térmico de las mismas características.

2.6 sistema de compartimentación

La tabiquería se plantea mediante sistemas autoportantes de pladur de doble cámara para un correcto funcionamiento tanto térmico como acústico.

2.7 Cubiertas

La cubierta se realizará como ya se ha comentado en el apartado “estructura horizontal” mediante losas de hormigón doblemente armadas, se completan con una cubierta vegetal que incorpora aislamiento térmico e impermeabilizaciones.

Ésta cubierta se compone de:

Impermeabilización para la formación de cubiertas planas

Una primera lámina geotextil de 150 g/m²

Aislamiento térmico mediante aislamiento térmico xps de centímetros (se complementa este aislamiento en la cara inferior de la losa)

Bandejas de poliuretano específicas para la creación de cubiertas ajardinadas de 5cm.

Una segunda lámina geotextil, en este caso de 300g/m².

Y una última capa de sustrato específico para plantas tipo sedum, con aporte de vegetación de este mismo tipo, adecuada para el entorno en el que se encuentra.

2.8 Acabados

Los acabados del edificio se distinguen en dos partes, la interior y exterior.

Los suelos en todo caso se realizan mediante sistemas de la casa Parklex. En el interior de madera natural, y en el exterior, y en el exterior con el acabado Blok Tek de Parklex. En determinadas zonas del exterior aparecen igualmente soleras de hormigón armado con acabado rallado, especificados estos acabados en los planos de acabados.

Las paredes se realizan, en las zonas en las que el hormigón no aparezca visto mediante sistemas de la misma casa Parklex, debido al acondicionamiento acústico y el tiempo de reverberación, se coloca Parklex Acustic de madera natural tanto en dormitorios como zonas comunes, restaurante y salas de congresos. En las termas y cuartos húmedos debido a su condición, se realiza con el sistema Wet Internal de la misma firma. Estos se especifican en los planos de acabados.

Los falsos techos colgados reciben el mismo acabado exceptuando los baños de las habitaciones, debido a que se realizan registrables desmontables, ya que se albergan los fancoils unitarios de cada habitación.

2.9 Carpintería

Para la carpintería exterior se utilizan diversos modelos de vidrio y aluminio de la marca comercial Cortizo.

Los vidrios además son de dos tipos siempre de seguridad por su exposición a golpes según el DBSUA, en carpinterías, por lo general se emplea vidrio 6+6/16/6+6 y únicamente en las puertas abatibles de vidrio se emplea 4+4/8/4+4 ambos con gas Argón en el interior de la cámara.

2.10 INSTALACIONES

SANEAMIENTO

Se ha procedido al cálculo del saneamiento del edificio, necesario para el cumplimiento del CTE. Se supone una cota del colector enterrada 1m respecto a la cota del camino, por esto se colocan en cada una de las conexiones a la red general arquetas de bombeo para el correcto funcionamiento de la instalación.

Se realiza mediante red separativa.

FONTANERÍA

La acometida se prevé al igual que el resto de acometidas, en el camino que divide la zona del hotel de la campa, conexiones que dan servicio en la actualidad a la mini central eléctrica próxima al edificio.

La red se organizará desde el cuarto de agua que se coloca en la planta sótano, cuenta con un único contador de consumo, pero a su vez se establece un contador para el sistema de BIE'S.

El ACS se soluciona con una caldera de Gas Natural, red de la que se dispone también acometida en el camino.

Los consumos de los aseos comunes se realizan con grifos temporizados para conseguir un mejor consumo de agua.

CLIMATIZACIÓN

La climatización se realiza de forma separativa.

Por una parte, se dispone en el cuarto de climatización principal de una Caldera a Gas Natural, una Enfriadora y como apoyo un sistema de geotermia, que se conectan a 3 unidades UTA para el tratamiento filtrado y climatización del aire, que se distribuyen en 3 circuitos principales según los usos del edificio. Además, las habitaciones tienen un sistema de agua que reparte el frío o calor producido a las mismas, y se emite mediante un fancoil individual en cada una.

Por otra parte, se dispone en el cuarto de climatización de las termas de otra Caldera a Gas Natural, y como apoyo un sistema de geotermia, que se conectan a una UTA específica con deshumectación para el tratamiento filtrado y climatización del aire específico de las termas, que se distribuye en 1 único circuito. Además, las habitaciones tienen un sistema de agua que reparte el frío o calor producido a las mismas, y se emite mediante un fancoil individual en cada una, para esto en el mismo cuarto se coloca otra Enfriadora.

GEOTERMIA

La instalación de geotermia se confecciona a través de dos pozos de agua en el subsuelo, siendo esta una fuente de energía renovable.

INCENDIOS

La instalación de protección contra incendios se realiza de forma muy completa.

Se coloca en recepción una centralita de incendios que controla y gestiona todas las instalaciones de este tipo.

Estas instalaciones son:

Red de BIES

Extintores de CO2 tanto en el cuadro eléctrico principal como en los secundarios.

Extintores de Polvo 21a113b

Alumbrado de emergencia

Pulsador de alarma inteligente

Detector de incendio empotrado en techo

Alarmas sonoras

Además, los recorridos de evacuación no superan en ningún caso los 50m y siempre que el recorrido es superior a 25m existen al menos dos vías de evacuación.

REDES INALAMBRICAS

El edificio estará dotado en todas sus estancias de una red inalámbrica apta para cualquier tipo de dispositivo móvil.

3. Memoria del Cumplimiento de CTE

Criterios generales de aplicación	USO PRINCIPAL DEL EDIFICIO
	PÚBLICA CONCURRENCIA

3.1. DB-SI seguridad en caso de Incendio.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo 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”.

EXIGENCIAS BÁSICAS		Proced e
DB SI-1	Propagación interior	SI
DB SI-2	Propagación exterior	NO
DB SI-3	Evacuación de ocupantes	SI
DB SI-4	Instalaciones de protección contra incendios	SI
DB SI-5	Intervención de los bomberos	SI
DB SI-6	Resistencia al fuego de la estructura	SI

PROPAGACIÓN INTERIOR	DB SI-1
-----------------------------	----------------

Exigencia básica:

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Nombre del Sector	Usos
Sector 1	Zonas comunes, restauración, congresos, administración, Unidades residenciales.
Sector 2	Termas
Sector 3	Cuarto Instalaciones
Sector 4	Cuarto Instalaciones Termas
Sectores 5 a 11	Unidades Residenciales

Al existir sectores de incendio bajo rasante se escoge la resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendios **EI120**

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

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

Locales 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 de esta sección.

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 el documento básico SI.

Local o zona	Superficie / volumen construida (m ²)(m ³)		Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia		Resistencia al fuego del elemento compartimentado (y sus puertas)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sótano para instalaciones	-	130,28	BAJO	NO	NO	-	EI60
Sótano Termas	-	216,27	BAJO	NO	NO	-	EI60

La puerta en realidad no haría falta que fuese EI60, dado que da directamente al exterior.

Espacios ocultos

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.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

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 cm².

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.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1

PROPAGACIÓN EXTERIOR

DB SI-2

Exigencia básica:

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

Dado que se trata de un edificio aislado en parcela que constituye un único sector de incendio NO APLICA la PROPAGACIÓN EXTERIOR.

EVACUACIÓN DE OCUPANTES

DB SI-3

Exigencia básica:

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI. Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la 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.

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

En función de esta tabla la ocupación prevista será la siguiente:

ZONA	ESPACIO	SUPERFICIE ÚTIL	DENSIDAD PERS	Nº PERS
Dormitorios interiores	Habitaciones interiores x 10	365.40	14.05	26
Dormitorios Exteriores	Habitaciones exteriores x 7	296.63	21,29	14
Dormitorios interiores	Comunes habitaciones	238.72	0	0 (*1)
Congresos	Congresos 1	39.52	1 por asiento	32
Congresos	Congresos 2	116.94	1 por asiento	105
Cafetería	Cafeteria 1	38.25	1	39
Cafetería	Cafetería2	87.40	1	88
Cafetería	Barra	28.37	10	29
Restaurante	Restaurante	264.34	1.5	160
Restaurante	Cocina	112.94	10	12
Comunes	Administración y Dirección	28.40	10	3
Comunes	Recepción	51.20	2	26
Comunes	Aseos	96.22	3	32
Termas	Recepción	30	10	3
Termas	Vestuarios	51.60	3	18
Termas	Tratamientos	23.78	4	6
Termas	Zona de baño	68	4	17
Termas	Piscina	68	2	34
TOTAL				644

(*1) Se consideran estancias propias de las habitaciones, por lo tanto, la ocupación de estas estancias no altera el número de ocupantes, debido a la simultaneidad (el ocupante de esta estancia deja de serlo en la habitación).

Número de salidas:

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i> ⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta obliga a que exista más de una <i>salida de planta</i> o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una <i>altura de evacuación</i> mayor que 2 m, al menos dos <i>salidas de planta</i> conducen a dos escaleras diferentes.</p>

Dimensionado de elementos de evacuación:

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza conforme a la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

En todos los casos los medios de evacuación son muy superiores a los exigidos por la norma.

Protección de Escaleras.

No existen escaleras de evacuación.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Todas las puertas situadas en medios de evacuación tienen apertura mediante barra antipánico y con apertura en el recorrido de la evacuación, además en ningún caso invaden otro recorrido de evacuación.

Señalización de los medios de evacuación

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

Control del humo de incendio

En el proyecto se cumplen las condiciones de evacuación de humos ya que no existe ningún caso en el que sea necesario.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Se cumplen las condiciones de evacuación de personas con discapacidad en caso de incendios ya que todos los itinerarios son accesibles para personas con movilidad reducida

II INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

DB SI-4

Exigencia básica:

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. Según la tabla 1.1.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Residencial Público	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m ² .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾

INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**DB SI-5****Exigencia básica:**

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m ²)		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,5	>3,5	4,5	>4,5	20	>20	5,30	-	12,50	-	7,20	-

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

Distancia máxima hasta cualquier los accesos al edificio necesarios para poder llegar a todas sus zonas.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**DB SI-6****Exigencia básica:**

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas, según la tabla 3.1

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

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

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

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

3.2. DB-SUA Seguridad De Utilización y Accesibilidad.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

SUA-1

Exigencia básica SUA 1:

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.

Resbaladicidad de los suelos

La resbaladicidad de los suelos se determina mediante la siguiente tabla

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

Las zonas de interiores se proyectan con una Resbaladicidad de clase 2, mientras que todas las zonas exteriores cuentan con una resbaladicidad de clase 3.

Discontinuidades en el pavimento

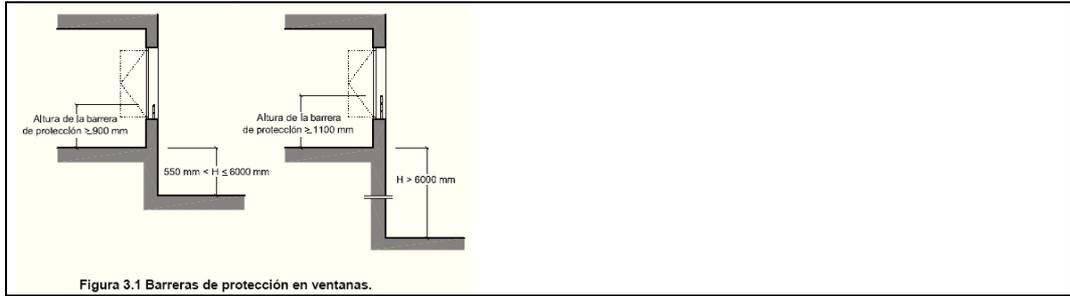
	NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	3 mm
<input type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
<input checked="" type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15 mm	15 mm
<input type="checkbox"/> Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	NP
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	>3
Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. • En los accesos a los edificios. • En el acceso a un estrado o escenario • 		

Desniveles

Será de aplicación en zonas de uso general del edificio y en uso restringido.

SU 1.3. Desniveles	Protección de los desniveles	
	<input checked="" type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm ,
	Características de las barreras de protección	
	Altura de la barrera de protección:	
	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> diferencias de cotas menor a 6 m.	≥ 900 mm	900 mm
<input type="checkbox"/> huecos de escaleras de anchura menor que 100 mm.	≥ 100 mm	-

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)



Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
 Deberán ser resistentes a una fuerza horizontal distribuida uniformemente , de valor $q_k \geq 0,8 \text{ kN/m}$ sobre el borde superior (1,10m) , según el Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

Características constructivas de las barreras de protección:

No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).

NORMA	PROYECTO
No serán escalables	
200 $\geq H_a \leq 700$ mm	



Escaleras y rampas

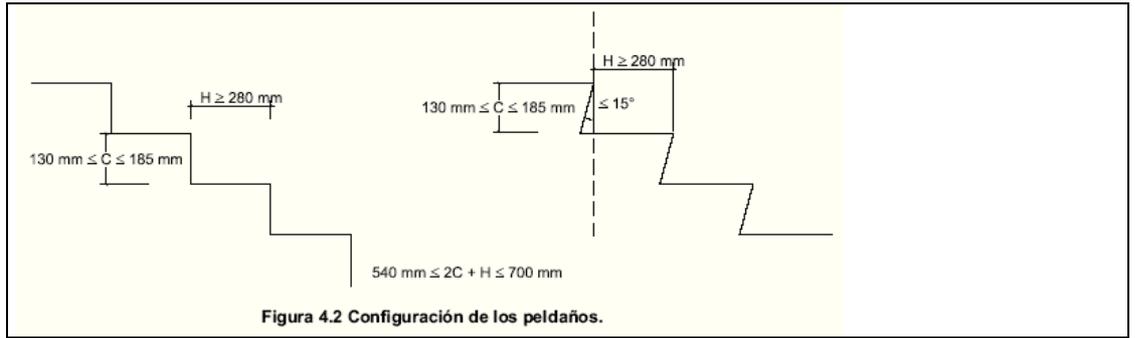
SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: peldaños

tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	$\geq 280 \text{ mm}$	$>280 \text{ mm}$
contrahuella	$130 \geq H \leq 170 \text{ mm}$	$<170 \text{ mm}$
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ ($H =$ huella, $C =$ contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	CUMPLE

SU 1.4. Escaleras y rampas



Escaleras de uso general: tramos

	CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	4
<input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	≤ 3,20 m	0,90 m
<input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
<input checked="" type="checkbox"/> otros	1.100 mm	CUMPLE

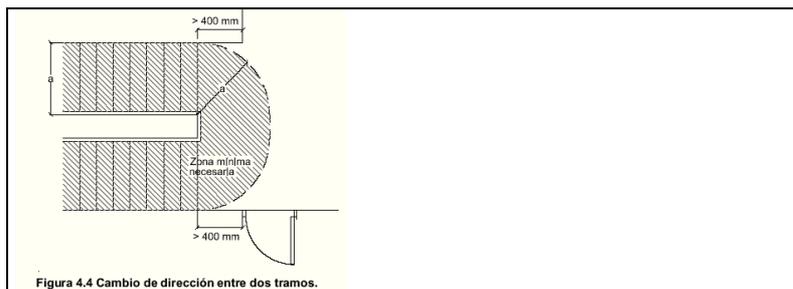
Escaleras de uso general: Mesetas

entre tramos de una escalera con la misma dirección:

• Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	

entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

• Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 2.200 mm	



SU 1.4. Escaleras y rampas	Escaleras de uso general: Pasamanos		
	Pasamanos continuo:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	en un lado de la escalera	Cuando salven altura \geq 550 mm
	<input checked="" type="checkbox"/>	Altura del pasamanos	900 mm \leq 900mm H \leq 1.100 mm
	Configuración del pasamanos: será firme y fácil de asir		
<input checked="" type="checkbox"/>	Separación del paramento vertical	\geq 40 mm	45 mm
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano			

SU 1.4. Escaleras y rampas	Rampas		CTE	PROY	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente:	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	6%/ 12%
	<input checked="" type="checkbox"/>		Recorrido accesible (PMR)	$l < 3$ m, $p \leq 10\%$ $l < 6$ m, $p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	p= 8%
	Tramos:		longitud del tramo:		
	<input checked="" type="checkbox"/>		rampa estándar	$l \leq 15,00$ m	L= 15 m
	<input checked="" type="checkbox"/>		usuario silla ruedas	$l \leq 9,00$ m	L= 9,00 m
			ancho del tramo: ancho libre de obstáculos ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección		
			ancho en función de DB-SI		
			CUMPLE		
	<input checked="" type="checkbox"/>		rampa estándar: ancho mínimo	$a \geq 1,00$ m	CUMPLE
			usuario silla de ruedas		
	<input checked="" type="checkbox"/>		ancho mínimo	$a \geq 1200$ mm	CUMPLE
	<input checked="" type="checkbox"/>		tramos rectos	$a \geq 1200$ mm	CUMPLE
	<input checked="" type="checkbox"/>		anchura constante	$a \geq 1200$ mm	CUMPLE
	<input type="checkbox"/>		para bordes libres, \rightarrow elemento de protección lateral	$h = 100$ mm	
Mesetas:		entre tramos de una misma dirección:			
<input checked="" type="checkbox"/>		ancho meseta	$a \geq$ ancho rampa	CUMPLE	

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo, pero en este caso no hay salientes de fachada.

Impacto con elementos practicables:

Todas las puertas del proyecto, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y Mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

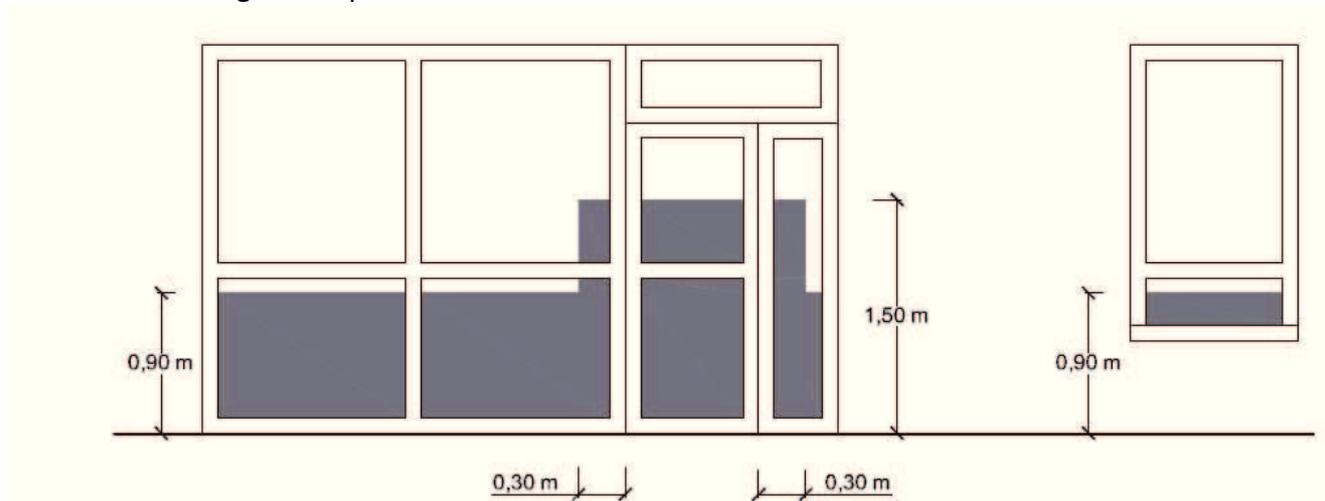
Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/ CE sobre máquinas.

Impacto con elementos frágiles:

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Las áreas con riesgo de impacto serán:



Impacto con Elementos insuficientemente perceptibles:

Las grandes superficies acristaladas tanto en fachada como interior se pueden confundir con vidriadas de acceso, por ello se señalará correctamente los accesos, dejando los vidrios de manera limpia y sin serigrafía.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS **SUA-3**

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

SU3 Aprisionamiento	Riesgo de aprisionamiento			
	en general:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
	<input checked="" type="checkbox"/>	baños y aseos	iluminación controlado desde el interior	
			NORM A	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	175 N
	usuarios de silla de ruedas:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	ver Reglamento de Accesibilidad	
		NORM A	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	30 N	

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS **SUA-4**

Exigencia básica

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.

SU4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)				
			NORMA	PROYECTO	
	Zona		Iluminancia mínima [lux]		
	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	10
			Resto de zonas	5	5
Para vehículos o mixtas		10	5		
Interior	Exclusiva para	Escaleras	75	75	

	personas	Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtas		50	50
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	40%

SU4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación
 Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación
<input checked="" type="checkbox"/>	aparcamientos con S > 100 m2
<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input checked="" type="checkbox"/>	locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	H= 2,20m

se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida
<input type="checkbox"/>	señalando peligro potencial
<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad
<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación
<input checked="" type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
<input checked="" type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel
<input checked="" type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1 lux
		Iluminancia de la banda central	≥ 0,5 lux	0,5 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1	40:1

	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 luxes
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra= 40
Iluminación de las señales de seguridad				
			NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m ²	3 cd/m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5$ s	5 s
		100%	$\rightarrow 60$ s	60 s

Características de la instalación:

La instalación estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación (tensión por debajo del 70%) en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia (durante una hora).

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN **SUA-5**

Exigencia básica

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 esta Sección

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO **SUA-6**

Exigencia básica

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 esta Sección

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO SUA-7

Exigencia básica

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 esta Sección

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO RELACIONADO CON LA ACCIÓN DEL RAYO SUA-8

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.



Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno Ng

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo si la frecuencia esperada de impactos Ne sea menor que el riesgo admisible Na.

Así pues procedemos a calcular la frecuencia esperada de impactos Ne:

$$Ne = NgAeC110-6 \text{ [nº impactos/año]}$$

En este caso:

$$Na = 5.5 \cdot 10^{-3} = 0.0055$$

Como indica el CTE Ne(0.0176) ha de ser menor que Na(0.0055), al no serlo será necesario la colocación de un pararrayos.

ACCESIBILIDAD**SUA-9****Exigencia básica**

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá de dos itinerarios accesibles, bien sea desde el parking norte, o por el propio acceso desde la presa de Carlos V, ambos comunican con las entradas principales al edificio, por sus distintos usos, y, por ende, con el ascensor situado en la zona de recepción, con las habitaciones, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Itinerario accesible

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Desniveles

Los desniveles en los recorridos accesibles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1.

Espacio para giro

Diámetro \emptyset 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles.

Pasillos y pasos

Anchura libre de paso \geq 1,20 m.

Estrechamientos puntuales de anchura \geq 1,00 m, de longitud \leq 0,50 m, y con separación \geq 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección

Puertas

Anchura libre de paso \geq 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser \geq 0,78 m

Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos

En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro \emptyset 1,20 m

Pavimento

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo en la zona de recepción.

Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.

Pendiente

La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 8\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, no disponiendo en todo el proyecto de pendientes transversales al sentido de la marcha.

Para el acceso a las habitaciones accesibles, se genera una rampa individual para cada una de ellas.

Dotación de elementos accesibles

Se dispondrá de un total de 2 habitaciones accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable. En nuestro caso el mínimo exigido será de 1 según la tabla 1.1.

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

Estos alojamientos cumplen lo establecido en la siguiente tabla:

- Desniveles	- No se admiten escalones
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,10$ m - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Vestibulo	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos. Se puede invadir con el barrido de puertas, pero cumpliendo las condiciones aplicables a éstas
- Puertas	- Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m, medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing 1,20$ m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m
- Mecanismos	- Cumplen las condiciones que le sean aplicables de las exigibles a los <i>mecanismos accesibles</i> : interruptores, enchufes, válvulas y llaves de corte, cuadros eléctricos, intercomunicadores, carpintería exterior, etc.
- Estancia principal	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos considerando el amueblamiento de la estancia
- Dormitorios (todos los de la vivienda)	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos considerando el amueblamiento del dormitorio - Espacio de aproximación y transferencia en un lado de la cama de anchura $\geq 0,90$ m - Espacio de paso a los pies de la cama de anchura $\geq 0,90$ m
- Cocina	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos considerando el amueblamiento de la cocina - Altura de la encimera ≤ 85 cm - Espacio libre bajo el fregadero y la cocina, mínimo 70 (altura) x 80 (anchura) x 60 (profundidad) cm
- Baño, al menos uno	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos - Puertas cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i> . Son abatibles hacia el exterior o correderas - Lavabo Espacio libre inferior, mínimo 70 (altura) x 50 (profundidad) cm Altura de la cara superior ≤ 85 cm - Inodoro Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm a un lado Altura del asiento entre 45 – 50 cm - Ducha Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm a un lado Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$ - Grifería Automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm
- Terraza	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,20$ m libre de obstáculos - Carpintería enrasada con pavimento o con resalto cercos ≤ 5 cm
- Espacio exterior, jardín	- Dispondrá de <i>itinerarios accesibles</i> que permitan su uso y disfrute por usuarios de silla de ruedas

3.3. DB-HS Salubridad.

Exigencias Básicas:

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.

PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	HS-1
---------------------------------------	-------------

Exigencias Básicas:

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.

Diseño

Muros

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia del nivel freático, en este caso el dicho nivel se encuentra por debajo de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

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	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
	≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽¹⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

(1) Solución no aceptable para más de un sótano.
 (2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.
 (3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Composición del muro:

- C1- El muro se construye in situ por lo que debe utilizarse hormigón hidrófugo
- I2 -La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.
- D1 - Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno. La capa drenante al ser una lámina, el remate superior debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- D5- Se dispone de una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Condiciones de los puntos singulares:

Deben colocarse bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño.

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

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Paso de conductos

Los pasatubos se disponen de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto, además debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones

Se coloca en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Juntas

En los muros de hormigonados in situ, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Suelos

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3. Todo en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad propia del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks > 10 ⁻⁵ cm/s	Ks ≤ 10 ⁻⁵ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad																			
		Suelo elevado			Solera			Placa													
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención											
Grado de impermeabilidad	≤1																				
	≤2		C2																		
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3											
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3											
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3											

Al tratarse de un forjado sanitario elevado, no existe ninguna condición para el grado de impermeabilidad requerido en el proyecto.

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. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

		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

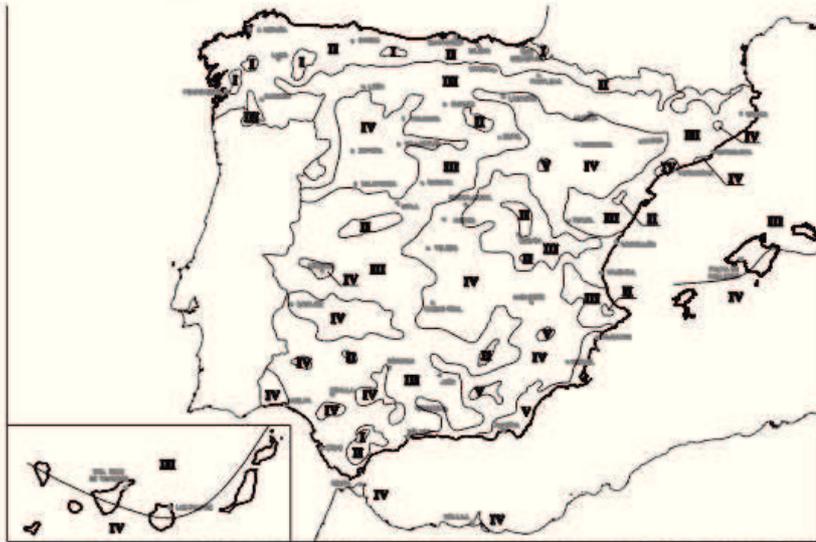


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

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 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

El grado de exposición al viento es E0 Terreno tipo I, situado al borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.



Figura 2.5 Zonas eólicas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva se obtienen en la tabla 2.7.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2								
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2			B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾		B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración.

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración.

Condiciones de los puntos singulares

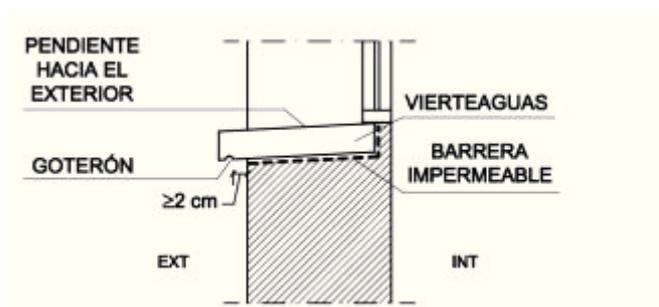
Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Arranque de la fachada desde la cimentación

Para evitar el ascenso de agua por capilaridad se dispone de una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior.

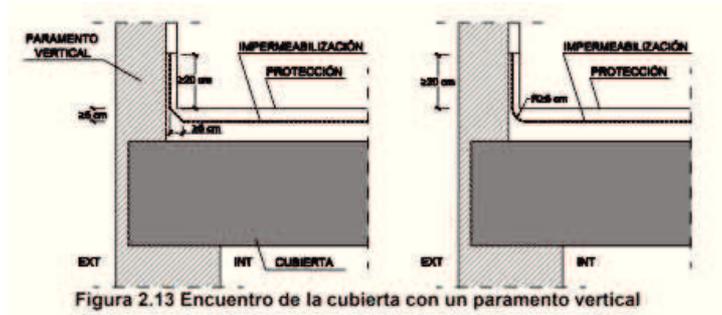
Encuentro de la fachada con la carpintería

La parte inferior se remata con un vierteaguas en los encuentros de carpintería con fachada, en gran parte de los casos esto no se produce, y el encuentro se produce con un solera de hormigón armado, toda ella con lámina impermeabilizante en su cara inferior. Las albardillas con una pendiente de 10º como mínimo y con goterón separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, las soleras contarán con una pendiente de 2%.



Antepedros y remates superiores de las fachadas

Los muros de fachada, al realizarse con mortero hidrofugado no irán rematados con ninguna pieza especial, para dejar visto el muro en todas sus caras, pero se compensará con un remate en el encuentro con las cubiertas.



Cubiertas

La cubierta consta de un sistema de evacuación de aguas, siempre con sumideros en falso techo, que se desciende por canalones en los pequeños patios o zonas ajardinadas.

La cubierta es vegetal, consta de una pequeña capa de tierras de protección, además una capa filtrante, una capa drenante, una impermeabilizante, todo sobre una pequeña formación de pendiente.

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.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua. En la tabla 2.9 podemos ver el porcentaje de pendiente.

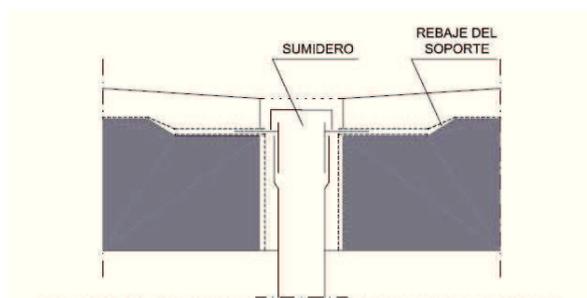
Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero y el canalón son piezas prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización. La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas y debe se estanca.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.



Construcción

Ejecución

Las obras de construcción se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

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 que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 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 parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	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

RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**HS-2****Exigencias Básicas:**

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 forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Almacén de contenedores.

La zona de contenedores se sitúa en el sótano que se encuentra directamente conectado con la cocina y cuenta con las siguientes características.

El diseño debe ser tal que la temperatura no sobrepase los 30º, al estar en el sótano esto se cumple de forma natural.

Los revestimientos tanto de suelo como paredes deberán ser de fácil limpieza, al tratarse de muros de hormigón visto y solera, esto se cumple.

Debe disponer de iluminación artificial, al menos 100lux, y una base de enchufe 16^a2p+t.

Satisfará lo establecido en el DBSI para este tipo de locales.

Deberán señalizarse correctamente los contenedores.

Deberán realizarse operaciones de mantenimiento, que se incluyen en la tabla siguiente:

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

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**HS-3****Exigencias Básicas:**

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.

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, con independencia del tipo de combustible y del aparato que utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas

El estudio de la calidad del aire interior del edificio se realizará siguiendo las prescripciones del DBHS-3 y del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas (IT).

Según RITE en su instrucción IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior indica: IT 1.1.4.2.

Exigencia de calidad del aire interior**IT 1.1.4.2.1. Generalidades**

1. En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.
2. El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

Se cataloga el aire interior en función del uso de este, en nuestro caso se considera IDA 2 (aire de buena calidad) al tratarse de un uso hotelero.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire IDA2, se calculará de acuerdo al método A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona que ya el RITE.

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Para los locales donde no se prevé la ocupación humana permanente, se aplicarán los valores de la tabla 1.4.2.4.

Categoría	dm ³ /(s·m ²)
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

En la zona termal el aire exterior de ventilación necesario para la dilución de los contaminantes será de 2,5 dm³/s por metro cuadrado de superficie de la lámina de agua y de la playa (no está incluida la zona de espectadores). A este caudal se debe añadir el necesario para controlar la humedad relativa, en su caso. El local se mantendrá con una presión negativa de entre 20 a 40 Pa con respecto a los locales contiguos.

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en los edificios, para ello se debe definir la calidad del aire exterior (ODA), que en este caso será ODA 1 (aire puro que se ensucia sólo temporalmente).

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Aire de extracción

En función del uso, el aire de extracción se clasifica en AE2 (moderado nivel de contaminación) al tener un uso hotelero.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm³/s por m² de superficie en planta.

SUMINISTRO DE AGUA**HS-4****Exigencias Básicas:**

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

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.

Criterios de diseño y bases de cálculo

En base a las condiciones detalladas se establecen los siguientes:

- Minimización del impacto ambiental
- Obtención de los costes de uso de las instalaciones
- Máxima durabilidad de los equipos y materiales
- Máxima accesibilidad de los elementos de la instalación
- Flexibilidad adecuada en el uso de instalaciones

Normativa

Para la redacción del Proyecto se contempla la siguiente normativa vigente:

- Código Técnico de la Edificación. (HS 4) - Normas UNE.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.E.).
- Normativa tratamiento anti-legionella.
- Normas Municipales y Autonómicas.

Presión hidráulica

Se establece un mínimo de 100 kPa en los puntos más desfavorables de consumo. La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;

- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

3La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

4La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Agua

En función al uso del edificio se establece la siguiente dotación de agua: Agua fría 20 litros/día por ocupante Agua caliente 20 litros/día por ocupante.

Mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua

o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Ahorro de agua

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

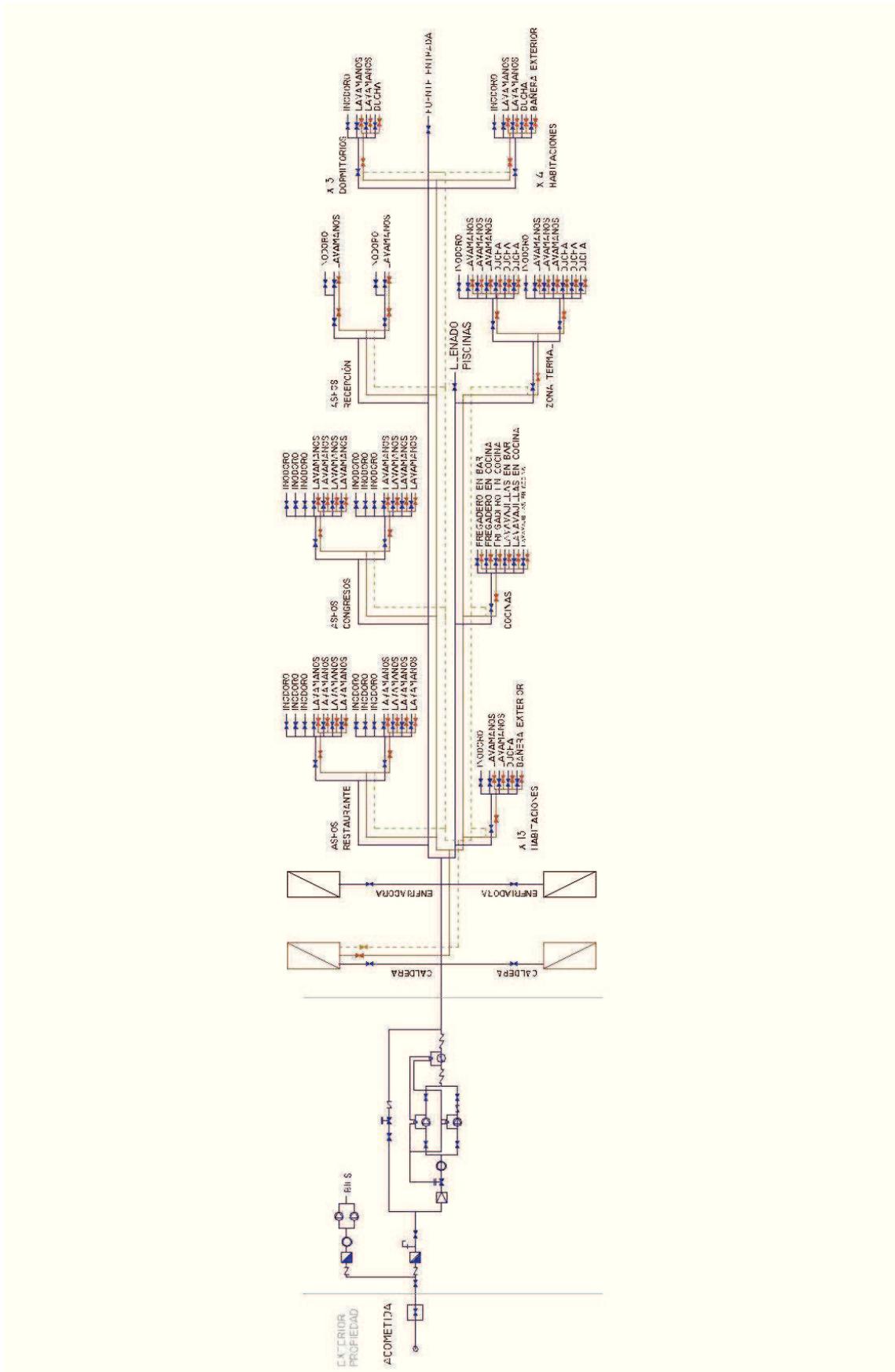
En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

Diseño

La instalación se realiza mediante una única acometida que distribuye el agua a todas las estancias, pero por el contrario se colocan dos contadores debido a que el sistema de BIES se separa para garantizar siempre el funcionamiento del mismo.

El ACS se produce en una única caldera de Gas Natural que se coloca en el sótano del edificio.

Esquema de principio de la instalación de abastecimiento en el proyecto



Dimensionado.

Armario y arqueta para el contador general.

Se realiza con la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm											
	Armario			Cámara								
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000	
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800	
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000	

Dimensionado de la red de distribución.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.

Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un la siguiente formula: $\text{Simultaneidad} = 1/(n-1)$

n= número de aparatos=160

Simultaneidad=0.07

El cálculo se calcula con una simultaneidad mínima de 0.2.

Cálculo con simultaneidad=0.2

Elección de velocidad del cálculo $0,5 < V < 3.5$ ms para tuberías termoplásticas multicapa.

V=1,50

Consumo de circuito más desfavorable.

Se considera el más desfavorable el dormitorio tipo suite, se sitúa a 112m, dos lavabos, un inodoro, una bañera y una ducha.

El caudal máximo de este tramo corresponderá a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo.

APARATO	UNIDADES	AFS	ACS	TOTAL AFS	TOTAL ACS
Lavabo	2	0.1	0.065	0.2	0.13
Inodoro con fluxor	1	1.25	0	1.25	0
Ducha/Bañera	2	0.3	0.2	0.6	0.4
				2.05	0.53

Consumo 2.05

Dimensionado de la red ACS

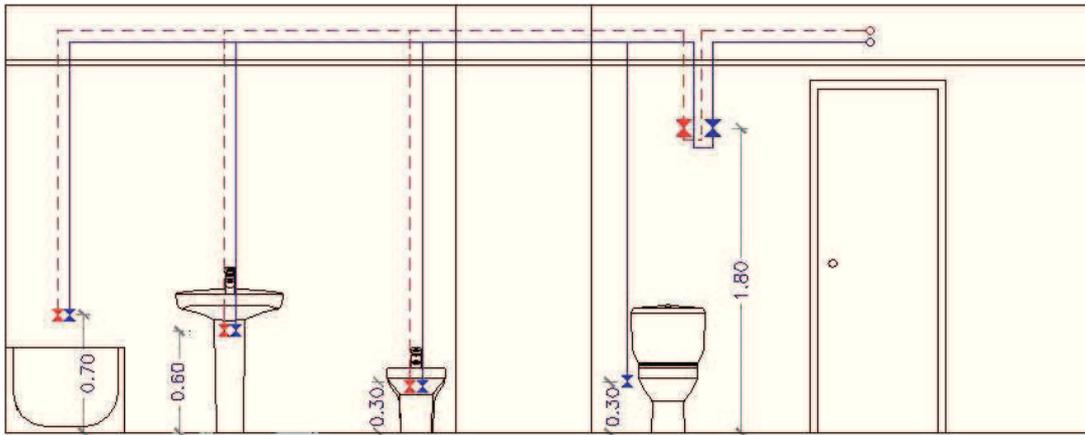
Para el cálculo de la red de ACS se emplea el mismo método que para el cálculo de la red de agua fría, considerando los caudales de este sistema.

Para el cálculo del circuito de retorno del mismo, se estima una perdida como máximo de 3°C, y una recirculación por los conductos nunca inferior a 250l/h.

Dimensiones de los ramales de enlace a aparatos domésticos

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo con grifo temporizado (agua fría)	---	16
Lavavajillas doméstico	---	16
Lavabo	---	16
Lavabo con hidromezclador temporizado	---	16
Inodoro con fluxómetro	---	40
Urinario con fluxor	---	25
Ducha con rociador hidromezclador	---	16
Grifo en garaje	---	16
Fregadero industrial	---	20
Lavadora industrial	---	25
Ducha	---	16
Bañera con hidromezclador termostático	---	20

Diseño de los ramales de enlace a aparatos domésticos



Dimensionado de las bombas

Las bombas se calculan mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Potencia: } p_{\text{min}} = p_r + h_r + H_g + H_l + H_a = 14.20 + 3 + 3.80 + 27 = \mathbf{48 \text{ kW}}$$

p_{min} _la presión de arranque mínima

p_r _presión residual del circuito

h_r _perdida de carga del circuito

H_g _altura geométrica

H_l _altura geométrica de impulsión

H_a _altura geométrica de aspiración.

Número de bombas (Excluyendo la/las de reserva)

Se debe de disponer de 2 Bombas.

Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S, en zanja aislada, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 40 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 25 mm de espesor.

EVACUACIÓN DE AGUAS

HS-5

Exigencias Básicas:

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.

Base de Cálculo. Aguas Residuales.

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en las zonas húmedas que tienen suministro de agua. Para ello se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- Desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios.
- Bajantes verticales a las que acometen las anteriores.
- Sistema de ventilación.
- Red de colectores horizontales.
- Balsas de depuración

Red de pequeña evacuación

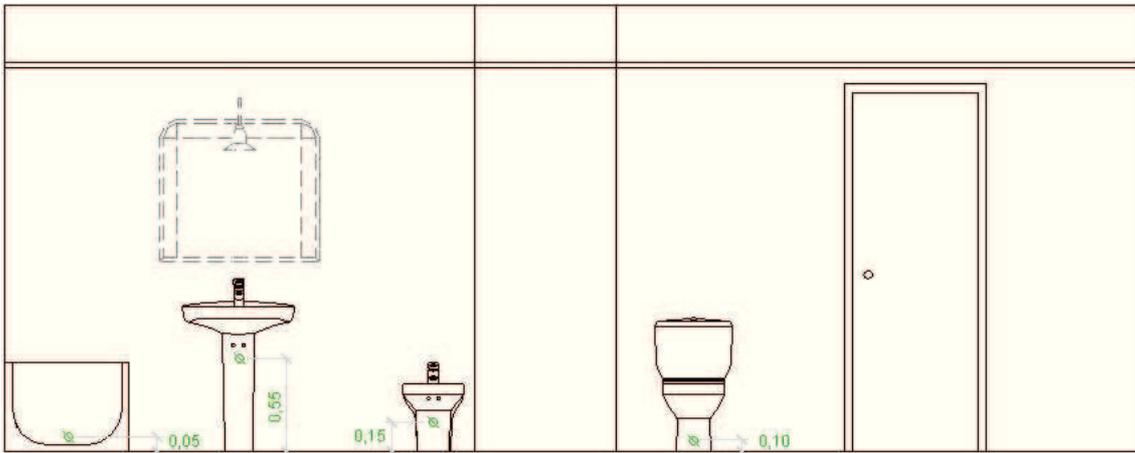
La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Ventilador	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.

Diseño de la red de pequeña evacuación



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Dimensionado de los colectores de aguas Residuales.

Ramal 1, Recoge los aseos generales de recepción, y los dormitorios de personal.

RAMAL 1		
Colector	ud	diametro
1	24	110
2	37	110
3	50	110
4	63	110
5	63	110
Salida	63	110

Ramal 2, Recoge los aseos generales de zona de congresos y zona de restauración, y 4 de las habitaciones hoteleras.

RAMAL 2		
Colector	ud	diametro
1	38	110
2	38	110
3	54	110
4	70	110
5	86	110
6	102	110
7	38	110
8	102	110
9	38	110
10	140	110
salida	140	110

Ramal 3, Recoge la cocina, y 7 de las habitaciones hoteleras.

RAMAL 3		
Colector	ud	diametro
1	16	110
2	32	110
3	48	110
4	64	110
5	36	110
6	16	110
7	32	110
8	48	110
9	36	110
10	48	110
11	148	110
salida	148	110

Ramal 4, Recoge la zona de termas y 4 de las habitaciones hoteleras, además de las 2 habitaciones tipo suite.

RAMAL 4		
Colector	ud	diametro
1	16	110
2	32	110
3	48	110
4	64	110
5	16	110
6	32	110
7	68	110
8	68	110
9	32	90
10	100	110
11	32	110
12	196	110
salida	148	110

Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Dado la naturaleza del proyecto, no en todos los casos se puede alcanzar el nivel de sumideros requerido, en las habitaciones se coloca un único sumidero, pero en caso de que este no funcione, o se sature la sección constructiva permite que el agua escurra siempre por el voladizo, siempre lejos de fachada y consiguiendo evacuar el agua de forma que no afecte a la salubridad de las unidades habitacionales.

Bajantes de aguas Pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Dimensionado de Bajantes de aguas Pluviales

BAJANTES		
Bajante	m2	diametro
1	340	110
2	220	90
3	540	110
4	330	110
5	390	110
6	290	90
7	209	90
8	160	90
9 a 27	39	90
28	114	90
29	114	90
salida	140	110

Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Dimensionado de los Colectores de aguas pluviales

Recoge el agua de la zona de recepción y administración así como los dormitorios de personal.

RAMAL 1		
Colecotor	m2	diametro
1	39	90
2	340	160
3	418	160
4	454	160
salida	454	160

Recoge el agua de la zona congresos, zonas comunes y algunas de las habitaciones.

RAMAL 2		
Colecotor	m2	diametro
1	39	90
2	760	200
3	838	200
4	877	200
5	916	200
6	916	200
7	916	200
salida	916	200

Recoge el agua de la zona de restaurante y algunas de las habitaciones.

RAMAL 3		
Colecotor	m2	diametro
1	39	90
2	78	90
3	117	90
4	156	110
5	720	200
6	876	200
7	39	90
8	78	90
9	117	90
10	117	90
11	992	200
salida	992	200

Recoge el agua de la zona de restaurante y algunas de las habitaciones.

RAMAL 4		
Colecotor	m2	diametro
1	39	90
2	78	90
3	368	160
4	407	160
5	446	160
6	290	125
7	114	90
8	228	110
9	364	160
10	364	160
11	228	110
12	1038	200
salida	992	200

3.4. DB-HR Protección frente al ruido.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer las reglas básicas de protección frente al ruido.

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, y para limitar el ruido reverberante de los recintos

Exigencias Básicas:

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.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	HS
-----------------------------------	-----------

Aislamiento acústico a ruido aéreo

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial:

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnTA, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante con él, no será menor que 55 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de la zona donde se ubica el edificio.

El valor del índice de ruido día, Ld, puede obtenerse en las administraciones o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En este caso no se dispone de datos oficiales del valor del índice de ruido día, Ld, por lo que se aplicará el valor de 60 dBA.

El proyecto no consta de fachadas expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, Ld, 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona por lo cual 50dba es el índice de ruido día.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, Ld.

L _d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Áreas
L _d ≤ 60	30	30	30	30
60 < L _d ≤ 65	32	32	32	32
65 < L _d ≤ 70	37	32	37	32
70 < L _d ≤ 75	42	37	42	37
L _d > 75	47	42	47	42

¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

Valores límite de tiempo de reverberación

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

La zona de conferencias tendrá un tiempo de reverberación menor que 0,5s cuando este se encuentre sin ocupantes y menor de 0.7s con ocupación.

El tiempo de reverberación en la zona de restauración no será mayor que 0,9 s cuando este desocupado.

Las zonas comunes como pasillos y salas de espera constaran de elementos constructivos con una absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Las instalaciones limitarán sus niveles de ruido y de vibraciones a través de las sujeciones o puntos de contacto de estos con los elementos constructivos.

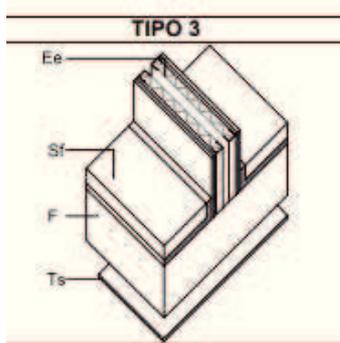
El nivel de potencia acústica máximo de los equipos como las calderas, las bombas de impulsión, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc. situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de emisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Diseño y dimensionado

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos se opta por el método simplificado que proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

Para cada uno de los elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos.

Elementos de separación



tipo 3: Elementos de dos hojas de entramado autoportante (Ee) Ee

Elemento de entramado autoportante

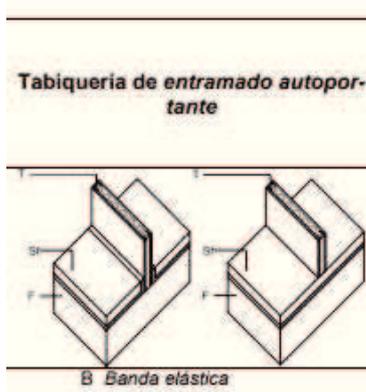
F Forjado

Sf Suelo flotante

Ts Techo suspendido

B Banda elástica

La tabiquería



Tabiquería de entramado autoportante.

Condiciones mínimas de la Tabiquería.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m ²	R _A dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales.

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Tipo	Elementos de separación verticales			
	Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (Eb - Ee)		Trasdosado ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m ²	R _A dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados ⁽⁴⁾ ΔR_A dBA	Tabiquería de entramado autoportante ΔR_A dBA
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con Trasdosado	67	33		16 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾
	120	38		14 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾
	150 ⁽⁷⁾	41 ⁽⁷⁾	16 ⁽⁸⁾	13 ⁽¹¹⁾
	180	45	13	9 ⁽¹¹⁾ (12) ⁽¹¹⁾
	200	46	11 ⁽¹¹⁾	10 ⁽¹³⁾ (10) ⁽¹¹⁾
	250	51	6 ⁽¹³⁾	4 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300	52	3 ⁽¹³⁾ 8 (9)	3 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300 ⁽⁷⁾	55 ⁽⁷⁾	-	-
	350	55	5 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹¹⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
	400	57	0 ⁽¹³⁾ 2 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas	130 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	170 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	(200) ⁽⁶⁾	(61) ⁽⁶⁾	-	-
TIPO 3 Entramado autoportante	44 ⁽¹²⁾	58 ⁽¹²⁾		
	(52) ⁽⁹⁾	(64) ⁽⁹⁾		
	(60) ⁽¹⁰⁾	(68) ⁽¹⁰⁾		

Condiciones mínimas de las fachadas, cubiertas, y suelos en contacto con aire exterior.

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales

Forjado ⁽¹⁾ (F)		Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería										
		Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.			Tabiquería de entramado autoportante				
		Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾	
m kg/m ²	R _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA		
175	44				26	3 15	15 4	26	0	8	2H	
									2	7		
									6	5		
									7	1		
									8	0		
									4	15		
9	12	1H										
14	5											
15	4											
								19	3			
								(31)	(4) (9) (14) (15) (17) (18)	(15) (10) (5) (4) (1) (0)	2H	
											1H	
200	45				25	2 8 15	15 5 2	24	0	7	2H	
									2	6		
									4	5		
									6	1		
									7	0		
									2	15		1H
9	5											
15	2											
								(1) (2) (9) (11) (16)	(15) (14) (7) (5) (0)	2H		
				(30)	(14) (15) (19)	(15) (14) (11)	(29)				1H	
225	47				24	0 2 5 15 17	15 8 5 1 0	23	0	4	2H	
									2	3		
									4	0		
									0	15		1H
									2	8		
									5	5		
9	2	2H										
14	1											
15	0											
								(0) (2) (8) (9) (12) (13)	(13) (11) (5) (4) (1) (0)	2H		
				(29)	(9) (15) (19)	(15) (9) (7)	(28)				1H	

Fichas Justificativas De La Opción General De Aislamiento Acústico

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

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	m (kg/m ²)= 66.2	D_{nT,A} = 50 dBA ≥ 50 dBA
		M3	R _A (dBA)= 52.2	
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Protegido	Puerta de paso interior		R_A = 30 dBA ≥ 30 dBA
		Cerramiento		R_A = 52 dBA ≥ 50 dBA
De instalaciones	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base	m (kg/m ²)= 88.9	D_{nT,A} = 50 dBA ≥ 45 dBA
		M3	R _A (dBA)= 52.2	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Trasdosado		No procede
		Puerta o ventana		
De instalaciones	Habitable	Cerramiento		No procede
		Elemento base		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Trasdosado		No procede
		Puerta o ventana		
De actividad	Habitable	Cerramiento		No procede
		Elemento base		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Trasdosado		No procede
		Puerta o ventana		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Cerramiento		No procede
		Elemento base		

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

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado	m (kg/m²)= 372.3	D_{nT,A} = 55 dBA ≥ 50 dBA
		Losa bidireccional de hormigón armado	R _A (dBA)= 55.3	
		Suelo flotante		
		Suelo con sistema Parklex clase antideslizante 2, sobre aislamiento térmico	ΔR _A (dBA)= 6	
		Techo suspendido		
		Acabado visto	ΔR _A (dBA)= 0	
De instalaciones	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado	m (kg/m²)= 372.3	D_{nT,A} = 51 dBA ≥ 45 dBA
		Losa bidireccional de hormigón armado	R _A (dBA)= 55.3	
		Suelo flotante		
		Suelo con sistema Parklex clase antideslizante 2, sobre aislamiento térmico	ΔR _A (dBA)= 6	
De instalaciones	Habitable	Techo suspendido		No procede
		Acabado visto	ΔR _A (dBA)= 0	
		Forjado		
De actividad	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

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

Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
Exterior	Protegido		$D_{2m,nT,Atr} =$	\geq

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
$L_d = 65$ dBA	Protegido (congresos)	Parte ciega: M2 – Fachada de hormigón aramdo trasdosado en el interior. Huecos: Ventana de dble acristalamiento 16//6 control glass acústico y solar		$D_{2m,nT,Atr} = 34$ dBA ≥ 30 dBA
$L_d = 65$ dBA	Protegido (Dormitorio)	Parte ciega: M2 – Fachada de hormigón aramdo trasdosado en el interior. M2 – Fachada de hormigón aramdo trasdosado en el interior. Huecos: Ventana de dble acristalamiento 6/8/6 control glass acústico y solar		$D_{2m,nT,Atr} = 34$ dBA ≥ 32 dBA

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

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	Dormitorio
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1	Baño
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	Dormitorio
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1	Baño 1
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	Dormitorio 2
Ruido aéreo exterior en medianeras				
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior				

Fichas Justificativas Del Método General Del Tiempo De Reverberación Y De La Absorción Acústica

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto: Zonas protegidas (congresos, Restaurante)			Volumen, V (m³):				88.54
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
Solera	Suelo con sistema Parklex clase antideslizante 2, sobre aislamiento térmico	42.30	0.03	0.03	0.04	0.03	1.27
Forjado unidireccional	Falso techomediante sistema Parklex Acustic	42.41	0.89	0.61	0.51	0.67	28.41
M2 .	Acabado Parklex	0.33	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00
T1 y T2	Acabado Parklex	46.71	0.01	0.01	0.02	0.01	0.47
M4 -	Acabado Parklex	7.69	0.01	0.01	0.02	0.01	0.08
Ventana	Ventana de dble acristalamiento 6/8/6 control glass acústico y solar	1.89	0.18	0.12	0.05	0.12	0.23
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.89	0.06	0.08	0.10	0.08	0.15
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)				$A_{o,m} \cdot N$	
		500	1000	2000	$A_{o,m}$		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire				$4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$	
		\bar{m}_m (m ⁻¹)			\bar{m}_m		
		500	1000	2000			
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)	Absorción acústica del recinto resultante					30.61	
	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$						
T, (s)	Tiempo de reverberación resultante					0.5	
	$T = \frac{0,16 V}{A}$						
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²) =			≥		= 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s) =			0.5 ≤		0.7		

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Estas fichas han sido completadas con la Herramienta CypeCadMep, de la casa comercia Cype.

3.5. DB-SE Seguridad Estructural.

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".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Exigencias Básicas:

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", "DB-SE-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.

INFORMACIÓN GEOTÉCNICA	DB-SE-C
-------------------------------	----------------

C-1.- TERRENO Y CIMENTACIÓN

RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS EN EL TERRENO (ESTIAMADO)

Experiencias próximas Bibliografía Catas Sondeos

Hay estudio geotécnico: justificación

Calidad del terreno o clasificación del mismo.....Gravas

Profundidad y condiciones del agua freática.....

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS TOMADOS EN CUENTA EN LA CIMENTACIÓN

Peso específico kN/m³	20,00	Presión admisible kN/m²	300
Rozamiento interno:	30°	Módulo de elasticidad	>500
K ₃₀ : Kp/cm³			

CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN.

Sistema de cimentación adoptado: ZAPATA CORRIDA ARRIOSTRADA

Coeficiente de trabajo	0.30 N/mm ²	Asiento máximo admisible	20 mm
------------------------	------------------------	--------------------------	-------

Método de obtención de reacciones en el terreno:..... Rigidez relativa – Distribución lineal de presiones

Método de cálculo estructural del cimienito:..... ESTADOS LÍMITES – EHE

C-2.- CONTENCIÓN DE TIERRAS.

Sistema de contención de tierras adoptado... MUROS DE HORMIGON ARMADO

Sobrecarga en la superficie del terreno... 3 kN/m²

Angulos de rozamiento interno:	Del relleno	<input checked="" type="checkbox"/> 30°	Del terreno	<input checked="" type="checkbox"/> 30°	En trasdós	<input checked="" type="checkbox"/> 30°	En base	<input checked="" type="checkbox"/> 30°
Empuje considerado en cálculo:	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> X	Pasivo	<input type="checkbox"/>	En reposo	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB-SE-AE

AE-1.- ACCIÓN GRAVITATORIA.

1.1.- PISOS	ZONA ↓		ZONA ↓	
PLANTA BAJO RASANTE				
Permanente: peso propio forjado		kN/m ²		kN/m ²
Permanente: peso propio solado		kN/m ²		kN/m ²
Permanente: tabiquería		kN/m ²		kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso		kN/m ²		kN/m ²
TOTAL		kN/m ²		kN/m ²
PLANTA BAJA				
Permanente: peso propio forjado	3,60	kN/m ²		kN/m ²
Permanente: peso propio solado	1,00	kN/m ²		kN/m ²
Permanente: tabiquería	1,00	kN/m ²		kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso	2,00	kN/m ²		kN/m ²
TOTAL	7,60	kN/m ²		kN/m ²
PLANTA SOBRE RASANTE				
Permanente: peso propio forjado		kN/m ²		kN/m ²
Permanente: peso propio solado		kN/m ²		kN/m ²
Permanente: tabiquería		kN/m ²		kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso		kN/m ²		kN/m ²
TOTAL		kN/m ²		kN/m ²
1.3.- CUBIERTA				
Permanente: peso propio forjado	3,60	kN/m ²		kN/m ²
Peso propio elementos cobertura	2,40	kN/m ²		kN/m ²
Variable: sobrecarga de viento y nieve	1,00	kN/m ²		kN/m ²
TOTAL	7,00	kN/m ²		kN/m ²
1.4.- ESCALERAS				
Peso propio	4,00	kN/m ²		kN/m ²
Peso p. Peldaños y revestimiento	2,40	kN/m ²		kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso	3,00	kN/m ²		kN/m ²
TOTAL	9,40	kN/m ²		kN/m ²
1.5.- CERRAMIENTOS				
Peso propio muros exteriores	7,30	kN/ml		kN/ml
Peso propio muros divisorios	0,70	kN/ml		kN/ml
Peso propio muros divisorios escaleras	2,75	kN/ml		kN/ml
S.c. lineal en extremo balcones	2,00	kN/ml		kN/ml
S.c. lineal horizontal antepechos	2,00	kN/ml		kN/ml

AE-2.- ACCIÓN DEL VIENTO art. 3.3 y anejo D

	C	
Presión dinámica de la zona q_b	0,52 kN/m ²	9.94 m
Coefficiente de exposición c_e (tabla 3.3)	1,76	
Coefficiente eólico o de presión c_p	1,15	km/h
Presión estática equivalente $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$	1,05 kN/m ²	kN/m ²
.....		

AE-3.- ACCIONES TÉRMICA Y REOLÓGICA

	En estructura	En cerramientos
Máxima distancia entre juntas de dilatación	m	m
.....		

ACCIONES ACCIDENTALES

AE-4.- ACCIÓN SÍSMICA

Aceleración básica del lugar: a_b/g	<0,04	Coefficiente de contribución: K	
Factor de importancia del edificio: ρ		Coefficiente del suelo: C	
Aceleración de cálculo: a_c/g		Coefficiente de respuesta del edificio: \beta	
.....			

AE-5.- SOBRECARGAS ESPECIALES DURANTE EL INCENDIO

Sobrecarga repartida en pasillos de circulación de vehículos de bomberos.....
Sobrecarga puntual en pasillos de circulación de vehículos de bomberos.....
.....

AE-6.- IMPACTOS

Impacto de vehículos en zonas de circulación: art. 4.3.....			
en dirección paralela a la vía...		en dirección perpendicular a la vía...	
.....			

INSTRUCCIONES DE HORMIGÓN

EHE Y EFHE-02

EHE-1.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (INSTRUCCIONES EHE y EFHE-02)

EHE.1.1-ACERO

LOCALIZACIÓN ⇒		BARRAS	MALLAZOS	
designación (art 31 EHE)		B-500/S	B-500/T	
límite elástico (N/mm ²)		500	500	
nivel de control (art 90 EHE)		NORMAL	NORMAL	
coeficiente parcial de seguridad (γ_s)	estado límite ultimo	1,15	1,15	
	estado límite de servicio	1,00	1,00	

EHE.1.2-HORMIGÓN

LOCALIZACIÓN ⇒		ESTRUCTURA	CIMENTACIÓN	ESTRUCTURA EXTERIOR
clase de exposición ambiental		I	Ila	Ilb
tipificación		HA-25/B/20/I	HA-25/B/40/Ila	HA-30/B/20/Ilb
resistencia a compresión N/mm ²		25	25	30
diagrama tensión - deformación		Parábola-rectáng.	Parábola-rectáng.	Parábola-rectáng.
nivel de control		ESTADISTICO	ESTADISTICO	ESTADISTICO
coef. parcial de seguridad estado límite último (γ_c)	situación persistente	1,50	1,50	1,50
	situación accidental	1,30	1,30	1,30
coef. parcial de seguridad: E.L. de servicio (γ_c)		1,00	1,00	1,00

Ensayos y controles..... según EHE

METODO DE CÁLCULO	DB-SE
--------------------------	--------------

SE.1.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ESTRUCTURA Y MATERIALES QUE LA COMPONEN

Elementos verticales	Muros de HA.
Elementos horizontales	Vigas HA y Losas de HA.
Fachadas	
Cubierta	Vigas HA y Losas de HA.

SE.2.- CÁLCULO

DESCOMPOSICIÓN EN ELEMENTOS PARA SU ANÁLISIS.....

TIPO DE ANÁLISIS EFECTUADO

Estático Dinámico Lineal No lineal
 Simplificado

SE.3.- JUSTIFICACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

ACCIONES ↓ HIPÓTESIS DE CARGA ⇒	I	II	III	Coeficientes de seguridad en simultaneidad de combinación
Peso propio y cargas permanentes	1,35	1,35	1,35	
Sobrecarga de uso	1,50	1,05	0,45	
Sobrecarga de nieve	1,50	0,75	0,45	
Acción del viento	1,50	0,90	-	
Acción sísmica	1,00	1,00	1,00	
Otras.....				

SE.4.- JUSTIFICACIÓN DE APTITUD AL SERVICIO

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

ACCIONES ↓ HIPÓTESIS DE CARGA ⇒	I	II	III	Coeficientes de seguridad en simultaneidad de combinación
Peso propio y cargas permanentes	1,00	1,00	1,00	
Sobrecarga de uso	1,00	1,00	0,30	
Sobrecarga de nieve	1,00	1,00	-	
Acción del viento		0,60	-	
Otras.....				

SE.5.- DIMENSIONADO DE SECCIONES

Modelo de dimensionado utilizado:

Tensiones admisibles

Estados límite

Modelo de sección adoptado o Diagrama Tensión-Deformación adoptado:

Hormigón	Acero	Madera	Fábrica
Parábola-rectángulo	Característico		Rígido-plástico

SE.6.- CÁLCULOS CON ORDENADOR:

FASE DE CÁLCULO	PROGRAMA UTILIZADO	AUTOR DEL PROGRAMA
CALCULO Y DIMENSIONADO	CYPECAD / CYPE 3D	CYPE Ingenieros, S.A

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4. Pliego De Condiciones Técnicas Particulares

4.1 Descripción

El presente Pliego de condiciones técnicas particulares engloba las todas las partidas necesarias para la correcta ejecución, finalización y puesta en servicio de las cubiertas del edificio proyectado, al igual que el documento del presupuesto.

El objetivo es el de definir lo más posible las condiciones técnicas necesarias para la correcta ejecución y puesta en servicio de la parte definida en este pliego.

Pliego

1.- 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 "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (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:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

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.

1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

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

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

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

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

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

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

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

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

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

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

1.2.- Hormigones

1.2.1.- Hormigón estructura

1.2.1.1.- 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.

1.2.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

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:

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.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

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

1.2.1.3.- 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.

1.2.1.4.- 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 hormigone 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.

1.3.- Aceros para hormigón armado

1.3.1.- Aceros corrugados

1.3.1.1.- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

1.3.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

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

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

1.3.2.- Mallas electrosoldadas

1.3.2.1.- Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

1.3.2.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

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

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

1.4.- Aislantes e impermeabilizantes

1.4.1.- Aislantes proyectados de espuma de poliuretano

1.4.1.1.- Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

1.4.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:

Conductividad térmica ([zonaladr_tipo_ud_conduct_termica]).

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo máximo de almacenamiento será de 9 meses desde su fecha de fabricación.

Se almacenarán en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar seco y fresco y en posición vertical.

1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Temperatura de aplicación entre 5°C y 35°C.

No aplicar en presencia de fuego o sobre superficies calientes (temperatura mayor de 30°C).

No rellenar los huecos más del 60% de su volumen, pues la espuma expande por la acción de la humedad ambiente.

En cuanto al envase de aplicación:

No pulsar la válvula o el gatillo enérgicamente.

No calentar por encima de 50°C.

Evitar la exposición al sol.

No tirar el envase hasta que esté totalmente vacío.

1.5.- Varios

1.5.1.- Tableros para encofrar

1.5.1.1.- Condiciones de suministro

Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

1.5.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.

Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.

En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.

Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.

Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

1.5.2.- Sopandas, portasopandas y basculantes.**1.5.2.1.- Condiciones de suministro**

Las sopandas, portasopandas y basculantes se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Las sopandas y portasopandas se deben transportar en paquetes con forma de cilindros de aproximadamente un metro de diámetro.

Los basculantes se deben transportar en los mismos palets en que se suministran.

1.5.2.2.- Recepción y control**Documentación de los suministros:**

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.

Verificación de las dimensiones de la pieza.

El estado y acabado de las soldaduras.

La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.

En el caso de sopandas y portasopandas, se debe controlar también:

Que no haya deformaciones longitudinales superiores a 2 cm, ni abolladuras importantes, ni falta de elementos.

Que no tengan manchas de óxido generalizadas.

En el caso de basculantes, se debe controlar también:

Que no estén doblados, ni tengan abolladuras o grietas importantes.

Que tengan los dos tapones de plástico y los listones de madera fijados.

Que el pasador esté en buen estado y que al cerrarlo haga tope con el cuerpo del basculante.

1.5.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

PRESUPUESTO

5. Presupuesto Y Mediciones

Descripción

El presente presupuesto y estado de mediciones engloba todas las partidas necesarias para la correcta ejecución, finalización y puesta en servicio de las cubiertas del edificio proyectado.

El objetivo es el de aproximarse lo más posible a el presupuesto de contratación de las obras.

El Presupuesto se realiza con la Herramienta Arquimedes, de la casa comercial Cype, y su Banco de precios.

Estructura:

1.1 M² Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón ha-25/b/20/iiia fabricado en central, y vertido con bomba, y acero une-en 10080 b 500 s, cuantía 60 kg/m²; malla electrosoldada me 15x15 ø 12-12 b 500 t 6x2,20 une-en 10080, como malla superior y malla electrosoldada me 15x15 ø 12-12 b 500 t 6x2,20 une-en 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado visto con textura lisa, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso con una de sus caras plastificada, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos; altura libre de planta de entre 4 y 5 m. Sin incluir repercusión de muros.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
LOSA ARMADA						
Losa soporte de cubierta vegetal	1	2.525,000			2.525,000	
Losa vista en cara superior e inferior	1	221,000			221,000	
					2.746,000	2.746,000
				Total m²:	2.746,000	443.451,54
					161,49	
1.2 M³ Zuncho de borde de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón ha-25/b/20/iiia fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero une-en 10080 b 500 s, cuantía 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zunchos cambio de nivel de losa	100	4,800	0,200	0,300	28,800	
	4	9,100	0,200	0,300	2,184	
	2	7,500	0,200	0,300	0,900	
	10	8,500	0,200	0,300	5,100	
					36,984	36,984
				Total m³:	36,984	17.086,98
					462,01	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Estructura :						460.538,520

Aislamientos e impermeabilizaciones:

2.1	M²	Impermeabilización interior de jardinera o cubierta vegetal, realizada mediante revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de poliuretano alifático, color gris, con un rendimiento de 1,3 kg/m² y de 1,2 mm de espesor mínimo, armado y reforzado de puntos singulares, aplicado a rodillo en dos manos, sobre imprimación de resinas sintéticas, previamente aplicada sobre la superficie soporte de hormigón.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubiertas Vegetales		2.525				2.525,000	
Remates		2.525			0,150	378,750	
						2.903,750	2.903,750
				Total m²:	2.903,750	29,90	86.822,13
2.2	M²	Lámina separadora geotextil separaora con una densidad de 150g/m2.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubiertas Vegetales		2.525				2.525,000	
Remates		2.525			0,150	378,750	
						2.903,750	2.903,750
				Total m²:	2.903,750	1,30	3.774,88
2.3	M²	Aislamiento térmico por el exterior de cubiertas planas, formado por xps 32, espesor 40 mm sobre superficie soporte existente.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubiertas Vegetales		2.525				2.525,000	
						2.525,000	2.525,000
				Total m²:	2.525,000	15,91	40.172,75
2.4	M²	Drenaje de cubiertas planas con placa de nódulos, de polietileno de alta resistencia a la compresión con aberturas y canales de drenaje.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubiertas Vegetales		2.525				2.525,000	
						2.525,000	2.525,000
				Total m²:	2.525,000	15,56	39.289,00
2.5	M²	Lámina separadora geotextil separaora con una densidad de 300g/m2.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubiertas Vegetales		2.525				2.525,000	
Remates		2.525			0,150	378,750	
						2.903,750	2.903,750
				Total m²:	2.903,750	1,35	3.920,06
2.6	M³	Aporte de tierra vegetal, suministrada a granel y extendida con medios manuales, en cubiertas vegetales.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aporte Tierra		2.525			0,150	378,750	
						378,750	378,750
				Total m³:	378,750	31,70	12.006,38
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Aislamientos e Impermeabilizaciones :						185.985,200	

Instalaciones:

3.1	Ud	Caldereta con sumidero sifónico de pvc, de salida vertical de 90 mm de diámetro, para cubiertas vegetales mm. Incluso remates y conexión a bajantes, totalmente terminado.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		
		76				76,000	
	Sumideros Cubierta					76,000	76,000
					Total Ud: 76,000	44,28	3.365,28
					TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 Instalaciones:		3.365,280

Gestión de Residuos:

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4.1	Ud Transporte de residuos inertes de plasticos, impermeabilizaciones, aislameintos, recortes, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.						
Residuos		4				4,000	
						4,000	4,000
	Total Ud:				4,000	95,56	382,24
4.2	Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.						
Residuos		4				4,000	
						4,000	4,000
	Total Ud:				4,000	95,56	382,24
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 Gestión de residuos :							764,480

Control de Calidad:

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
5.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón sin d.o.r. Con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.						
Ensayos		12				12,000		
						12,000	12,000	
		Total Ud:		12,000		89,90	1.078,80	
5.2	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.						
Ensayos		6				6,000		
						6,000	6,000	
		Total Ud:		6,000		82,65	495,90	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 Control de calidad y ensayos :							1.574,700	

Seguridad y Salud:

6.1 Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	6				6,000	
					6,000	6,000
				Total Ud: 6,000	1.030,00	6.180,00
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 Seguridad y Salud :						6.180,000

RESÚMEN DEL PRESUPUESTO:

1 Estructura	460.538,52
2 Aislamientos e Impermeabilizaciones	185.985,20
3 Instalaciones	3.365,28
4 Gestión de residuos	764,48
5 Control de calidad y ensayos	1.574,70
6 Seguridad y Salud	6.180,00
Total	658.408,18

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Fdo: Eusebio Echart Subias.

En Zaragoza a 23 de noviembre de 2017.

6. Anejo 1. Listado de esfuerzos y armados

Los presentes listados se han realizado de una parte representativa del proyecto, y no de la totalidad del mismo debido a la extensión del mismo, pese a esto se encuentran unos resultados representativos que debido a la homogeneidad del proyecto podrían ser aplicables al resto del mismo.

Datos obtenidos con la herramienta Cype3D.

1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-25; $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$; $\gamma_c = 1.50$

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M6	Cubierta	30.0	5.50/6.80	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	718.7 54.1 22.5	-0.0 -0.0 -0.0	-0.0 -0.0 -0.0	-0.0 -0.0 -0.0	-0.0 -0.0 -0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 54.1 22.5	-0.0 0.0 0.0	-0.0 0.0 0.0	-0.0 0.0 0.0	-0.0 -0.0 -0.0	0.0 0.0 0.0
	Planta 3	30.0	4.20/5.50	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	1561.0 114.5 47.7	- 345.8 144.1	-1445 -712.5 -296.9	61.8 32.3 13.4	61.5 25.7 10.7	824.8 402.8 167.8	864.9 114.6 47.7	751.9 304.4 126.8	-1798 -746.7 -311.1	59.8 31.2 13.0	59.3 24.7 10.3	800.6 390.9 162.9
	Planta 2	30.0	2.90/4.20	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	2398.6 172.7 72.0	927.9 455.2 189.7	-1931 -947.3 -394.7	67.9 32.2 13.4	20.2 12.1 5.0	247.5 121.2 -50.5	1692.5 171.9 71.6	863.7 411.8 171.6	-2007 -959.7 -399.9	67.7 32.3 13.5	22.8 12.9 5.4	282.4 138.3 -57.6
	Planta 1	30.0	0.00/2.90	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	3924.3 221.8 92.4	143.6 384.7 160.3	-453.2 -730.3 -304.3	43.5 20.9 -8.7	22.8 12.0 5.0	-97.8 -48.0 -20.0	2517.0 222.1 92.5	634.6 325.2 135.5	-1506 -767.5 -319.8	46.3 22.3 -9.3	24.1 12.7 5.3	105.9 -52.0 -21.7
M7	Cubierta	30.0	5.50/6.80	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	649.9 48.9 20.4	-0.0 0.0 0.0	-0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 -0.0 -0.0	-0.0 48.9 20.4	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 -0.0 -0.0	-0.0 0.0 0.0	-0.0 0.0 -0.0
	Planta 3	30.0	4.20/5.50	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	1567.5 179.9 75.0	-3126 -1524 635.0	-6535 -3186 -1328	10.9 -1.2 -0.5	37.3 -9.7 -4.1	147.1 74.0 30.8	936.9 179.8 74.9	-3330 -1521 633.6	-6943 -3169 -1321	11.4 -1.3 -0.6	37.9 -9.9 -4.1	144.6 72.7 30.3
	Planta 2	30.0	2.90/4.20	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	2472.1 304.6 126.9	-5090 -2484 -1035	10638 -5191 -2163	2.9 2.7 1.1	-7.8 -1.2 -0.5	101.5 50.1 20.9	1837.2 303.8 126.6	-5219 -2484 -1035	10891 -5182 -2159	2.5 2.6 1.1	-8.5 -1.4 -0.6	102.2 50.5 21.0
	Planta 1	30.0	0.00/2.90	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	4016.1 422.0 175.9	-4749 -2913 -1214	-9906 -6080 -2533	10.4 -3.3 -1.4	-8.0 -0.2 -0.1	27.3 13.7 5.7	2733.2 422.6 176.1	-6032 -2908 -1212	12630 -6089 -2537	-8.3 -2.5 -1.0	-5.9 0.3 0.1	34.1 17.1 7.1
M8	Cubierta	30.0	5.50/6.80	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	815.4 61.4 25.6	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 61.4 25.6	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 -0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 -0.0 0.0
	Planta 3	30.0	4.20/5.50	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	1891.1 188.9 78.7	-2053 -1007 419.8	-4283 -2102 -875.8	1.1 -1.4 -0.6	-2.6 -5.1 -2.1	25.7 11.6 4.9	1097.8 188.8 78.7	-2231 -1005 418.8	-4649 -2094 -872.5	0.6 -1.5 -0.6	-3.5 -5.4 -2.3	27.0 12.3 5.1
	Planta 2	30.0	2.90/4.20	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	2957.3 311.6 129.9	-3023 -1489 620.3	-6332 -3118 -1299	25.6 7.5 3.1	25.2 1.9 0.8	50.4 24.5 10.2	2156.5 310.9 129.5	-3125 -1498 624.2	-6507 -3120 -1300	25.1 7.3 3.0	24.9 1.8 0.7	50.2 24.4 10.2
	Planta 1	30.0	0.00/2.90	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	4768.9 426.9 177.9	-1071 -1435 597.8	-2223 -2989 -1245	14.6 2.9 1.2	18.6 0.2 0.1	13.9 6.6 2.7	3213.8 427.4 178.1	-2936 -1446 602.5	-6083 -2996 -1248	16.2 3.4 1.4	21.4 1.0 0.4	14.0 6.6 2.8
M9	Cubierta	30.0	5.50/6.80	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	730.1 55.0 22.9	0.0 -0.0 0.0	0.0 -0.0 -0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 -0.0 -0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 55.0 22.9	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0
	Planta 3	30.0	4.20/5.50	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	1726.7 185.4 77.2	-2647 -1295 539.7	-5528 -2704 -1127	-5.2 -2.9 -1.2	-1.5 -1.2 -0.5	-87.1 -44.3 -18.4	1011.5 184.1 76.7	-2791 -1280 533.4	-5841 -2679 -1116	-5.7 -3.0 -1.2	-2.9 -1.6 -0.6	-85.0 -43.1 -18.0
	Planta 2	30.0	2.90/4.20	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	2711.4 309.9 129.1	-4187 -2046 852.5	-8731 -4266 -1778	13.1 -4.6 -1.9	12.7 -2.5 -1.0	-82.1 -40.8 -17.0	1996.0 309.3 128.9	-4273 -2039 849.7	-8928 -4261 -1776	13.0 -4.6 -1.9	13.2 -2.6 -1.1	-82.4 -41.0 -17.1
	Planta 1	30.0	0.00/2.90	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	4432.2 418.4 174.3	-3678 -2205 918.8	-7643 -4586 -1911	12.5 -4.7 -2.0	11.5 -2.6 -1.1	-60.9 -30.5 -12.7	2949.3 418.3 174.3	-4513 -2193 913.6	-9430 -4581 -1909	11.5 -4.4 -1.8	-9.2 -1.8 -0.8	-63.7 -31.9 -13.3

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza						
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	
M10	Cubierta	30.0	5.50/6.80	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	734.5 55.3 23.0	0.0 -0.0 0.0	-0.0 -0.0 -0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 -0.0 -0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 55.3 23.0	0.0 0.0 -0.0	0.0 0.0 -0.0	0.0 0.0 0.0	-0.0 -0.0 -0.0	0.0 0.0 0.0	
	Planta 3	30.0	4.20/5.50	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	1592.9 115.9 48.3	-1224 598.9 249.5	-2565 -1255 -523.0	76.8 37.6 15.7	20.2 -9.7 -4.0	1541.0 754.0 314.2	874.5 115.3 48.0	-1489 -2886 -1233	73.4 36.1 15.0	-	20.5 -9.6 -4.0	1488.8 728.5 303.6	
	Planta 2	30.0	2.90/4.20	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	2447.3 174.6 72.7	-1977 966.0 402.5	-4087 -1997 -832.2	52.5 26.6 11.1	24.8 - 10.4	782.5 382.9 159.5	1727.9 174.3 72.6	-2149 -1000 416.7	-4272 -1983 -826.3	53.0 26.9 11.2	-	25.4 - 10.4	826.7 404.6 168.6
	Planta 1	30.0	0.00/2.90	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	4066.7 228.6 95.2	-1229 -1016 423.5	-2687 -2182 -909.3	51.8 26.0 10.8	21.8 -9.3 -3.9	573.8 280.7 117.0	2573.9 228.5 95.2	-2264 -1092 455.2	-4473 -2157 -898.6	54.9 27.3 11.4	-	21.5 -9.6 -4.0	602.9 295.0 122.9

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M6	Peso propio	3924.3	143.6	453.2	-43.5	22.8	-97.8
	Cargas muertas	221.8	-384.7	-730.3	-20.9	12.0	-48.0
	Sobrecarga de uso	92.4	-160.3	-304.3	-8.7	5.0	-20.0
M7	Peso propio	4016.1	-4749	-9906	-10.4	-8.0	27.3
	Cargas muertas	422.0	-2913	-6080	-3.3	-0.2	13.7
	Sobrecarga de uso	175.9	-1214	-2533	-1.4	-0.1	5.7
M8	Peso propio	4768.9	-1071	-2223	14.6	18.6	13.9
	Cargas muertas	426.9	-1435	-2989	2.9	0.2	6.6
	Sobrecarga de uso	177.9	-597.8	-1245	1.2	0.1	2.7
M9	Peso propio	4432.2	-3678	-7643	-12.5	-11.5	-60.9
	Cargas muertas	418.4	-2205	-4586	-4.7	-2.6	-30.5
	Sobrecarga de uso	174.3	-918.8	-1911	-2.0	-1.1	-12.7
M10	Peso propio	4066.7	-1229	-2687	51.8	-21.8	573.8
	Cargas muertas	228.6	-1016	-2182	26.0	-9.3	280.7
	Sobrecarga de uso	95.2	-423.5	-909.3	10.8	-3.9	117.0

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M6: Longitud: 7514.39 cm [Nudo inicial: 0.05;0.05 -> Nudo final: 32.45;67.85]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.30	-25.15	2.79	5.35	-16.17	-7.84	2.42	---	---
	Arm. horz. der.	0.49	-25.15	2.79	5.35	-16.17	-7.84	2.42	---	---
	Arm. vert. izq.	0.32	-13.11	-1.66	-1.32	3.25	0.41	1.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.62	-3.40	-59.43	7.44	1.56	2.72	1.37	---	---
	Hormigón	3.55	-25.15	2.79	5.35	-16.17	-7.84	2.42	---	---
	Arm. transve.	1.15	-12.43	-1.77	10.28	---	---	---	10.18	8.99
Planta 3 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.62	-43.58	-4.26	2.35	-18.71	-2.36	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.81	-39.81	-12.34	16.74	-8.71	-11.12	-0.59	---	---
	Arm. vert. izq.	1.92	-67.69	-33.70	-11.52	20.45	8.71	3.75	---	---
	Arm. horz. izq.	0.82	-67.69	-33.70	-11.52	20.45	8.71	3.75	---	---
	Hormigón	5.42	-67.14	-6.77	8.38	18.80	1.91	2.12	---	---
	Arm. transve.	4.76	-39.81	-12.34	16.74	---	---	---	-32.72	-45.72
Planta 2 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.98	-78.68	1.79	-11.35	-20.17	-2.93	-1.49	---	---
	Arm. horz. der.	0.71	-55.57	6.81	-27.31	-7.57	-11.70	-2.18	---	---
	Arm. vert. izq.	2.30	-123.34	-14.64	-18.93	19.90	3.83	1.69	---	---
	Arm. horz. izq.	0.95	-132.44	-6.48	-26.99	17.36	13.96	4.79	---	---
	Hormigón	6.64	-123.34	-14.64	-18.93	19.90	3.83	1.69	---	---
	Arm. transve.	5.68	-39.34	4.75	-18.92	---	---	---	-16.89	-33.12
Planta 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.73	-194.61	-3.26	-18.94	-3.89	0.52	0.29	---	---
	Arm. horz. der.	0.36	-200.06	-90.80	-51.40	-4.00	3.57	1.87	---	---
	Arm. vert. izq.	1.73	-194.61	-3.26	-18.94	3.89	0.52	0.29	---	---
	Arm. horz. izq.	1.58	-131.69	-28.38	-28.74	6.32	21.07	-0.53	---	---
	Hormigón	5.69	-194.61	-3.26	-18.94	-3.89	0.52	0.29	---	---
	Arm. transve.	5.93	-131.69	-28.38	-28.74	---	---	---	38.50	-58.56

Muro M7: Longitud: 6794.25 cm [Nudo inicial: 11.75;13.40 -> Nudo final: 41.05;74.70]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.35	-39.67	-2.48	5.90	-0.79	0.63	-0.19	---	---
	Arm. horz. der.	0.49	-1.71	-78.32	1.17	-0.16	-0.27	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.39	-39.67	-2.48	5.90	1.39	0.63	-0.19	---	---
	Arm. horz. izq.	0.46	-1.71	-78.32	1.17	0.03	-0.27	-0.01	---	---
	Hormigón	1.57	-1.71	-78.32	1.17	0.03	-0.27	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.10	-17.64	-1.59	9.09	---	---	---	-0.99	-0.64
Planta 3 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.86	-96.74	-11.57	-0.11	-1.93	-0.20	-0.05	---	---
	Arm. horz. der.	0.22	-12.31	-18.95	51.95	0.25	-0.19	-0.25	---	---
	Arm. vert. izq.	0.86	-96.74	-11.57	-0.11	1.93	-0.20	-0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	0.22	-12.31	-18.95	51.95	-0.50	-0.19	-0.25	---	---
	Hormigón	2.61	-96.74	-11.57	-0.11	1.93	-0.20	-0.05	---	---
	Arm. transve.	0.52	-63.01	-15.74	-10.43	---	---	---	3.99	-4.63
Planta 2 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.81	-	-0.05	33.88	-4.08	0.09	-0.19	---	---
	Arm. horz. der.	0.32	-	-39.73	-49.84	-3.87	-1.53	-0.58	---	---
	Arm. vert. izq.	1.81	-	-0.05	33.88	4.08	0.09	-0.19	---	---
	Arm. horz. izq.	0.33	-91.70	-21.64	-93.00	-1.83	0.05	0.56	---	---
	Hormigón	6.06	-	-0.05	33.88	4.08	0.09	-0.19	---	---
	Arm. transve.	2.11	-63.65	-26.90	-15.15	---	---	---	24.50	4.45
Planta 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.38	-	-14.19	47.28	-6.67	-0.04	0.25	---	---
	Arm. horz. der.	0.79	-	-	-76.95	5.64	-0.45	-0.19	---	---
	Arm. vert. izq.	2.38	-	-14.19	47.28	6.67	-0.04	0.25	---	---
	Arm. horz. izq.	0.74	-	-	-76.95	5.64	-0.45	-0.19	---	---
	Hormigón	7.70	-	-14.19	47.28	-6.67	-0.04	0.25	---	---
	Arm. transve.	2.68	-49.08	-9.92	-11.97	---	---	---	-1.38	-31.62

Muro M8: Longitud: 8524.55 cm [Nudo inicial: 8.65;-4.15 -> Nudo final: 45.47;72.74]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.23	-26.33	-1.01	7.14	-0.53	0.14	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.50	-0.27	-65.32	8.92	-0.07	-0.14	0.07	---	---
	Arm. vert. izq.	0.23	-26.33	-1.01	7.14	0.53	0.14	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.48	-0.27	-65.32	8.92	-0.07	-0.14	0.07	---	---
	Hormigón	1.67	-0.27	-65.32	8.92	-0.07	-0.14	0.07	---	---
	Arm. transve.	0.06	-9.15	-2.19	-8.35	---	---	---	0.60	-0.33
Planta 3 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.74	-	-11.30	6.32	-2.09	-0.06	-0.06	---	---
	Arm. horz. der.	0.21	-16.13	-17.66	50.31	0.32	-0.06	-0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	0.74	-	-11.30	6.32	2.09	-0.06	-0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.23	-57.85	-23.70	-1.04	-1.16	0.79	-0.31	---	---
	Hormigón	2.26	-	-11.30	6.32	2.09	-0.06	-0.06	---	---
	Arm. transve.	0.16	-66.20	-11.84	11.86	---	---	---	1.14	1.56
Planta 2 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.78	-	0.08	25.78	-4.00	0.10	-0.07	---	---
	Arm. horz. der.	0.33	-	-35.50	-52.76	3.46	-2.23	-1.17	---	---
	Arm. vert. izq.	1.78	-	0.08	25.78	4.00	0.10	-0.07	---	---
	Arm. horz. izq.	0.34	-91.83	-25.77	-93.56	-1.84	0.13	0.10	---	---
	Hormigón	5.89	-	0.08	25.78	4.00	0.10	-0.07	---	---
	Arm. transve.	1.02	-81.88	4.04	-43.86	---	---	---	9.99	6.83
Planta 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.35	-	-21.47	49.18	-6.59	0.00	0.13	---	---
	Arm. horz. der.	0.58	-	-95.90	56.20	5.80	-0.03	0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	2.35	-	-21.47	49.18	6.59	0.00	0.13	---	---
	Arm. horz. izq.	0.64	-	-93.89	-33.49	-3.93	1.47	-0.44	---	---
	Hormigón	7.45	-	-21.47	49.18	-6.59	0.00	0.13	---	---
	Arm. transve.	0.47	-	-	-	---	---	---	-2.10	-5.11

Muro M9: Longitud: 7632.84 cm [Nudo inicial: 16.95;2.10 -> Nudo final: 49.90;70.95]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.44	-21.60	-1.13	5.71	-4.01	-0.81	-0.36	---	---
	Arm. horz. der.	0.33	-3.15	-56.02	-1.76	0.06	0.08	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.22	-24.20	-1.36	-13.56	0.48	-0.19	-0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.34	-2.34	-55.50	8.74	0.07	0.18	0.05	---	---
	Hormigón	1.27	-21.60	-1.13	5.71	-4.01	-0.81	-0.36	---	---
	Arm. transve.	0.26	-9.36	2.90	9.44	---	---	---	1.26	-2.86
Planta 3 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.64	-90.14	-5.92	12.00	-1.80	-0.07	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.29	-77.93	-37.91	-5.81	1.56	-1.10	0.47	---	---
	Arm. vert. izq.	0.64	-90.14	-5.92	12.00	1.80	-0.07	-0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.17	-77.93	-37.91	-5.81	1.56	-1.10	0.47	---	---
	Hormigón	2.04	-90.14	-5.92	12.00	1.80	-0.07	-0.03	---	---
	Arm. transve.	1.41	-30.65	1.92	14.29	---	---	---	15.91	4.95
Planta 2 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.36	153.03	-17.45	-0.06	-3.06	0.09	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.26	-63.34	-21.16	69.30	1.27	-0.06	0.13	---	---
	Arm. vert. izq.	1.36	153.03	-17.45	-0.06	3.06	0.09	0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.29	147.40	-34.84	-32.20	4.71	1.48	1.13	---	---
	Hormigón	4.11	153.03	-17.45	-0.06	-3.06	0.09	0.02	---	---
	Arm. transve.	1.04	132.04	-15.34	-42.36	---	---	---	-10.11	-6.88
Planta 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.78	249.11	-14.10	34.88	-4.98	0.05	-0.12	---	---
	Arm. horz. der.	0.44	169.14	-65.11	-13.83	3.38	-0.87	0.34	---	---
	Arm. vert. izq.	1.78	249.11	-14.10	34.88	4.98	0.05	-0.12	---	---
	Arm. horz. izq.	0.43	165.74	-57.85	103.48	-3.31	0.22	0.48	---	---
	Hormigón	5.66	249.11	-14.10	34.88	-4.98	0.05	-0.12	---	---
	Arm. transve.	1.24	129.24	-42.41	-3.79	---	---	---	14.14	3.77

Muro M10: Longitud: 7679.32 cm [Nudo inicial: 21.30;0.05 -> Nudo final: 54.43;69.33]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)	
Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.30	-9.82	-1.24	1.86	-3.24	-0.44	-1.42	---	---	
	Arm. horz. der.	0.46	-3.60	-42.64	5.28	-1.25	-2.16	-0.27	---	---	
	Arm. vert. izq.	0.93	-20.71	-11.70	1.23	11.19	6.25	-2.41	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.49	-20.71	-11.70	1.23	11.19	6.25	-2.41	---	---	
	Hormigón	2.53	-20.71	-11.70	1.23	11.19	6.25	-2.41	---	---	
	Arm. transve.	0.97	-12.56	-0.16	-6.14	---	---	---	-7.91	-8.25	
Planta 3 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.73	-34.00	-11.39	-14.46	-21.35	-9.28	-4.53	---	---	
	Arm. horz. der.	0.69	-34.00	-11.39	-14.46	0.68	-9.28	-4.53	---	---	
	Arm. vert. izq.	1.68	-62.67	-23.10	-4.96	17.61	7.33	-0.90	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.67	-34.38	1.64	-21.68	14.45	10.58	2.73	---	---	
	Hormigón	4.99	-54.45	-7.34	-8.83	-18.58	-2.59	-1.74	---	---	
	Arm. transve.	7.62	-23.73	1.32	-14.40	---	---	---	27.56	25.65	
Planta 2 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.33	109.84	-18.87	-20.94	-21.87	-10.00	-5.16	---	---	
	Arm. horz. der.	0.98	-46.40	-34.60	-17.09	0.93	-11.11	-0.38	---	---	
	Arm. vert. izq.	2.11	-73.13	1.20	-19.55	22.64	3.38	3.11	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.86	-55.07	7.41	-40.53	-1.10	13.97	3.95	---	---	
	Hormigón	6.51	-73.13	1.20	-19.55	22.64	3.38	3.11	---	---	
	Arm. transve.	6.32	-39.00	5.58	-28.30	---	---	---	20.50	41.92	
Planta 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.81	160.90	-19.01	-4.09	-8.72	-1.65	0.48	---	---	
	Arm. horz. der.	1.02	113.89	-33.53	2.98	2.28	-11.87	-0.33	---	---	
	Arm. vert. izq.	1.65	-69.78	-7.77	-1.06	16.37	2.07	-0.33	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.33	-48.54	-12.01	-11.96	-0.97	3.09	4.27	---	---	
	Hormigón	5.24	160.90	-19.01	-4.09	-8.72	-1.65	0.48	---	---	
	Arm. transve.	2.94	-48.54	-12.01	-11.96	---	---	---	2.13	34.72	

5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M6: Longitud: 7514.39 cm [Nudo inicial: 0.05;0.05 -> Nudo final: 32.45;67.85]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 3	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 2	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	99.6	---
Planta 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M7: Longitud: 6794.25 cm [Nudo inicial: 11.75;13.40 -> Nudo final: 41.05;74.70]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 3	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 2	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M8: Longitud: 8524.55 cm [Nudo inicial: 8.65;-4.15 -> Nudo final: 45.47;72.74]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 3	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 2	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M9: Longitud: 7632.84 cm [Nudo inicial: 16.95;2.10 -> Nudo final: 49.90;70.95]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 3	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 2	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M10: Longitud: 7679.32 cm [Nudo inicial: 21.30;0.05 -> Nudo final: 54.43;69.33]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Planta 3	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	99.8	---
Planta 2	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	99.8	---
Planta 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados

traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Planta 3	5.50	Peso propio	3648.5	103606	132897	0.0	-0.0	-0.0
		Cargas muertas	274.6	7799.1	10004	0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga de uso	114.4	3249.6	4168.3	0.0	-0.0	-0.0
Planta 2	4.20	Peso propio	8339.2	227324	284323	0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	784.6	17640	19071	0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	326.9	7350.1	7946.1	0.0	-0.0	0.0
Planta 1	2.90	Peso propio	12987	354111	443117	0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	1273.4	28983	31742	0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	530.6	12076	13226	0.0	-0.0	0.0
Planta baja	0.00	Peso propio	21208	593248	753255	0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	1717.7	41214	47290	0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	715.7	17173	19704	0.0	-0.0	0.0

7.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 20

Alineación 60: Inferior 15+ (20.45, 31.73)-(24.54, 40.30) +15 1Ø8c/15

Superior 15+ (20.45, 31.73)-(24.54, 40.30) +15 1Ø8c/15

Alineación 61: Inferior 15+ (20.22, 31.84)-(24.32, 40.40) +15 1Ø8c/15

Superior 15+ (20.22, 31.84)-(24.32, 40.40) +15 1Ø8c/15

Alineación 62: Inferior 15+ (19.99, 31.94)-(24.09, 40.52) +15 1Ø8c/15

Superior 15+ (19.99, 31.94)-(24.09, 40.52) +15 1Ø8c/15

Alineación 63: Inferior 15+ (19.77, 32.05)-(23.87, 40.63) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (19.77, 32.05)-(23.87, 40.63) +15 1Ø8c/15

Alineación 64: Inferior 15+ (19.54, 32.15)-(23.64, 40.74) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (19.54, 32.15)-(22.17, 37.65) 1Ø8c/15

(22.23, 37.78)-(23.64, 40.74) +15 1Ø8c/15

Alineación 65: Inferior 15+ (19.31, 32.26)-(23.42, 40.84) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (19.31, 32.26)-(21.94, 37.75) 1Ø8c/15

(22.00, 37.89)-(23.42, 40.84) +15 1Ø8c/15

Alineación 66: Inferior 15+ (19.09, 32.36)-(23.20, 40.96) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (19.09, 32.36)-(20.47, 35.27) 1Ø8c/15

(21.78, 38.00)-(23.20, 40.96) +15 1Ø8c/15

Alineación 67: Inferior 15+ (18.86, 32.46)-(22.97, 41.07) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (18.86, 32.46)-(20.25, 35.38) 1Ø8c/15
 (21.55, 38.11)-(22.97, 41.07) +15 1Ø8c/15
 Alineación 68: Inferior 15+ (18.63, 32.57)-(22.74, 41.18) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (18.63, 32.57)-(20.02, 35.48) 1Ø8c/15
 (21.33, 38.21)-(22.74, 41.18) +15 1Ø8c/15
 Alineación 69: Inferior 15+ (18.41, 32.68)-(22.52, 41.28) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (18.41, 32.68)-(19.80, 35.59) 1Ø8c/15
 (21.10, 38.32)-(22.52, 41.28) +15 1Ø8c/15
 Alineación 70: Inferior 15+ (18.18, 32.78)-(22.30, 41.40) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (18.18, 32.78)-(19.57, 35.70) 1Ø8c/15
 (20.88, 38.43)-(22.30, 41.40) +15 1Ø8c/15
 Alineación 71: Inferior 15+ (17.95, 32.88)-(22.07, 41.51) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (17.95, 32.88)-(19.35, 35.81) 1Ø8c/15
 (20.65, 38.54)-(22.07, 41.51) +15 1Ø8c/15
 Alineación 72: Inferior 15+ (17.72, 32.99)-(21.85, 41.62) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (17.72, 32.99)-(19.12, 35.92) 1Ø8c/15
 (20.43, 38.64)-(21.85, 41.62) +15 1Ø8c/15
 Alineación 73: Inferior 15+ (17.49, 33.09)-(21.62, 41.73) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (17.49, 33.09)-(18.90, 36.02) 1Ø8c/15
 (20.20, 38.75)-(21.62, 41.73) +15 1Ø8c/15
 Alineación 74: Inferior 15+ (17.27, 33.20)-(21.40, 41.84) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (17.27, 33.20)-(19.80, 38.49) 1Ø8c/15
 (19.97, 38.86)-(21.40, 41.84) +15 1Ø8c/15
 Alineación 75: Inferior 15+ (17.04, 33.31)-(21.17, 41.95) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (17.04, 33.31)-(21.17, 41.95) +15 1Ø8c/15
 Alineación 76: Inferior 15+ (16.81, 33.41)-(20.95, 42.06) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (16.81, 33.41)-(20.95, 42.06) +15 1Ø8c/15
 Alineación 77: Inferior 15+ (16.59, 33.51)-(20.72, 42.17) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (16.59, 33.51)-(20.72, 42.17) +15 1Ø8c/15

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 20

Alineación 153: Inferior (20.57, 31.74)-(16.42, 33.72) 1Ø10c/15
 Superior (20.93, 31.57)-(19.32, 32.34) 1Ø8c/15
 (17.65, 33.13)-(16.21, 33.82) +14 1Ø8c/15
 Alineación 154: Inferior (20.68, 31.96)-(16.53, 33.95) 1Ø10c/15

Superior (21.04, 31.79)-(19.43, 32.56) 1Ø8c/15
 (17.76, 33.36)-(16.32, 34.05) +14 1Ø8c/15
 Alineación 155: Inferior (20.78, 32.19)-(16.63, 34.17) 1Ø10c/15
 Superior (21.14, 32.02)-(19.53, 32.79) 1Ø8c/15
 (17.86, 33.58)-(16.43, 34.27) +14 1Ø8c/15
 Alineación 156: Inferior (20.89, 32.41)-(16.74, 34.40) 1Ø10c/15
 Superior (21.25, 32.24)-(19.64, 33.01) 1Ø8c/15
 (17.97, 33.81)-(16.53, 34.50) +14 1Ø8c/15
 Alineación 157: Inferior (21.00, 32.64)-(16.85, 34.62) 1Ø10c/15
 Superior (21.36, 32.47)-(19.75, 33.24) 1Ø8c/15
 (18.08, 34.04)-(16.64, 34.72) +14 1Ø8c/15
 Alineación 158: Inferior (21.11, 32.87)-(16.96, 34.85) 1Ø10c/15
 Superior (21.47, 32.69)-(19.86, 33.46) 1Ø8c/15
 (18.19, 34.26)-(16.75, 34.95) +14 1Ø8c/15
 Alineación 159: Inferior (21.21, 33.09)-(17.06, 35.08) 1Ø10c/15
 Superior (21.58, 32.92)-(19.96, 33.69) 1Ø8c/15
 (18.30, 34.49)-(16.86, 35.17) +14 1Ø8c/15
 Alineación 160: Inferior (21.32, 33.32)-(17.17, 35.30) 1Ø10c/15
 Superior (21.68, 33.14)-(20.07, 33.91) 1Ø8c/15
 (18.40, 34.71)-(16.96, 35.40) +14 1Ø8c/15
 Alineación 161: Inferior (21.43, 33.54)-(17.28, 35.53) 1Ø10c/15
 Superior (21.79, 33.37)-(20.18, 34.14) 1Ø8c/15
 (18.51, 34.94)-(17.07, 35.63) +14 1Ø8c/15
 Alineación 162: Inferior (21.54, 33.77)-(17.39, 35.75) 1Ø10c/15
 Superior (21.90, 33.60)-(20.29, 34.37) 1Ø8c/15
 (18.62, 35.16)-(17.18, 35.85) +14 1Ø8c/15
 Alineación 163: Inferior (21.65, 33.99)-(17.50, 35.98) 1Ø10c/15
 Superior (22.01, 33.82)-(20.40, 34.59) 1Ø8c/15
 (18.73, 35.39)-(17.29, 36.08) +14 1Ø8c/15
 Alineación 164: Inferior (21.75, 34.22)-(17.60, 36.20) 1Ø10c/15
 Superior (22.11, 34.05)-(20.50, 34.82) 1Ø8c/15
 (18.83, 35.61)-(17.40, 36.30) +14 1Ø8c/15
 Alineación 165: Inferior (21.86, 34.44)-(17.71, 36.43) 1Ø10c/15
 Superior (22.22, 34.27)-(20.61, 35.04) 1Ø8c/15
 (18.94, 35.84)-(17.50, 36.53) +14 1Ø8c/15
 Alineación 166: Inferior (21.97, 34.67)-(17.82, 36.65) 1Ø10c/15
 Superior (22.33, 34.50)-(20.72, 35.27) 1Ø8c/15
 (19.05, 36.07)-(17.61, 36.75) +14 1Ø8c/15

Alineación 167: Inferior (22.08, 34.90)-(17.93, 36.88) 1Ø10c/15
Superior (22.44, 34.72)-(20.83, 35.49) 1Ø8c/15
(19.16, 36.29)-(17.72, 36.98) +14 1Ø8c/15

Alineación 168: Inferior (22.18, 35.12)-(18.03, 37.11) 1Ø10c/15
Superior (22.55, 34.95)-(20.93, 35.72) 1Ø8c/15
(19.27, 36.52)-(17.83, 37.20) +14 1Ø8c/15

Alineación 169: Inferior (22.29, 35.35)-(18.14, 37.33) 1Ø10c/15
Superior (22.65, 35.17)-(21.04, 35.94) 1Ø8c/15
(19.37, 36.74)-(17.93, 37.43) +14 1Ø8c/15

Alineación 170: Inferior (22.40, 35.57)-(18.25, 37.56) 1Ø10c/15
Superior (22.76, 35.40)-(21.15, 36.17) 1Ø8c/15
(19.48, 36.97)-(18.04, 37.66) +14 1Ø8c/15

Alineación 171: Inferior (22.51, 35.80)-(18.36, 37.78) 1Ø10c/15
Superior (22.87, 35.63)-(21.26, 36.40) 1Ø8c/15
(19.59, 37.19)-(18.15, 37.88) +14 1Ø8c/15

Alineación 172: Inferior (22.62, 36.02)-(18.47, 38.01) 1Ø10c/15
Superior (22.98, 35.85)-(21.37, 36.62) 1Ø8c/15
(19.70, 37.42)-(18.26, 38.11) +14 1Ø8c/15

Alineación 173: Inferior (22.72, 36.25)-(18.57, 38.23) 1Ø10c/15
Superior (23.08, 36.08)-(21.47, 36.85) 1Ø8c/15
(19.81, 37.64)-(18.37, 38.33) +14 1Ø8c/15

Alineación 174: Inferior (22.83, 36.47)-(18.68, 38.46) 1Ø10c/15
Superior (23.19, 36.30)-(21.58, 37.07) 1Ø8c/15
(19.91, 37.87)-(18.47, 38.56) +14 1Ø8c/15

Alineación 175: Inferior (22.94, 36.70)-(18.79, 38.68) 1Ø10c/15
Superior (23.30, 36.53)-(21.69, 37.30) 1Ø8c/15
(20.02, 38.10)-(18.58, 38.78) +14 1Ø8c/15

Alineación 176: Inferior (23.05, 36.93)-(18.90, 38.91) 1Ø10c/15
Superior (23.41, 36.75)-(21.80, 37.52) 1Ø8c/15
(20.13, 38.32)-(18.69, 39.01) +14 1Ø8c/15

Alineación 177: Inferior (23.16, 37.15)-(19.00, 39.14) 1Ø10c/15
Superior (23.52, 36.98)-(21.90, 37.75) 1Ø8c/15
(20.24, 38.55)-(18.80, 39.23) +14 1Ø8c/15

Alineación 178: Inferior (23.26, 37.38)-(19.11, 39.36) 1Ø10c/15
Superior (23.62, 37.20)-(22.01, 37.97) 1Ø8c/15
(20.34, 38.77)-(18.91, 39.46) +14 1Ø8c/15

Alineación 179: Inferior (23.37, 37.60)-(19.22, 39.59) 1Ø10c/15

Superior (23.73, 37.43)-(22.12, 38.20) 1Ø8c/15
(20.45, 39.00)-(19.01, 39.69) +14 1Ø8c/15

Alineación 180: Inferior (23.48, 37.83)-(19.33, 39.81) 1Ø10c/15
Superior (23.84, 37.66)-(22.23, 38.43) 1Ø8c/15
(20.56, 39.22)-(19.12, 39.91) +14 1Ø8c/15

Alineación 181: Inferior (23.59, 38.05)-(19.44, 40.04) 1Ø10c/15
Superior (23.95, 37.88)-(22.34, 38.65) 1Ø8c/15
(20.67, 39.45)-(19.23, 40.14) +14 1Ø8c/15

Alineación 182: Inferior (23.69, 38.28)-(19.54, 40.26) 1Ø10c/15
Superior (24.06, 38.11)-(22.44, 38.88) 1Ø8c/15
(20.78, 39.67)-(19.34, 40.36) +14 1Ø8c/15

Alineación 183: Inferior (23.80, 38.50)-(19.65, 40.49) 1Ø10c/15
Superior (24.16, 38.33)-(22.55, 39.10) 1Ø8c/15
(20.88, 39.90)-(19.44, 40.59) +14 1Ø8c/15

Alineación 184: Inferior (23.91, 38.73)-(19.76, 40.71) 1Ø10c/15
Superior (24.27, 38.56)-(22.66, 39.33) 1Ø8c/15
(20.99, 40.13)-(19.55, 40.81) +14 1Ø8c/15

Alineación 185: Inferior (24.02, 38.96)-(19.87, 40.94) 1Ø10c/15
Superior (24.38, 38.78)-(22.77, 39.55) 1Ø8c/15
(21.10, 40.35)-(19.66, 41.04) +14 1Ø8c/15

Alineación 186: Inferior (24.13, 39.18)-(19.98, 41.17) 1Ø10c/15
Superior (24.49, 39.01)-(22.87, 39.78) 1Ø10c/15
(21.21, 40.58)-(19.77, 41.26) +14 1Ø8c/15

Alineación 187: Inferior (24.23, 39.41)-(20.08, 41.39) 1Ø10c/15
Superior (24.59, 39.23)-(22.98, 40.01) 1Ø10c/15
(21.31, 40.80)-(19.88, 41.49) +14 1Ø8c/15

Alineación 188: Inferior (24.34, 39.63)-(20.19, 41.62) 1Ø10c/15
Superior (24.70, 39.46)-(23.08, 40.23) 1Ø10c/15
(21.42, 41.03)-(19.98, 41.72) +14 1Ø8c/15

Alineación 189: Inferior (24.45, 39.86)-(20.30, 41.84) 1Ø10c/15
Superior (24.81, 39.69)-(23.19, 40.46) 1Ø10c/15
(21.53, 41.25)-(20.09, 41.94) +14 1Ø8c/15

Alineación 190: Inferior (24.56, 40.08)-(20.41, 42.07) 1Ø10c/15
Superior (24.92, 39.91)-(23.30, 40.68) 1Ø10c/15
(21.64, 41.48)-(20.20, 42.17) +14 1Ø8c/15

Malla 2: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 20

Alineación 25: Inferior 15+ (29.96, 29.63)-(34.02, 38.11) +15 1Ø8c/15

Superior 15+ (29.96, 29.63)-(34.02, 38.11) +15 1Ø8c/15

Alineación 26: Inferior 15+ (29.74, 29.74)-(33.79, 38.22) +15 1Ø8c/15

Superior 15+ (29.74, 29.74)-(33.79, 38.22) +15 1Ø8c/15

Alineación 27: Inferior 15+ (29.52, 29.85)-(33.57, 38.32) +15 1Ø8c/15

Superior 15+ (29.52, 29.85)-(33.57, 38.32) +15 1Ø8c/15

Alineación 28: Inferior 15+ (29.29, 29.96)-(33.35, 38.44) +15 1Ø8c/15

Superior 15+ (29.29, 29.96)-(33.35, 38.44) +15 1Ø8c/15

Alineación 29: Inferior 15+ (29.06, 30.07)-(33.12, 38.55) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (29.06, 30.07)-(30.36, 32.77) 1Ø8c/15

(30.69, 33.47)-(32.34, 36.92) 1Ø8c/15

(32.77, 37.82)-(33.12, 38.55) +15 1Ø8c/15

Alineación 30: Inferior 15+ (28.84, 30.18)-(32.90, 38.67) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (28.84, 30.18)-(29.61, 31.78) 1Ø8c/15

(32.34, 37.49)-(32.90, 38.67) +15 1Ø8c/15

Alineación 31: Inferior 15+ (28.62, 30.29)-(32.68, 38.77) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (28.62, 30.29)-(29.38, 31.89) 1Ø8c/15

(32.11, 37.60)-(32.68, 38.77) +15 1Ø8c/15

Alineación 32: Inferior 15+ (28.39, 30.40)-(32.45, 38.88) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (28.39, 30.40)-(29.16, 32.00) 1Ø8c/15

(31.89, 37.70)-(32.45, 38.88) +15 1Ø8c/15

Alineación 33: Inferior 15+ (28.17, 30.51)-(32.23, 39.00) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (28.17, 30.51)-(28.93, 32.11) 1Ø8c/15

(31.66, 37.81)-(32.23, 39.00) +15 1Ø8c/15

Alineación 34: Inferior 15+ (27.94, 30.62)-(32.00, 39.11) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (27.94, 30.62)-(28.70, 32.21) 1Ø8c/15

(31.44, 37.92)-(32.00, 39.11) +15 1Ø8c/15

Alineación 35: Inferior 15+ (27.72, 30.73)-(31.78, 39.21) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (27.72, 30.73)-(28.48, 32.32) 1Ø8c/15

(31.21, 38.03)-(31.78, 39.21) +15 1Ø8c/15

Alineación 36: Inferior 15+ (27.49, 30.84)-(31.56, 39.33) +15 1Ø10c/15

Superior 15+ (27.49, 30.84)-(28.72, 33.41) 1Ø8c/15

(30.32, 36.75)-(31.56, 39.33) +15 1Ø8c/15

Alineación 37: Inferior 15+ (27.27, 30.95)-(31.33, 39.44) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (27.27, 30.95)-(28.14, 32.77) 1Ø8c/15
 (30.77, 38.28)-(31.33, 39.44) +15 1Ø8c/15

Alineación 38: Inferior 15+ (27.04, 31.06)-(31.11, 39.56) +15 1Ø10c/15
 Superior 15+ (27.04, 31.06)-(27.53, 32.07) 1Ø8c/15
 (28.13, 33.32)-(28.83, 34.79) 1Ø8c/15
 (30.55, 38.38)-(31.11, 39.56) +15 1Ø8c/15

Alineación 39: Inferior 15+ (26.82, 31.17)-(30.88, 39.66) +15 1Ø8c/15
 Superior 15+ (26.82, 31.17)-(30.88, 39.66) +15 1Ø8c/15

Alineación 40: Inferior 15+ (26.60, 31.28)-(30.66, 39.77) +15 1Ø8c/15
 Superior 15+ (26.60, 31.28)-(30.66, 39.77) +15 1Ø8c/15

Alineación 41: Inferior 15+ (26.37, 31.39)-(30.44, 39.89) +15 1Ø8c/15
 Superior 15+ (26.37, 31.39)-(30.44, 39.89) +15 1Ø8c/15

Alineación 42: Inferior 15+ (26.15, 31.50)-(30.21, 40.00) +15 1Ø8c/15
 Superior 15+ (26.15, 31.50)-(30.21, 40.00) +15 1Ø8c/15

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 20

Alineación 162: Inferior (30.18, 29.64)-(26.05, 31.61) 1Ø10c/15
 Superior (30.54, 29.46)-(28.93, 30.23) 1Ø8c/15
 (27.28, 31.02)-(25.69, 31.79) 1Ø8c/15

Alineación 163: Inferior (30.29, 29.86)-(26.16, 31.84) 1Ø10c/15
 Superior (30.65, 29.69)-(29.04, 30.46) 1Ø8c/15
 (27.39, 31.25)-(25.80, 32.01) 1Ø8c/15

Alineación 164: Inferior (30.40, 30.09)-(26.27, 32.07) 1Ø10c/15
 Superior (30.76, 29.92)-(29.15, 30.68) 1Ø8c/15
 (27.50, 31.47)-(25.90, 32.24) 1Ø8c/15

Alineación 165: Inferior (30.50, 30.31)-(26.37, 32.29) 1Ø10c/15
 Superior (30.87, 30.14)-(29.26, 30.91) 1Ø8c/15
 (27.61, 31.70)-(26.01, 32.46) 1Ø8c/15

Alineación 166: Inferior (30.61, 30.54)-(26.48, 32.52) 1Ø10c/15
 Superior (30.97, 30.37)-(29.37, 31.14) 1Ø8c/15
 (27.72, 31.93)-(26.12, 32.69) 1Ø8c/15

Alineación 167: Inferior (30.72, 30.76)-(26.59, 32.74) 1Ø10c/15
 Superior (31.08, 30.59)-(29.47, 31.36) 1Ø8c/15
 (27.82, 32.15)-(26.23, 32.91) 1Ø8c/15

Alineación 168: Inferior (30.83, 30.99)-(26.70, 32.97) 1Ø10c/15

Superior (31.19, 30.82)-(29.58, 31.59) 1Ø8c/15
(27.93, 32.38)-(26.34, 33.14) 1Ø8c/15

Alineación 169: Inferior (30.94, 31.22)-(26.81, 33.19) 1Ø10c/15
Superior (31.30, 31.04)-(29.69, 31.81) 1Ø8c/15
(28.04, 32.60)-(26.44, 33.37) 1Ø8c/15

Alineación 170: Inferior (31.04, 31.44)-(26.91, 33.42) 1Ø10c/15
Superior (31.41, 31.27)-(29.80, 32.04) 1Ø8c/15
(28.15, 32.83)-(26.55, 33.59) 1Ø8c/15

Alineación 171: Inferior (31.15, 31.67)-(27.02, 33.64) 1Ø10c/15
Superior (31.51, 31.49)-(29.90, 32.26) 1Ø8c/15
(28.26, 33.05)-(26.66, 33.82) 1Ø8c/15

Alineación 172: Inferior (31.26, 31.89)-(27.13, 33.87) 1Ø10c/15
Superior (31.62, 31.72)-(30.01, 32.49) 1Ø8c/15
(28.36, 33.28)-(26.77, 34.04) 1Ø8c/15

Alineación 173: Inferior (31.37, 32.12)-(27.24, 34.09) 1Ø10c/15
Superior (31.73, 31.94)-(30.12, 32.71) 1Ø8c/15
(28.47, 33.50)-(26.88, 34.27) 1Ø8c/15

Alineación 174: Inferior (31.48, 32.34)-(27.34, 34.32) 1Ø10c/15
Superior (31.84, 32.17)-(30.23, 32.94) 1Ø8c/15
(28.58, 33.73)-(26.98, 34.49) 1Ø8c/15

Alineación 175: Inferior (31.58, 32.57)-(27.45, 34.55) 1Ø10c/15
Superior (31.94, 32.40)-(30.34, 33.17) 1Ø8c/15
(28.69, 33.95)-(27.09, 34.72) 1Ø8c/15

Alineación 176: Inferior (31.69, 32.79)-(27.56, 34.77) 1Ø10c/15
Superior (32.05, 32.62)-(30.44, 33.39) 1Ø8c/15
(28.80, 34.18)-(27.20, 34.94) 1Ø8c/15

Alineación 177: Inferior (31.80, 33.02)-(27.67, 35.00) 1Ø10c/15
Superior (32.16, 32.85)-(30.55, 33.62) 1Ø8c/15
(28.90, 34.41)-(27.31, 35.17) 1Ø8c/15

Alineación 178: Inferior (31.91, 33.25)-(27.78, 35.22) 1Ø10c/15
Superior (32.27, 33.07)-(30.66, 33.84) 1Ø8c/15
(29.01, 34.63)-(27.42, 35.39) 1Ø8c/15

Alineación 179: Inferior (32.02, 33.47)-(27.88, 35.45) 1Ø10c/15
Superior (32.38, 33.30)-(30.77, 34.07) 1Ø8c/15
(29.12, 34.86)-(27.52, 35.62) 1Ø8c/15

Alineación 180: Inferior (32.12, 33.70)-(27.99, 35.67) 1Ø10c/15
Superior (32.48, 33.52)-(30.88, 34.29) 1Ø8c/15
(29.23, 35.08)-(27.63, 35.85) 1Ø8c/15

Alineación 181: Inferior (32.23, 33.92)-(28.10, 35.90) 1Ø10c/15
Superior (32.59, 33.75)-(30.98, 34.52) 1Ø8c/15
(29.34, 35.31)-(27.74, 36.07) 1Ø8c/15

Alineación 182: Inferior (32.34, 34.15)-(28.21, 36.12) 1Ø10c/15
Superior (32.70, 33.97)-(31.09, 34.74) 1Ø8c/15
(29.44, 35.53)-(27.85, 36.30) 1Ø8c/15

Alineación 183: Inferior (32.45, 34.37)-(28.32, 36.35) 1Ø10c/15
Superior (32.81, 34.20)-(31.20, 34.97) 1Ø8c/15
(29.55, 35.76)-(27.96, 36.52) 1Ø8c/15

Alineación 184: Inferior (32.56, 34.60)-(28.42, 36.58) 1Ø10c/15
Superior (32.92, 34.43)-(31.31, 35.20) 1Ø8c/15
(29.66, 35.98)-(28.06, 36.75) 1Ø8c/15

Alineación 185: Inferior (32.66, 34.82)-(28.53, 36.80) 1Ø10c/15
Superior (33.02, 34.65)-(31.42, 35.42) 1Ø8c/15
(29.77, 36.21)-(28.17, 36.97) 1Ø8c/15

Alineación 186: Inferior (32.77, 35.05)-(28.64, 37.03) 1Ø10c/15
Superior (33.13, 34.88)-(31.52, 35.65) 1Ø8c/15
(29.87, 36.44)-(28.28, 37.20) 1Ø8c/15

Alineación 187: Inferior (32.88, 35.27)-(28.75, 37.25) 1Ø10c/15
Superior (33.24, 35.10)-(31.63, 35.87) 1Ø8c/15
(29.98, 36.66)-(28.39, 37.42) 1Ø8c/15

Alineación 188: Inferior (32.99, 35.50)-(28.86, 37.48) 1Ø10c/15
Superior (33.35, 35.33)-(31.74, 36.10) 1Ø8c/15
(30.09, 36.89)-(28.49, 37.65) 1Ø8c/15

Alineación 189: Inferior (33.09, 35.73)-(28.96, 37.70) 1Ø10c/15
Superior (33.46, 35.55)-(31.85, 36.32) 1Ø8c/15
(30.20, 37.11)-(28.60, 37.88) 1Ø8c/15

Alineación 190: Inferior (33.20, 35.95)-(29.07, 37.93) 1Ø10c/15
Superior (33.56, 35.78)-(31.96, 36.55) 1Ø8c/15
(30.31, 37.34)-(28.71, 38.10) 1Ø8c/15

Alineación 191: Inferior (33.31, 36.18)-(29.18, 38.15) 1Ø10c/15
Superior (33.67, 36.00)-(32.06, 36.77) 1Ø8c/15
(30.41, 37.56)-(28.82, 38.33) 1Ø8c/15

Alineación 192: Inferior (33.42, 36.40)-(29.29, 38.38) 1Ø10c/15
Superior (33.78, 36.23)-(32.17, 37.00) 1Ø8c/15
(30.52, 37.79)-(28.93, 38.55) 1Ø8c/15

Alineación 193: Inferior (33.53, 36.63)-(29.40, 38.60) 1Ø10c/15

Superior (33.89, 36.45)-(32.28, 37.22) 1Ø8c/15
(30.63, 38.01)-(29.03, 38.78) 1Ø8c/15

Alineación 194: Inferior (33.63, 36.85)-(29.50, 38.83) 1Ø10c/15
Superior (34.00, 36.68)-(32.39, 37.45) 1Ø8c/15
(30.74, 38.24)-(29.14, 39.00) 1Ø8c/15

Alineación 195: Inferior (33.74, 37.08)-(29.61, 39.06) 1Ø10c/15
Superior (34.10, 36.91)-(32.49, 37.68) 1Ø8c/15
(30.85, 38.46)-(29.25, 39.23) 1Ø8c/15

Alineación 196: Inferior (33.85, 37.30)-(29.72, 39.28) 1Ø10c/15
Superior (34.21, 37.13)-(32.60, 37.90) 1Ø8c/15
(30.95, 38.69)-(29.36, 39.45) 1Ø8c/15

Alineación 197: Inferior (33.96, 37.53)-(29.83, 39.51) 1Ø10c/15
Superior (34.32, 37.36)-(32.71, 38.13) 1Ø8c/15
(31.06, 38.92)-(29.47, 39.68) 1Ø8c/15

Alineación 198: Inferior (34.07, 37.76)-(29.93, 39.73) 1Ø10c/15
Superior (34.43, 37.58)-(32.82, 38.35) 1Ø8c/15
(31.17, 39.14)-(29.57, 39.90) 1Ø8c/15

Alineación 199: Inferior (34.17, 37.98)-(30.04, 39.96) 1Ø10c/15
Superior (34.53, 37.81)-(32.93, 38.58) 1Ø8c/15
(31.28, 39.37)-(29.68, 40.13) 1Ø8c/15

7. Conclusión

Tanto en los muros como en las losas de hormigón armado, los armados se unificarán para una mayor sencillez constructiva.

Fdo: Eusebio Echart Subias.

En Zaragoza a 23 de noviembre de 2017.

