

“TREMOIA”

ESPACIO ESCÉNICO EN PONTEVEDRA.

TEMA C + 22/23

TFM-PROYECTO DE EJECUCIÓN.

Tamara Muíño Bello

MEMORIA:

INDICE:

1. Memoria descriptiva	4
1.b. Memoria urbanística.....	13
2. Memoria técnica.....	15
3.Cumplimiento del CTE	55
4. Mediciones y presupuestoo.....	118
Anexos a la memoria.	
Certificación energética.	

PLANOS:

URBANISMO

SITUACIÓN	U01
ESQUEMA DE ESTADO ACTUAL	U02
PLANO DE ESTADO ACTUAL	U03
SECCIONES GENERALES ESTADO ACTUAL.....	U04
ESQUEMA DE PROPUESTA	U05
PLANO DE PROPUESTA.....	U06
URBANIZACIÓN.....	U07

ARQUITECTURA:

EXPLICACIÓN ZONIFICACIÓN	A01
PLANTA BAJA +0.00M.....	A02
PLANTA 1 3.00M, PLANTA 2 7.00M.....	A03
PLANTA 3 +11.00, PLANTA SÓTANO -3.00M	A04
PLANTA CUBIERTAS +14.00M.....	A05
ALZADOS	A06
SECCIONES.....	A07
ESQUEMAS DE FUNCIONAMIENTO SALA	A08
PROPUESTAS SALA	A09
PERSPECTIVAS	A10

CONSTRUCCIÓN:

SECCIÓN GENERAL TRANSVERSAL.....	C01
DETALLES TRANSVERSALES 1	C02
DETALLES TRANSVERSALES 2.....	C03
SECCIÓN GENERAL LONGITUDINAL	C04
DETALLES LONGITUDINALES.....	C05
ACABADOS FALSOS TECHOS	C06
ACABADOS SUELOS	C07
ESCALERA.....	C08
CARPINTERIAS INTERIORES.....	C09
CARPINTERIAS EXTERIORES.....	C10

ESTRUCTURA:

REPLANTEO	E01
CIMENTACIÓN (SECTOR A)	E02
CIMENTACIÓN (SECTOR B)	E03
PLANTA BAIXA (SECTOR A).....	E04
PLANTA BAIXA (SECTOR B).....	E05
PLANTA 1 (SECTOR A)	E06
PLANTA 1 (SECTOR	E07
PLANTA 2 (SECTOR A)	E08
PLANTA 2 (SECTOR B)	E09
PLANTA 3 (SECTOR A)	E10
PLANTA 3 (SECTOR B)	E11
PLANTA 4 (SECTOR A)	E12
PLANTA 4 (SECTOR B)	E13
CERCHAS	E14

INSTALACIONES:

FONTANERIA.....	I01
SANEAMIENTO RESIDUALES	I02
SANEAMIENTO PLUVIALES.....	I03
ELECTRICIDAD CUADROS Y CUARTOS	I04
ELECTRICIDAD ILUMINACIÓN GENERAL.....	I05
CLIMATIZACIÓN – VENTILACIÓN	I06
INCENDIOS.....	I07

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE:

1.1. Agentes.....	6
1.2. Información previa.....	6
1.3. Descripción del proyecto	7
1.4. Prestaciones del proyecto	10

1.1 Agentes

Según CTE, parte I, anejo I, se definen los diferentes agentes que forman parte del proceso de ejecución del proyecto.

PROMOTOR

Taller C de TFM, curso 2022, desde la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña.

PROYECTISTA

Tamara Muiño Bello.

tamara.muino.bello@udc.es

OTROS TÉCNICOS

Debido a que el proyecto está enmarcado en un ámbito académico no se designan más agentes.

1.2 Información previa

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

Se presenta el siguiente Trabajo Fin de Máster (TFM MUA) en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña, con el tema correspondiente al curso 2022/2023 de Espacio Escénico en Pontevedra . Este documento ha sido desarrollado por Tamara Muiño Bello junto a los profesores del Taller correspondiente.

El objeto del presente proyecto básico es el de establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos relacionados con el título del proyecto y llevar a buen término la ejecución de un edificio de nueva planta de usos híbridos, representativo para el lugar, que se encuentra entre el paseo de Domingo Fontán y la Rúa de Xoan Manuel Pintos a la altura del cruce con la N-550.

1.2.2. Descripción del programa de necesidades



La parcela se encuentra en un enclave privilegiado siendo la fachada a la que mira la ciudad de Pontevedra hacia el norte, en una zona marcada por la agrupación de equipamientos de la ciudad. Estos se disponen en la zona de relleno ganada a la Xunqueira, mediante sucesivos rellenos conformando una rivera artificial del Río Lérez y propiciando así la escasez de construcción de carácter privado de vivienda y la aparición de edificios públicos y espacios vegetales en su entorno más próximo. El río conformó un límite ante el crecimiento de la ciudad propiciando el crecimiento hacia el sur y liberando la zona norte.

Con el paso de los años y ante la inacción sobre la parcela más que de manera temporal, con la instalación de un mercado durante la reforma del de la ciudad; y

los problemas legislativos derivados de la Ley de Costas hacen que la parcela se convierta en una bolsa de aparcamiento disuasorio de la ciudad y de servicio de los equipamientos a su alrededor. A pesar de todo, el PXOM del 1989 recoge la voluntad de creación de un equipamiento y una zona verde entre sus propuestas, así como la reorganización del parcelario para garantizar un crecimiento controlado de la ciudad.

El programa del espacio escénico propuesto incluirá:

-Un espacio escénico interior de 970m² con un carácter versátil para albergar a aproximadamente 400 personas sentadas. Debido a su versatilidad este aforo variará entre 400 y 1920 personas, en público de pie.

-Un espacio escénico exterior, conformado por el espacio público exterior.

-Tres niveles de zona destinada a aulas, oficinas y camerinos – vestuarios como servicio de uso docente y divisible en caso de actuación en el espacio escénico.

-Dos niveles de salas de ensayo: una con doble altura para el ensayo y observación desde distintas perspectivas abierta al exterior con voluntad de mostrar a la ciudad la actividad del edificio, siendo posible ubicar en ella una segunda sala escénica o conferencias, y una segunda con una sola altura ambas con 211m² con las mismas dimensiones de escenario simple del espacio escénico propuesto.

-Foyer de 510m², como vestíbulo de entrada principal pública en el edificio.

-Sala de exposiciones permanentes 155m² para la ciudad con apertura exterior.

El proyecto debe priorizar el tratamiento de dos aspectos esenciales:

-La implementación de una nueva ordenación urbanística pensada para la mejora de las circulaciones peatonales reduciendo las rodadas al mínimo imprescindible, así como, la reubicación de la bolsa de aparcamiento existente a la parcela. Esto se consigue con la propuesta de un parking en altura tras el Pabellón de deportes, zona ya destinada a este mismo fin, pero sin organización alguna, para esto se propone una zona de construcción de pb+1 como máximo a excepción de sótanos con cubierta transitable a modo de plaza accesible desde la cota superior, zona de la iglesia de Santiago. Además, se hace una reordenación de las direcciones de circulación rodada.

-El cuidado en los espacios exteriores con el tratamiento del parque con respecto a los edificios que rodean, poniendo especial atención al edificio de nueva planta ya que la propuesta lo integra dentro del espacio escénico. Dotando a los demás equipamientos de espacio de acceso peatonal eliminando barreras arquitectónicas como los bordillos que permitirán entender el espacio como una plataforma única, un tapiz que englobará toda el área de actuación.

1.3 Descripción del proyecto

ESTADO ACTUAL.

Estudiando el estado actual del complejo nos encontramos con una serie de puntos conflictivos.

La parcela, a diferencia de las demás quedó como un vacío sin actuación ninguna, todas las colindantes de proponen espacios verdes o pavimentados como plazas públicas esto favorece la utilización del mismo como aparcamiento, manteniéndose solo su uso público en el margen con el Río Lézé.

El excesivo tráfico rodado de la zona, ya que coincide con la calle que une la salida de la autopista AP-9 y la N-550, todo esto unido a la peatonalización generalizada de la ciudad propicia la circulación masiva en la zona para la entrada a la ciudad en su conexión con el norte.

La ubicación de una gasolinera en uno de sus extremos muy ligada al paso del camino de Santiago y una capilla provocando así el incremento de tráfico y generando así un gran conflicto peatón-coche.

La inexistente relación con el río, a pesar de ser la rivera con mejor posición en cuanto a soleamiento, orientada totalmente al sur y desprovista totalmente de protección solar vegetal produciéndose un sobrecalentamiento en la zona. Se limita esta relación a la mera observación del mismo, y en algún caso a la pesca amateur de algunas personas.

La existencia de preexistencias abandonadas en las inmediaciones de la parcela. Estas edificaciones son casas unifamiliares de carácter tradicional, viviendas pasantes con patio-huerta, que mantienen ese patio actualmente cerrado por un muro de bloque de hormigón. Este carácter de vivienda unifamiliar queda desprovisto de sentido por los usos que las rodean, quedando muy expuestas, se rodean totalmente de espacios públicos concurridos: el Camino de Santiago en su salida por el puente del Burgo así como el pabellón de deportes de Alejandro de la Sota y la gran intensidad de tráfico rodado de la gasolinera.



F01_ 1- Gasolinera vista desde salida puente do Burgo



F0 1-Viviendas existentes en la parcela



F0 3- Puente del Burgo



F0 2_ Vista parcela desde puente de Santiago n-550



F0 5_ Vista parcela desde Rua Xoan Manuel Pintos



F0 4_ Vista parcela desde Puente do Burgo



F0 6_ Vista 2 desde puente do Burgo



F0 7_ Estado actual paseo del Río Lérez



F0 8_ Vista frontal parcela desde la ciudad.

IDEACIÓN.

Reordenación del lugar.

Se propone un Plan Especial de Reforma Interior (PERI) que reorganizará el ámbito más allá de los límites estrictos de la propia parcela, con la intención de mejorar los usos en el propio edificio de nueva planta, así como de garantizar una calidad de prestaciones a las edificaciones colindantes consiguiendo así una coexistencia de usos diferenciados.

La propuesta urbanística constará de las siguientes actuaciones:

- . - Una nueva alineación de las traseras de la Avenida de A Coruña permitiendo así un acceso secundario por el nuevo vial propuesto dotando de parcelas pasantes.

- Reducción de los viales circundantes, tanto en dimensión como en número. Se reduce el vial de la Rúa Manuel Pintos dejando un vial de plataforma única con la directriz indicada en los planos. Se eliminan 1 carril de circulación hasta la siguiente rotonda en la N-550 para permitir una mejor conexión a ambos lados de la misma.

- La disposición de una nueva zona de aparcamiento debiendo tener pb+1, sin tener en cuenta sótanos, limitando su altura a 6.5m máximo para dotar en su cubierta de espacio público libre y permitir un buen acceso al mismo.

-La propuesta de una nueva zona de actuación en la parcela, modificando las zonas que se proponen como zonas verdes y área para construir.

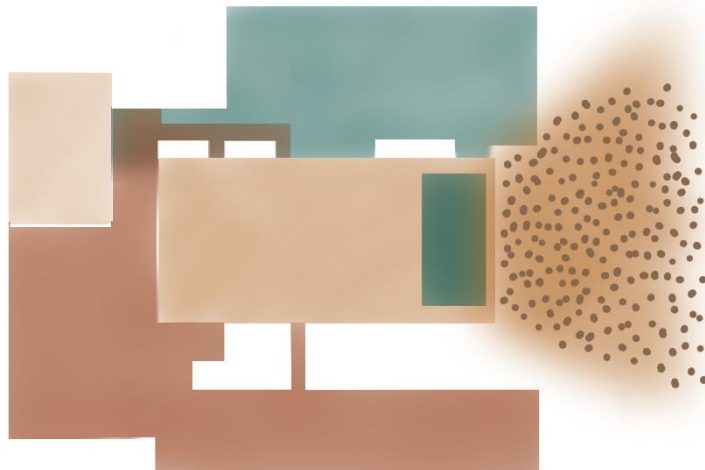


La propuesta.

La propuesta nace de la premisa de espacio escénico total, dónde todo es partícipe de la escena. Partiendo de esta base podemos decir que tanto espacios exteriores como interiores interactúan entre si ayudándose a que la experiencia teatral sea plena.

-La interacción entre los espacios exterior-interior / interior – exterior.

Esta relación se produce bidireccionalmente, la propuesta pretende mostrar la vida diaria de un edificio con esta funcionalidad normalmente encerrada dentro de una caja oscura y todo ocurre tras un telón que nos oculta el funcionamiento. Por una parte, el edificio cuenta con una sala de ensayo que se puede abrir al exterior tanto literalmente, con puertas abatibles como permitiendo la observación de lo que allí acontece a través de estas puertas vidriadas, provistas de los sistemas necesarios de opacidad según los requerimientos de lo que allí acontece. Otra de las relaciones, y la más condicionante como germen del proyecto es la posibilidad de apertura del espacio escénico hacia el exterior, formando un escenario al aire libre pero provisto de las infraestructuras básicas de la escenografía, pero habiendo la posibilidad de disfrutar del espacio exterior con las ventajas del apoyo técnico interior.



-La diferenciación de usos y unión de estos.

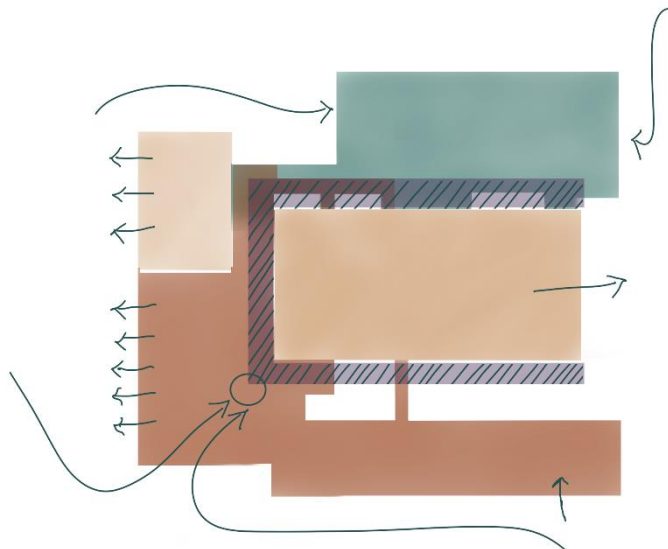
En la propuesta se valora por igual la necesidad de separación de usos y circulaciones dentro del edificio como la unión de estos como voluntad docente y de divulgación cultural. Para esto se pueden diferenciar 3 zonas: las salas (principal y ensayo-secundaria), zona pública y zona de alumnos y apoyo a escena.

Estas zonas están en todo momento interconectadas, pero con la posibilidad de cierres entre ellas para garantizar el buen funcionamiento del edificio. Para este fin cobra real importancia una franja que rodea la sala principal y que provee a la misma de segundas circulaciones más privadas y pasos de instalaciones que permiten una mayor versatilidad a la misma.

La zona pública está provista del espacio de vestíbulo – foyer que sirve de entrada y distribución principal de los visitantes del edificio y de una cafetería y sala de exposiciones que funcionan tanto en conjunto con el resto del edificio como individualmente dando servicio desde el exterior al espacio público.

La zona de alumnos y apoyo a escena tendrá un acceso diferenciado y a su vez será divisible en su interior permitiendo el cierre de la parte más técnica en caso de haber actuación en la sala principal. De todos modos, las circulaciones cruzadas se garantizan mediante esa zona “colchón” de circulaciones permitiendo el acceso desde la zona de ensayos y talleres divisar la actuación en caso de quererlo.

Las salas, tanto la principal como las secundarias tendrán la posibilidad de acceso desde al menos 2 posibles entradas, menos la sala principal que cuenta con múltiples combinaciones por su carácter de más versatilidad.



-La sala

El germen del edificio parte de la idea de llevar el espacio teatral a la mínima expresión en su conformación espacial definida, como se entienden de roma clásica estos espacios, buscando cuales son los elementos imprescindibles en este tipo de espacios con un análisis a lo largo de la historia de la arquitectura teatral se pueden extraer unos “imprescindibles”.

Las representaciones escénicas buscan la transmisión de una idea al público al que van dirigidas, estamos hablando de actuaciones en general, pudiendo englobar desde actuaciones musicales, teatrales, etc.. de todo tipo dentro de unos márgenes adecuados a los límites del espacio donde se vayan albergar.

Estas representaciones se apoyan en la arquitectura desde un primer momento, buscan la manera de acompañar al dialogo con elementos que mejoren esa comunicación entre el emisor (actores, músicos, etc..) hacia el receptor (el espectador). Se puede decir de este modo que la escenografía crea espacios o espacios escénicos.

Partiendo de las primeras actuaciones ponemos el foco en los espacios teatrales de la antigua Grecia y Roma, en este caso los griegos generaban estos espacios escénicos con un carro (escenario) siendo de este modo como diferenciaban el espacio de actuación y el espacio público, cuando empieza a aumentar las popularidad de estas fiestas en la honra al dios Dionisio nace la necesidad de un espacio permanente donde se realicen estos actos, empiezan con construcciones que se apoyan en la topografía jugando con el propio relieve.

Ayudándose del mismo modo de distintas partes más o menos móviles se colocan sobre un escenario fijo. Las actuaciones teatrales de los griegos y romanos se diferencian principalmente en el tipo de actuación pasando de del ritual al espectáculo y la diversión con la tragedia y comedia, convirtiendo el teatro en el centro de la vida urbana. Esto hace que la importancia de las arquitecturas destinadas a este uso crezca convirtiéndose en edificios de piedra exentos e introduciendo la posibilidad de cubrir el espacio.

Con la Edad Media desaparecen estos modelos de teatro, no literalmente, sino que comienzan a realizarse en espacios diferentes. Cambian radicalmente la temática, representando episodios religiosos, los cuales, se representan dentro de las naves de iglesias. A partir del siglo X cambia de nuevo la temática representando escenas de la vida cotidiana y escenas cómicas, y trasladan la actuación al espacio exterior, las plazas sobre escenarios ambulantes.

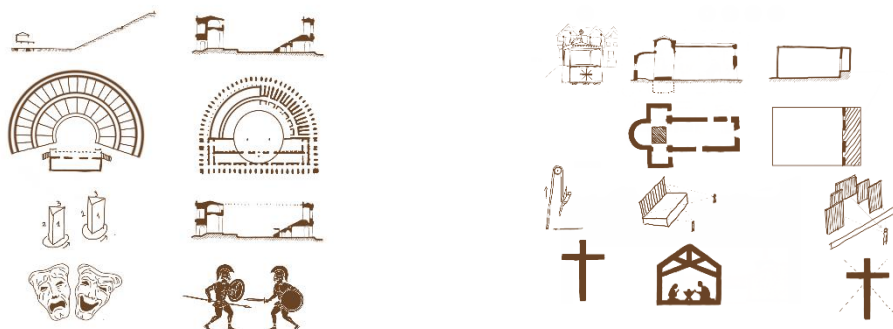
Con el teatro Renacentista se produce un cambio de la temática religiosa a profana y aparece un cambio significativo, la perspectiva y la profundidad de escena, así como, el afianzamiento del pensamiento del espacio escénico como una máquina capaz de cambiar con elementos móviles, la iluminación se convierte en un elemento importante, así como, el vestuario y la música. Aparecen en Inglaterra los nuevos teatros isabelinos, pero al mismo tiempo en España y Londres se siguen usando los patios de posadas, en España denominadas corralas.

Con la entrada del Barroco empieza la edición de libros teatrales, se extiende la cultura teatral unificando la misma en toda Europa y haciendo que los edificios se unifiquen del mismo modo, con fondos de escena mayores, proscenio y cobra importancia el telón.

En el siglo XIX, con la llegada de la luz eléctrica, se revoluciona la escenografía siendo el siglo de la experimentación teatral y que permite la mecanización de los sistemas.

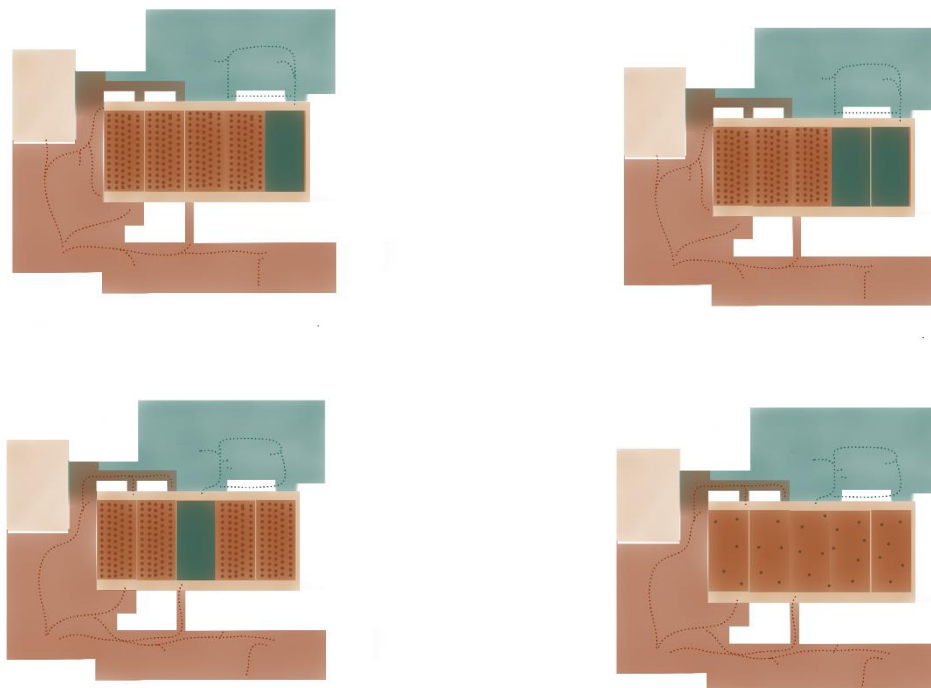
En el siglo XX con las vanguardias se hace una experimentación hasta el extremo de todas las demostraciones artísticas y esto hace que las representaciones teatrales se representen en espacios muy distintos adaptando espacios no previstos para ese fin para estas actuaciones.

Por lo tanto, a partir de este estudio y análisis se puede extraer que el espacio escénico es cualquier espacio que permita la actuación, dónde solo se necesita un ESPACIO ESCÉNICO, el cual se debe adaptar a la representación prevista y dotar al espectador del mensaje querido.



Es por tanto que la sala del proyecto se entiende de esta forma, un espacio neutro y modificable que permita las variaciones necesarias para adaptarse a variaciones en lo que se considere el espacio escénico. Por tanto será un espacio modificable en varios niveles, primero en la propia definición de escenario – escena, esta podrá situarse en diferentes posiciones dentro del espacio escénico total, pudiendo situarse en una posición más clásica en un extremo hasta con doble fondo si se necesitase, en una posición central generando una

compartimentación en el espacio o hasta el extremo de no haber escenario definido en altura. Todo esto permite realizar muy diferentes representaciones.



Toda esta versatilidad en planta no serviría de nada sin el apoyo necesario con la tramoya y agentes de la escena, para esto se disponen acabados interiores modificables para poder modificar la acústica de la sala en las diferentes representaciones, así como de los falsos techos y posibilidad de puntos de cuelgue de los diferentes elementos necesarios.

1.4 Prestaciones del proyecto

DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE

CUMPLIMIENTO DEL CTE

Código Técnico de la Edificación | RD.314/2006

- DB-SE | Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado de Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.
- DB-SI | Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en Caso de Incendio en el Proyecto Básico.
- DB-SUA | Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.
- DB-HS | Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.

- DB-HR | Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Protección frente al ruido del Proyecto de Ejecución.

-CE-21 | Código estructural

- RITE | Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios | RD.1027/2007 (modificación 1826/2009). Es de aplicación en el presente proyecto. Se justifica en los Anejos de Instalaciones en el apartado de Electricidad del Proyecto de Ejecución.

- RD.232/1993 de Control de Calidad en la Edificación. Es de aplicación en el presente proyecto.

- RD.1627/1997 de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud.

- RD.171/2004 de Prevención de Riesgos Laborales. Es de aplicación en el presente proyecto.

- RD.105/2008 por el que se regula la Producción y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. Es de aplicación en el presente proyecto.

PRESTACIONES DEL EDIFICIO

- SEGURIDAD

- Seguridad estructural

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, así como en la norma CE-21 de Hormigón Estructural y en la NCSE Norma de construcción sismorresistente; para asegurar que las piezas añadidas al edificio tienen un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado de Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.

- Seguridad en caso de incendio

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes, y se permita la actuación de los equipos.

La estructura portante ha sido proyectada para que mantenga la resistencia al fuego exigida durante el tiempo necesario para que puedan llevarse a cabo las exigencias básicas anteriores. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en Caso de Incendio en el Proyecto Básico.

- Seguridad de utilización

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, y a los elementos fijos y móviles que se instalan en el edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.

- HABITABILIDAD

- Higiene, salud y protección del medioambiente

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en las Normas establecidas en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. El conjunto de la rehabilitación proyectada dispone de: - medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños quedando así limitado el riesgo

de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del mismo; de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en el mismo de manera acorde con el sistema público de recogida, de tal forma que resulte fácil la separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión. - de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes; de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Salubridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.

- Protección frente al ruido

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HR y cumplimiento del Reglamento D. 320/2002 que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica en Galicia, de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos del edificio cuentan con unas características acústicas adecuadas para los usos previstos en las dependencias que delimitan, para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, para evitar las posibles molestias y enfermedades en los usuarios. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Protección frente al ruido del Proyecto de Ejecución.

- Ahorro de energía y aislamiento térmico

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y las "Prestaciones térmicas de edificios". Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo". El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto garantizan el bienestar térmico de sus ocupantes y todas las exigencias que se establecen en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE. Las instalaciones de iluminación proyectadas son adecuadas a las necesidades derivadas del uso propio del edificio proyectado. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado de exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

- FUNCIONALIDAD

- Utilización

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-SUA, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

- Accesibilidad

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA, en la Ley 8/97 de accesibilidad y supresión de barreras, en el D. 35/2000 del Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras, y en la Orden VIV/561/2010 por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos utilizados, en la Comunidad Autónoma de Galicia, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.

- Acceso a los servicios de telecomunicaciones, audiovisuales y de información

El edificio ha sido proyectado de manera que se cumplen todos los requisitos establecidos en la normativa vigente, tanto en el Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, así como en el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, y la Ley 32/2003, General de Telecomunicaciones).

- OTROS ASPECTOS

La edificación seleccionada, objeto del presente proyecto cumple asimismo los requisitos establecidos en todas las normativas de obligado cumplimiento que le son de aplicación.

1.B. MEMORIA URBANÍSTICA.

1.B.1 Antecedentes

Se elabora esta memoria urbanística para justificar el cumplimiento de la normativa en relación con la solicitud de licencia urbanística de obra para la ejecución de un edificio de nueva planta de uso de pública concurrencia teatral.

El proyecto se desarrolla en Pontevedra , en la rivera norte del rio Lérez, los parámetros urbanísticos que lo rigen son los definidos en PXOM de 1989, más concretamente la parcela se encuentra dentro de la unidad de actuación recogida en el plan general como unidad de actuación N°22 que describe lo siguiente.

1. OBJETO

Localización de una zona verde y nuevo edificio de la Delegación de Hacienda, que asegure la continuidad de los usos públicos en el borde del Lérez.

La parcela donde se localizará la edificación, es un trapecio de 25x64m, con alineaciones paralelas a las calles.

1. ORDENANZAS DE APLICACIÓN.

La de zonas verdes y la posibilidad de edificar Planta baja, cuatro altas y aprovechamiento bajo cubierta, con independencia de sótanos.

La altura de la edificación será de 19m, hasta el último forjado de la 4 planta, con posibilidad dentro de esa altura de aflorar un semisótano de 1,5 m, desde la rasante del terreno.

La edificabilidad total a realizar será de 9.500m² sobre rasante, no computando edificabilidad semisótano ni plantas posibles de sótano.

1. CESIONES DEL SUELO

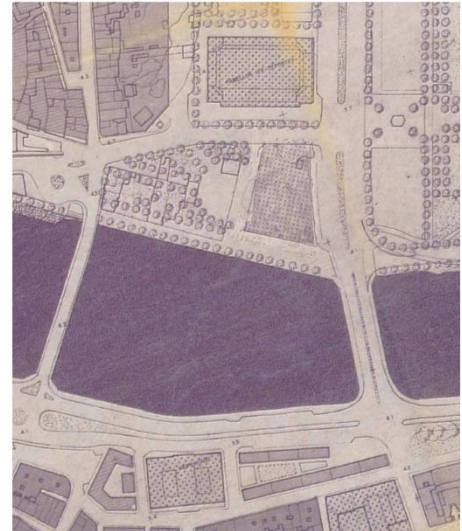
2. TIPOS DE GESTIÓN. SISTEMAS DE ACTUACIÓN

Expropiación o avenencia para la obtención del suelo. Actuación de la Administración para la realizar el edificio de Hacienda.

1. OBSERVACIONES

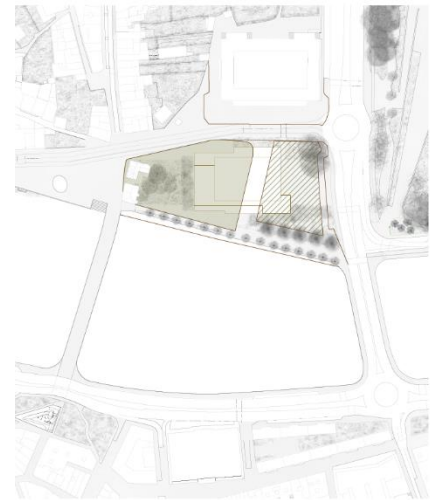
Existen algunas edificaciones en el conjunto de terrenos destinados a zona verde.

La unidad se podrá resolver de forma parcial e independiente para la realización de la edificación y la zona verde.



Se propone como cambios una modificación del uso de la edificación propuesta del PXOM intercambiándolo por otra edificación de carácter público como es el espacio escénico. Se modifica también el área de intervención con la edificación integrándola en el conjunto de los espacios verdes que la presente norma establece consiguiendo una mejora en la integración de la continuidad de los espacios verdes propuestos en el presente documento.

Se mantienen las alturas previstas para la edificación considerándose dentro de los límites propuestos por el planeamiento dentro del sólido capaz permitido, manteniéndose dentro de las alturas establecidas.



1.B.2 Justificación de la normativa urbanística

Planeamiento Vigente	PGOM 1989 – Plan General de Ordenación Municipal 1989		
Clasificación urbanística	EQUIPAMIENTO	ZONA NO PROTEGIDA	
	ZONA VERDE	ZONA NO PROTEGIDA	
Pública Concurrencia	Código de construcción de España	Espacio Escénico	
Cualificación	Mixto	Mixto (Equipamiento, docente)	
Uso	Mixto	Mixto (Equipamiento, docente)	
Altura máxima	3 pisos - 14m	Ala norte (S+B+3)	

2.1. MEMORIA CONSTRUCTIVA

INDICE:

INDICE:

2.1.1. Justificación de la solución adoptada	22
2.1.2. Sistema envolvente	23
2.1.3. Sistemas de acabados	21

2.1. Justificación de la solución adoptada.

Como se puede observar en las distintas partes del proyecto este busca la adaptación a las diferentes situaciones que en su interior y su exterior acontecen, por este mismo motivo se intenta adaptar también en cuanto a sus acabados constructivos siendo estos partícipes de la propia escenografía hasta llegar al extremo de que el propio cerramiento es a su vez un telón hacia el espacio público (portalón de espacio escénico exterior)

La propuesta se adapta a las condiciones exteriores tanto propuestas como impuestas por agentes externos como puede ser el clima. Es por eso que comenzando por las fachadas más cercanas al río Lérez se pueden distinguir elementos muy distintos dentro de una línea común, la protección solar, ya que estamos hablando de una zona muy afectada por la radiación solar al estar en una zona desprovista de edificaciones que generen ningún tipo de sombra sobre el edificio de obra nueva.

-Volumen bajo con fachada vidriada sin elementos de protección solar exteriores, estores interiores para el control lumínico. Se dispone este volumen con previsión de protección solar mediante vegetación del tipo acacias plantada en el espacio público (disposición según plano de urbanización).

-Fachadas paralelas a orientación sur, para estas fachadas se realiza un doble control solar, exteriormente se disponen lamas horizontales de aluminio anodizado motorizadas y controladas mediante sensores lumínicos que garantizaran una correcta inclinación de las mismas para evitar la entrada de luz directa. Para control desde dentro se instalan estores por la cara interior de la carpintería. Estará lo suficientemente separada de fachada vidriada para permitir la limpieza de los vidrios.

-Fachadas este – oeste, se instala un sistema filtrante de luz más homogéneo para evitar sombras indeseadas en el interior sobre todo del foyer que desvirtualizarían el espacio interior llenándolo de líneas tanto verticales como horizontales. Para esto se propone la instalación de bandejas de acero inoxidable deploye que permiten un filtro de luz más homogéneo. Se separarán suficientemente de la superficie vidriada para la limpieza de los vidrios.

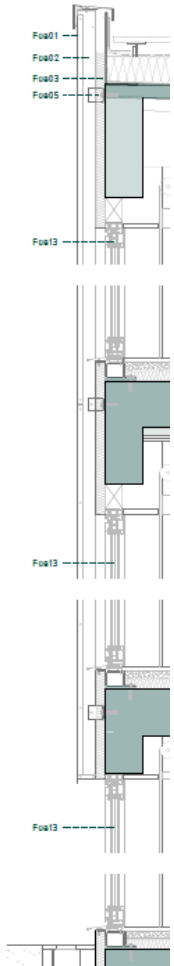
-Fachada norte, se propone un sistema de cierre de fachada vidriada continua la cual estará modulada exteriormente por bandejas de 1000mm de ancho colocadas en la cara exterior de la misma garantizando una entrada controlada de luz, sin tener el fin explícito de control solar sino de dar imagen de conjunto único consiguiendo una imagen abstracta sin denotar al exterior de las actividades que se realizan en su interior. Para proporcionar la posibilidad de opacidad total se instalan estores por la cara interior del cerramiento. En este caso no se separan las fachadas de la carpintería ya que permiten la apertura interior para su limpieza.

2.2. Sistema envolvente.

Definición de las diferentes capas de la envolvente exterior

Fachadas.

FACHADA NORTE- FACHADA VIDRIADA CON PROTECCIÓN SOLAR BANDEJAS METALICAS DE ALUMINIO ANODIZADO



FACHADA OESTE - ESTE - Norte (Foe)

Foe01 - Panel de aluminio lacado blanco, microperforado o liso modulado en ancho 1000mm, con largo variable especificado en alzados, anclado a subestructura de aluminio.

Foe02 - Subestructura de montante chapa de aluminio 100x8mm largo variable.

Foe03 - Lana de roca hidrofugada e=80mm, conductividad térmica 0.38 W/mK.

Foe04 - Anclajes de subestructura con perfiles tipo L con dimensiones variables

Foe05 - Barrera de vapor de polietileno LDPE.

Foe06 - Trasdosado tablero MDF e 24mm pintado con pintura negro mate sobre subestructura de montantes de aluminio.

Foe07 - Paneles de acero inoxidable deployé, con modulación cada 1000mm de ancho y largo variable según alzados, anclado a subestructura.

Foe08 - Montante pletina de acero galvanizado 100x8mm anclada a subestructura.

Foe09 - Trámex 25mm con apoyo sobre subestructura cada 2m.

Foe10 - Subestructura de acero galvanizado en caliente anclado a estructura principal del edificio mediante tornillería nunca soldado.

Foe11 - Subestructura de tubulares de aluminio 100x100x4mm.

Foe12 - Carpintería de aluminio anodizado RPT hoja fija e=70mm, con vidrios laminar de seguridad con cámara de aire deshidratada de e=8 mm, y vidrio laminar de baja emisividad en cara interior (6+6/8/4+4). Dimensiones según planos de carpinterías, TIPO "Cortizo Cor70".

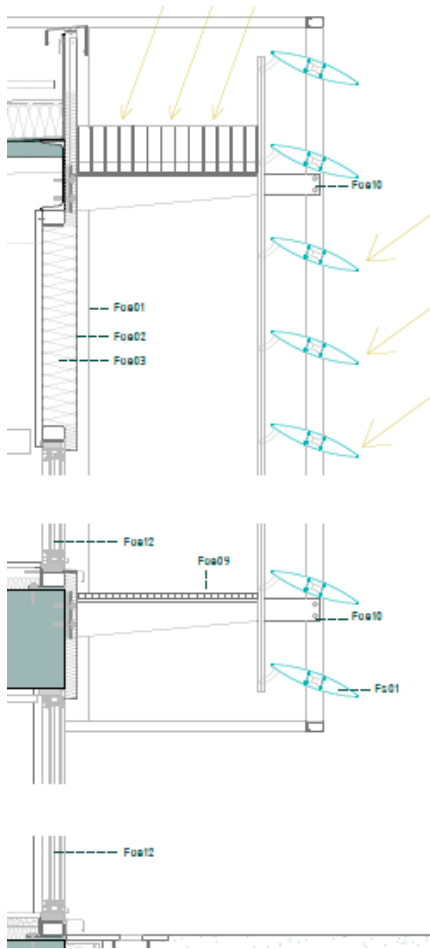
Foe13 - Carpintería de aluminio anodizado RPT hoja oculta e=70mm, con vidrios laminar de seguridad con cámara de aire deshidratada de e=8 mm, y vidrio laminar de baja emisividad en cara interior (6+6/8/4+4). Dimensiones según planos de carpinterías, TIPO "Cortizo Cor70".

FACHADA Sur (Fs)

Fs01 - Lamas abatibles de aluminio anodizado tipo "Cortizo" ejes de subestructura 1000 y ancho 400mm, alineadas y con montantes intermedios como se muestra en la modulación, con sistema automático de giro anclada a subestructura acero galvanizado.

Se realiza estudio solar en todas las fachadas para garantizar la correcta protección solar.

FACHADA SUR - FACHADA VIDRIADA CON PROTECCIONES SOLARES MÓVILES ALUMINIO ANODIZADO



FACHADA OESTE - ESTE - Norte (Foe)

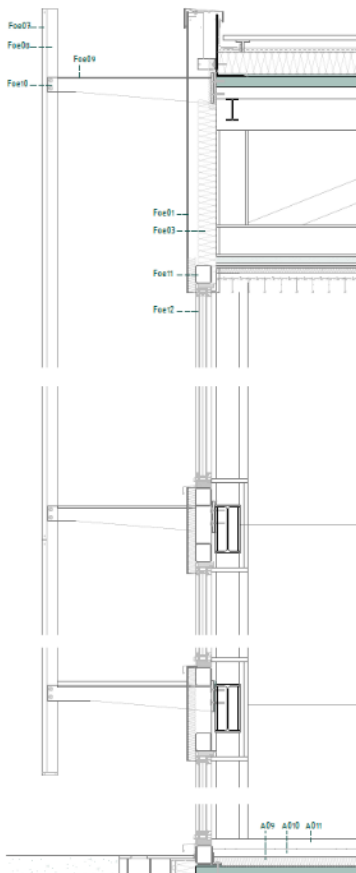
- Foe01 - Panel de aluminio lacado blanco, microperforado o liso modulado en ancho 1000mm, con largo variable especificado en alzados, anclado a subestructura de aluminio.
- Foe02 - Subestructura de montante chapa de aluminio 100x8mm largo variable.
- Foe03 - Lana de roca hidrofugada e=80mm, conductividad térmica 0.38 W/mK.
- Foe04 - Anclajes de subestructura con perfiles tipo L con dimensiones variables
- Foe05 - Barrera de vapor de polietileno LDPE.
- Foe06 - Trasdoso tablero MDF e 24mm pintado con pintura negro mate sobre subestructura de montantes de aluminio.
- Foe07 - Paneles de acero inoxidable deployé, con modulación cada 1000mm de ancho y largo variable según alzados, anclado a subestructura.
- Foe08 - Montante pletina de acero galvanizado 100x8mm anclada a subestructura.
- Foe09 - Trámex 25mm con apoyo sobre subestructura cada 2m.
- Foe10 - Subestructura de acero galvanizado en caliente anclado a estructura principal del edificio mediante tornillería nunca soldado.
- Foe11 - Subestructura de tubulares de aluminio 100x100x4mm.
- Foe12 - Carpintería de aluminio anodizado RPT hoja fija e=70mm, con vidrios laminar de seguridad con cámara de aire deshidratada de e:8 mm, y vidrio laminar de baja emisividad en cara interior (6+6/8/4+4). Dimensiones según planos de carpinterías, TIPO "Cortizo Cor70".
- Foe13 - Carpintería de aluminio anodizado RPT hoja oculta e=70mm, con vidrios laminar de seguridad con cámara de aire deshidratada de e:8 mm, y vidrio laminar de baja emisividad en cara interior (6+6/8/4+4). Dimensiones según planos de carpinterías, TIPO "Cortizo Cor70".

FACHADA Sur (Fs)

- Fs01 - Lamas abatibles de aluminio anodizado tipo "Cortizo" ejes de subestructura 1000 y ancho 400mm, alineadas y con montantes intermedios como se muestra en la modulación, con sistema automático de giro anclada a subestructura acero galvanizado.

Se realiza estudio solar en todas las fachadas para garantizar la correcta protección solar.

FACHADA ESTE-OESTE - FACHADA VIDRIADA CON PROTECCIONES SOLARES BANDEJAS DE ACERO INOX DEPLOYE



FACHADA OESTE - ESTE - Norte (Foe)

- Foe01** - Panel de aluminio lacado blanco, microperforado o liso modulado en ancho 1000mm, con largo variable especificado en alzados, anclado a subestructura de aluminio.
- Foe02** - Subestructura de montante chapa de aluminio 100x8mm largo variable.
- Foe03** - Lana de roca hidrofugada e=80mm, conductividad térmica 0.38 W/mK.
- Foe04** - Anclajes de subestructura con perfiles tipo L con dimensiones variables
- Foe05** - Barrera de vapor de polietileno LDPE.
- Foe06** - Trasdado tablero MDF e 24mm pintado con pintura negro mate sobre subestructura de montantes de aluminio.
- Foe07** - Paneles de acero inoxidable deployé, con modulación cada 1000mm de ancho y largo variable según alzados, anclado a subestructura.
- Foe08** - Montante pletina de acero galvanizado 100x8mm anclada a subestructura.
- Foe09** - Trámex 25mm con apoyo sobre subestructura cada 2m.
- Foe10** - Subestructura de acero galvanizado en caliente anclado a estructura principal del edificio mediante tornillería nunca soldado.
- Foe11** - Subestructura de tubulares de aluminio 100x100x4mm.
- Foe12** - Carpintería de aluminio anodizado RPT hoja fija e=70mm, con vidrios laminar de seguridad con cámara de aire deshidratada de e:8 mm, y vidrio laminar de baja emisividad en cara interior (6+6/8/4+4). Dimensiones según planos de carpinterías, TIPO "Cortizo Cor70".
- Foe13** - Carpintería de aluminio anodizado RPT hoja oculta e=70mm, con vidrios laminar de seguridad con cámara de aire deshidratada de e:8 mm, y vidrio laminar de baja emisividad en cara interior (6+6/8/4+4). Dimensiones según planos de carpinterías, TIPO "Cortizo Cor70".

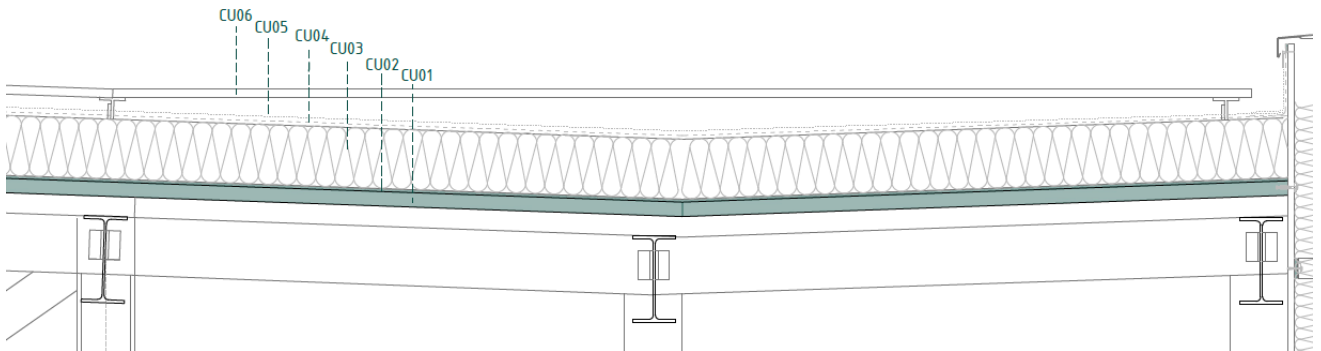
FACHADA Sur (Fs)

- Fs01** - Lamas abatibles de aluminio anodizado tipo "Cortizo" ejes de subestructura 1000 y ancho 400mm, alineadas y con montantes intermedios como se muestra en la modulación, con sistema automático de giro anclada a subestructura acero galvanizado.

Se realiza estudio solar en todas las fachadas para garantizar la correcta protección solar.

Cubiertas.

CUBIERTA ACCESIBLE A MANTENIMIENTO TRAMEX



CUBIERTA (Cu)

Cu01 - Forjado de chapa colaborante 70+70mm sobre estructura metálica (detallada en apartado de estructuras).

Cu02 - Lámina EPDM, TIPO "Danosa Impactodan" e=10mm, con aislamiento acústico de impacto $L'nT,w < 65dB$ y aislamiento a ruido aéreo $> 55 dBA$.

Cu03 - Panel rígido de alta densidad de lana de roca hidrofugada e=140mm, con cara exterior con capa bituminosa de betún asfáltico protegida por film termofusible, $d > 175 kg/m^3$, conductividad térmica 0.38 W/mK.

Cu04 - Lámina impermeable polimérica PVC tipo "Sikaplan", resistente a la radiación directa ultravioleta y a la acción directa del viento.

Cu05 - Geotextil $d > 250g/m^2$.

Cu06 - TrameX de acero galvanizado en caliente, anclado mecánicamente a subestructura de acero también galvanizado anclado a forjado de chapa colaborante y debidamente sellado con láminas impermeables para garantizar la estanquidad del sistema.

Cu07 - Capa de mortero con vermiculita gunitado para protección contra incendios.

ACABADOS INTERIORES.

DETALLES DE TABIQUERÍA

T01

Tabique espesor total 166mm, con doble placa de cartón yeso de 15mm a cada lado y doble montante con 50mm de aislamiento de lana mineral a cada lado, separación mínima entre montantes 10mm. En el encuentro con pilares se recubrirá la estructura con el mismo. Placas de altas prestaciones con fibra e hidrófugas. Acabado con doble capa de pintura blanco mate con una capa de imprimación para una mejor adherencia a la placa de cartón yeso.

	NORMATIVA	PROYECTO
CTE-DB SI	EI 120	
CTE-DB HR	55dB(A)	66,5dB(A)

T02

Tabique espesor total 156mm, con doble placa de cartón yeso de 15mm a cada lado y doble montante con 50mm de aislamiento de lana mineral a cada lado, separación mínima entre montantes 10mm. En el encuentro con pilares se recubrirá la estructura con el mismo. Acabado a ambas caras con doble capa de pintura blanco mate con una capa de imprimación para una mejor adherencia a la placa de cartón yeso.

	NORMATIVA	PROYECTO
CTE-DB SI	EI 60	
CTE-DB HR	51dB(A)	66,5dB(A)

T03

Tabique espesor total 180mm, con placa de cartón yeso de 15mm a cada lado hidrófuga y montante con 50mm de aislamiento lana mineral. En el encuentro con pilares se recubrirá la estructura con el mismo. Acabado a ambas caras con doble capa de pintura blanco mate con una capa de imprimación para una mejor adherencia a la placa de cartón yeso.

	NORMATIVA	PROYECTO
CTE-DB SI	EI 62	
CTE-DB HR	---	43,5dB(A)

T04

Trasdosado espesor total 180mm, con placa de cartón yeso de 15mm y montante con 50mm de aislamiento lana mineral. Anclado a pantalla de HA mecánicamente con separadores de neopreno para mejor acústica. Acabado con doble capa de pintura blanco mate con una capa imprimación para una mejor adherencia a la placa de cartón yeso. La pantalla de hormigón es 20cm cumple las especificaciones necesarias según normativa tanto cte-db si como cte-db hr.

	NORMATIVA	PROYECTO
CTE-DB SI	EI 60	
CTE-DB HR	55dB(A)	60dB(A)

T05

Tabique espesor total 166mm, con doble placa de cartón yeso de 15mm a cada lado y doble montante con 50mm de aislamiento de lana mineral a cada lado, separación mínima entre montantes 10mm. En el acabado inferior de la sala se dispondrán como acabado final láminas verticales horizontales de madera de 100mm con eje descentralizado sobre una capa de corcho pintado de negro para un mejor acondicionamiento de la sala permitiendo su ventilación. En el encuentro con pilares se recubrirá la estructura con el mismo sin la disposición de láminas.

	NORMATIVA	PROYECTO
CTE-DB SI	EI 90	EI 120
CTE-DB HR	55dB(A)	66,5dB(A)

T06

Tabique espesor total 200mm, con doble placa de cartón yeso de 15mm a cada lado y doble montante con 50mm de aislamiento de lana mineral a cada lado, separación mínima entre montantes 10mm. En el lado del foyer se dispone una capa de material absorbente corcho es 15mm pintado de color negro, revestido exteriormente con una chapa de aluminio perforado con subestructura también de aluminio, para mejora de la absorción acústica. En el encuentro con pilares se recubrirá la estructura con el mismo.

	NORMATIVA	PROYECTO
CTE-DB SI	EI 90	EI 120
CTE-DB HR	55dB(A)	66,5dB(A)

T07

Tabique espesor total 97mm, con placa de cartón yeso de 15mm con montante y aislamiento de lana mineral de 50mm. Como acabado hacia el foyer se dispone una capa de material absorbente corcho es 15mm pintado de color negro revestido exteriormente con una chapa de aluminio perforado con subestructura también de aluminio para proporcionar una mejor absorción acústica. La pantalla de hormigón es 20cm cumple las especificaciones necesarias según normativa tanto cte-db si como cte-db hr.

	NORMATIVA	PROYECTO
CTE-DB SI	---	
CTE-DB HR	55,5BA	50,5BA

T08

Tabique espesor total 156mm, con doble placa de cartón yeso de 15mm a cada lado y doble montante con 50mm de aislamiento de lana mineral a cada lado, separación mínima entre montantes 10mm. Acabado con doble capa de pintura blanco mate con una capa de imprimación para una mejor adherencia a la placa de cartón yeso.

	NORMATIVA	PROYECTO
CTE-DB SI	EI 90	EI 120
CTE-DB HR	55dB(A)	66,5dB(A)

DETALLES DE FALSOS TECHOS Y LUMINARIAS

F01

Falso techo de láminas de aluminio desdobladas de forjado 230mm, en forma de U, colocadas en rastretes en forma de "U" colocadas espaciadas entre ejes 20mm. Dichos rastretes se anclan a la losa estructural mediante varillas roscaadas. Se coloca en la cara inferior del forjado un trasdosado con aislamiento de lana de roca es 40mm y dos capas de cartón yeso con lámina bituminosa con cargas minerales, revestida en sus caras externas por un film de polietileno de alta densidad que funciona de resonador proporcionando un buen aislamiento de bajas frecuencias.



Falso techo planta baja

FT02

Falso techo de sala principal espesor total 370 mm. Se compone de doble capa de cartón yeso, film de escudo, con lana de roca incombustible es 40mm y subestructura de aluminio de 40mm, sobre la que se anclan los anclajes que permiten la vibración de sistema inferior. Compuesto por panel semi-rígido de lana de roca e 40mm sobre doble placa de cartón yeso, de 15mm de espesor, con lámina bituminosa intermedia con cargas minerales, revestida en sus caras externas por un film de polietileno de alta densidad que permite funcionar como resonador ante las frecuencias más bajas. Como acabado hacia la sala se disponen unas láminas de madera de 90x30mm orientadas mecánicamente sobre panel de corcho pintado de negro que permite la variación en la absorción sonora de la sala.



SONIDOS



Falso techo planta 1 - 2

FT03

Falso techo de láminas de aluminio desdobladas de forjado 500mm, en rastretes en forma de "U" con trapeales cada 50mm, pero colocadas cada 100mm. Dichos rastretes se anclan a la losa estructural mediante varillas roscaadas. Se coloca en la cara inferior del forjado un trasdosado con aislamiento de lana de roca es 40mm y dos capas de cartón yeso con lámina bituminosa con cargas minerales, revestida en sus caras externas por un film de polietileno de alta densidad que funciona de resonador proporcionando un buen aislamiento de bajas frecuencias, y un panel semi-rígido de lana de roca revestido por una de sus caras por un velo mineral negro es 30mm para acondicionamiento acústico.



Luminarias generales enrasadas con falso techo

FT04

Falso techo continuo de cartón yeso desdoblado de forjado 230mm. Ancladas a trasdosado compuesto por panel semi-rígido de lana de roca 40mm y placa de yeso de 20mm. El anclaje se hace con varillas roscaadas y anclajes especiales que garantizan la vibración de las mismas. El acabado está compuesto por doble capa de placas de cartón yeso con lámina bituminosa con cargas minerales, revestida en sus caras externas por un film de polietileno de alta densidad que permite funcionar como resonador ante las frecuencias más bajas. Se terminará con una doble capa de pintura mate blanca sobre una de imprimación para mejor adherencia de la pintura.



Luminaria 300x600mm empotrada

FT05

Falso techo registrable 600x600 de cartón yeso desdoblado de forjado 230mm. Ancladas a forjado superior con varilla roscaada a la subestructura propia del sistema. Se bordearán todos los encuentros con paramentos verticales con banda de cartón yeso continuo para permitir la mejor adaptación del sistema.



Luminaria 600x600mm empotrada

DETALLES DE SUELOS

S01

hormigón es 20cm sólido 20/0/20/20 con árido blanco y do. Con coeficiente de dilatación cada 4m coincidentes con estructura principal del edificio.

	NORMATIVA	PROYECTO
RESBALADICIDAD	C 1	C 2
CTE-DB SI	B - S1, 40	B - S1, 40



S02

Pavimento de caucho con diseño de grano irregular y macrolacado, apto para uso en zonas de máxima exigencia, en losetas de 1200x1200mm variables para una visión de suelo uniforme y rústico. Con un aislamiento acústico de pasado de 10dB. Sobre suelo radiante, con capa de mortero de es 20mm + aislamiento rígido de lana de roca es 50mm.

	NORMATIVA	PROYECTO
RESBALADICIDAD	C 1	C 2
CTE-DB SI	B - S1, 40	B - S1, 40



S03

Pavimento inferior de piezas de gres porcelánico esdoblado de 600x600/80 mm, con resistencia al deslizamiento R14-S resbaladidad clase 3 según CTE. Colocado mediante encolado simple con adhesivo cementoso con capa fina sobre capa de mortero y aislamiento rígido de lana de roca es 50x50mm con lámina de polietileno.

	NORMATIVA	PROYECTO
RESBALADICIDAD	C 3	C 3
CTE-DB SI	B - S1, 40	B - S1, 40



2.2. MEMORIA ESTRUCTURAL.

INDICE:

Justificación de la solución adoptada	26
Características de los materiales a utilizar	31
Acciones Gravitatorias	34
Acciones del viento	34
Acciones de Nieve	35
Acciones térmicas y reológicas	35
Acciones sísmicas	35
Combinaciones de acciones consideradas	35

1. Justificación de la solución adoptada

Estructuralmente hablando el edificio se compone como una secuencia de bandejas que se ajustan escalonadamente desde las alturas más bajas más cercanas al río Lézé ascendiendo paulatinamente hasta la parte más alejada que cobra más altura ajustándose también a las alturas que requiere el espacio escénico que alberga en su interior. Estos forjados de losa $e=25\text{cm}$ están sustentados por elementos portantes verticales de acero, se propone una distribución uniforme en una malla $4 \times 4 \text{ m}$ que a su vez sigue la propuesta en la composición general de la modulación de planta $2 \times 2 \text{ m}$. Este módulo está presente en todo el edificio.

Los pilares de acero por sí solos delimitarán espacios de recorrido consiguiendo un ritmo constante en toda la edificación y generarán espacios “virtuales” que acogerán al espectador en el espacio del foyer dirigiendo los recorridos principales y dejando espacios a dobles alturas para estancias. En la zona de aulas la modulación será la encargada de modular los espacios consiguiendo que la estructura se encuentre siempre presente sin necesidad de ocultarla.

Se propone salvar la luz de 25 m de la sala mediante una cercha tipo Pratt en el caso de la sala principal con viguetas intercaladas cada 1 m en el cordón inferior de la cercha para los posibles cuelgues de la tramoya mientras en su cordón superior se dispondrán cada 2 metros necesario para la disposición de la chapa colaborante.

En cimentación se opta por una cimentación mediante pilotaje por hincas garantizando en todo momento la eficacia del sistema ante terrenos tan heterogéneos y compuestos de rellenos sucesivos, se opta por pilotes hincados por la facilidad de acceso y de realización de trabajos en la parcela sin correr riesgo de dañar edificaciones colindantes. Se realiza solera armada arriba y abajo para evitar los posibles empujes del agua ya que el nivel freático se encuentra sobre la cota más baja de la edificación.

2. Estructura

ELEMENTOS VERTICALES

En cotas de sótano se dispondrán pilares de hormigón y muros sobre los que arrancarán a partir de cota 0.00 mm los pilares de acero galvanizado en caliente.

ELEMENTOS HORIZONTALES

Todos los forjados serán de losa de hormigón $e=25\text{cm}$ a excepción de las cubiertas compuestas por estructura portante de acero galvanizado en caliente y mecanizado con pernos no soldado para evitar las posibles corrosiones, sobre la cual se dispondrá el forjado de chapa colaborante $70+70\text{mm}$ con conectores a la estructura de viguetas.

3.Cimentación y sustentación del edificio

El terreno dónde se albergará la cimentación se trata de un lugar denominado a Xunqueira, zona de rellenos sucesivos al lado del río Lérez. Con los siguientes niveles:

NIVEL 1 - RELLENO ANTRÓPICO. Suelo de compacidad floja, formada por arenas y limos de color pardo claro y tonalidades oscuras grano fino-medio, junto con fragmentos y restos de escombros de las antiguas edificaciones existentes en la parcela.

NIVEL 2- DEPOSITOS DE PLAYA DUNA. Formados por arenas de color gris y pardo claro-ocre, de grano fino-medio, bien clasificadas. Estos materiales se pueden clasificar como unas arenas limosas "SM", arenas mal graduadas "SP" o una mezcla de ambas. Presentan una capacidad de drenaje buena.

NIVEL 3- SUELO RESIDUAL GNEÍSTICO - GRANÍTICO (G.M.V). Formado por arenas limosas principalmente, algo plásticas de color grisáceo y ocre-pardo, grano fino en el caso de los primeros; y de color gris-ocre, grano fino-medio en el caso de los segundos.

NIVEL 4- SUSTRATO ROCOSO GNEÍSTICO - GRANÍTICO (G.M.IV). Sustrato rocoso de naturaleza gnéisica-granítica formado por una matriz areno-limosa, de color grisáceo y pardo, grano fino-medio, junto con pequeños fragmentos rocosos disgregables, meteorizado en su conjunto en G.M. IV, intensamente fracturado, donde más de la mitad del macizo rocoso original aparece transformado en suelo.

NIVEL 5- SUSTRATO ROCOSO GRANÍTICO (G.M.III) .De naturaleza granítica, de color grisáceo en corte fresco y ocre en superficie de meteorización, grano grueso, moderadamente a altamente fracturado.

Los datos geotécnicos de los diferentes extractos se especifican en la siguiente tabla.

PARÁMETRO GEOTÉCNICO	NIVEL 1 (RELLENO ANTRÓPICO)	NIVEL 2 (DEPÓSITOS DE PLAYA-DUNA)	NIVEL 3 (SUELO RESIDUAL GNÉISICO- GRANÍTICO G.M. V)	NIVEL 4 (SUSTRATO RÓCOSO GNÉISICO GRANÍTICO G.M. IV)	NIVEL 5 (SUSTRATO RÓCOSO GRANÍTICO G.M. III)
DENSIDAD APARENTE/ SECA (KN/m ³)	15-16 / 14-15	16-17 / 14-15	16-18 / 15-17	20-21 / 19-20	2.79 / 2.50
ÁNGULO DE ROZAMIENTO	27°-31°	32°-36°	30°-34°	34-38°	36-40°
COHESIÓN (KPa)	0-2	0-5	5-15	25-50	50-100
COEFICIENTE DE BALASTRO K ₃₀ (MN/m ²)	2-5	10-40	30-90	150-300	500-2000
COEFICIENTE DE POISSON (V)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20
MÓDULO DE DEFORMACIÓN (MN/m ²)	3-5	100-175	225-375	500-700	5000-10000
COEFICIENTE DE REPOSO (K ₀)	0.53	0.43	0.46	0.40	
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO (K _a)	0.36	0.27	0.29	0.25	
COEFICIENTE DE EMPUJE PASIVO (K _p)	2.77	3.69	3.39	4.02	
TENSIÓN ADMISIBLE (Kp/cm ²)	< 0.5	0.5 <σ _{adm} < 1.0	1.5 <σ _{adm} < 3.0	3.0 <σ _{adm} < 4.0	4.0 <σ _{adm} < 5.0

- EMPUJE ASCENSIONAL DE 0.1Kg/cm² (bajo cota de nivel freático -3.0M).
- AGRESIVIDAD DO TERRENO, CLASE GERAL DE EXPOSICIÓN-XC2.

Según los datos proporcionados por el geotécnico y debido a las dimensiones de la propia edificación se opta del lado de la seguridad por una cimentación profunda de pilotes por hinca con encepados mayoritariamente de dos pilotes. Se realizará un segundo estudio geotécnico para la comprobación de la cimentación antes del comienzo de la obra. La cimentación se realiza a 2 cotas distintas, debido a la mala cohesión del terreno se propone hacerla en 2 fases. En la primera fase se excava la zona destinada a sótano tras haber realizado esa excavación se procederá a la colocación de los pilotes de toda la obra, tras esta tarea se dispondrán los encepados muros y losas de sótano. En la segunda fase se acodalaran estos muros, se rellenará hasta la cota de encepados a cota -1m sobre rasante para poder hormigonar los mismos.

4.Método de cálculo

Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a determinar las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y/o minoraciones correspondientes, de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el Anejo 18º del **Código Estructural** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el apartado 6.4 Estados Últimos.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a las consideraciones generales expresadas en el Anejo 18º del Código Estructural, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de las tensiones y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a determinar las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y/o minoraciones correspondientes, de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el Anejo 18º del **Código Estructural** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el apartado 6.4 Estados Últimos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la Norma.

Cálculo de la cimentación

La solución elegida para la resolución de la cimentación se trata de pilotes por hinca, el método de cálculo utilizado fue la obtención de cargas en cimentación proporcionadas por programa de cálculo CYPECAD y su posterior elección de los pilotes prefabricados según prontuario, se determinarán las dimensiones y resistencias definidas en el cuadro.

PILOTE PREFABRICADO	
DIMENSIÓN	235mm
Sup teórica	552cm ²
ARM LONG	4 ϕ 16
ARM TRANS HELICE ϕ 6	17.2cm
TOPE ESTRUCTURAL	84.8 Tn

5.Cálculos por Ordenador y modelización de la estructura

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de varios programas informáticos de ordenador:

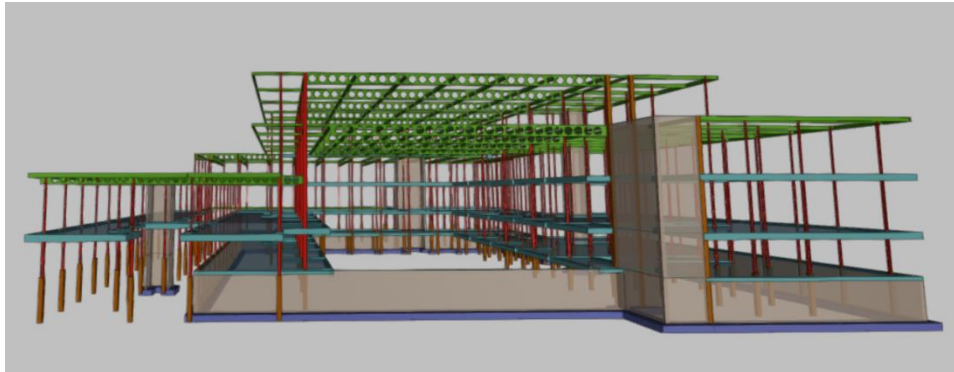
- Por un lado, se ha empleado para el cálculo estructural de la parte del patio el programa CYPECAD, con el que se ha resuelto principalmente la estructura de hormigón armado y pilares metálicos

Se realiza un cálculo preliminar con las cargas, tensiones admisibles del terreno e hipótesis, en general, de acuerdo con el CTE y según lo reflejado en los apartados de dicha memoria.

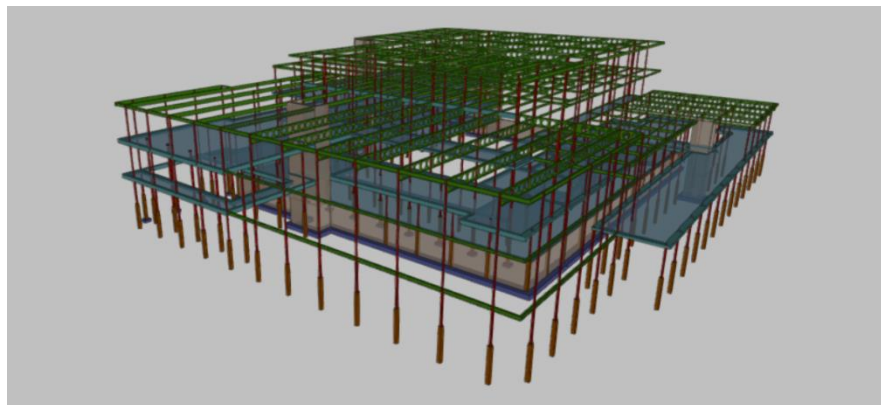
El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, losas y nervios.

Se hacen varios tanteos hasta llegar a las dimensiones adecuadas. La losa maciza, de 25 cm, resulta adecuada ya desde el primer momento y garantiza las alturas libres necesarias. Estudiando los esfuerzos y las deformaciones será necesario añadir crucetas de punzonamiento como refuerzo para los pilares en las zonas dónde el apoyo no se realice directamente en vigas de canto perimetrales.

Para simular el peso de estructura de las cerchas metálicas se simula mediante la inserción a la altura del cordón superior como en el inferior vigas de gran canto boyd 600 con viguetas cada 1m en parte inferior y 2m en superior.



F0 10_simulación estructura cype cad

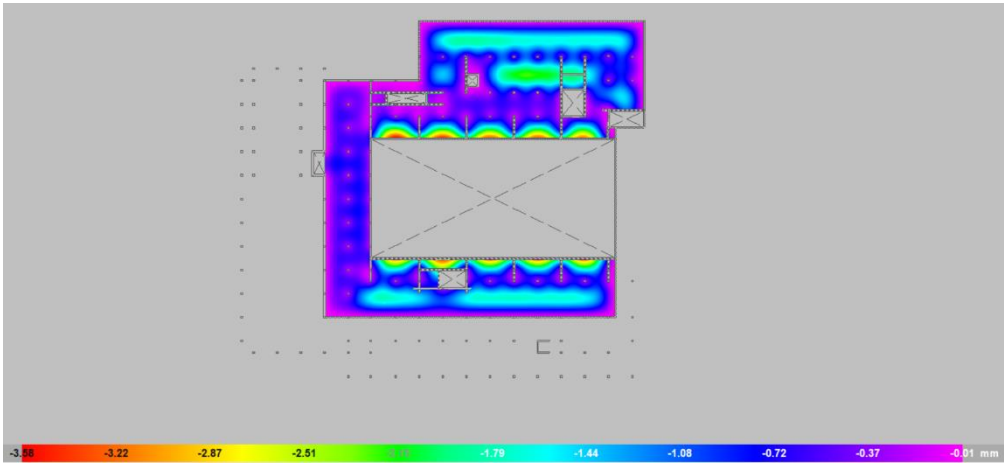


F0 9_simulación estructura en cype cad

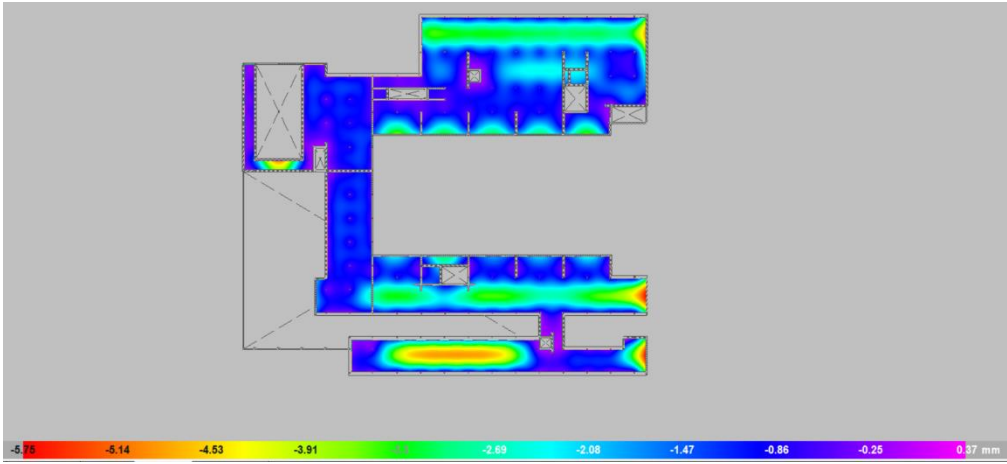
Obteniendo los siguientes resultados:

Desplazamientos

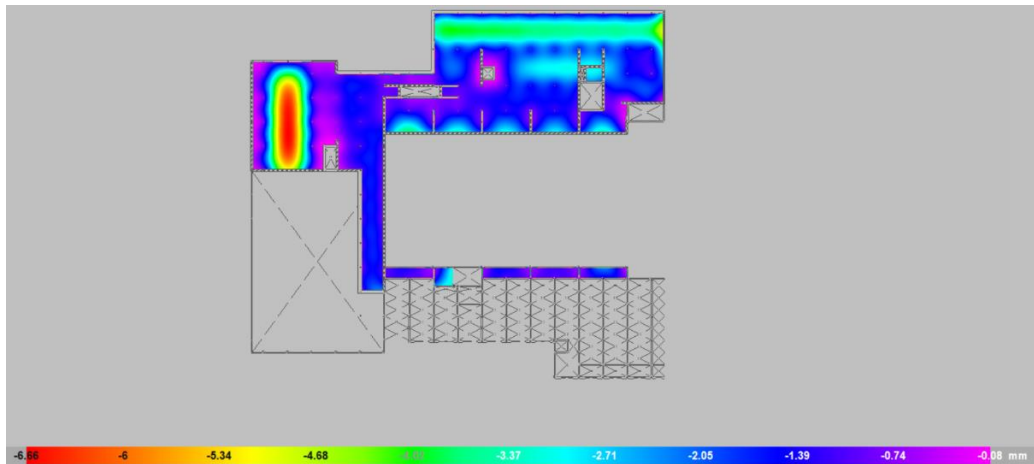
Planta baja



Planta 1



Planta 2

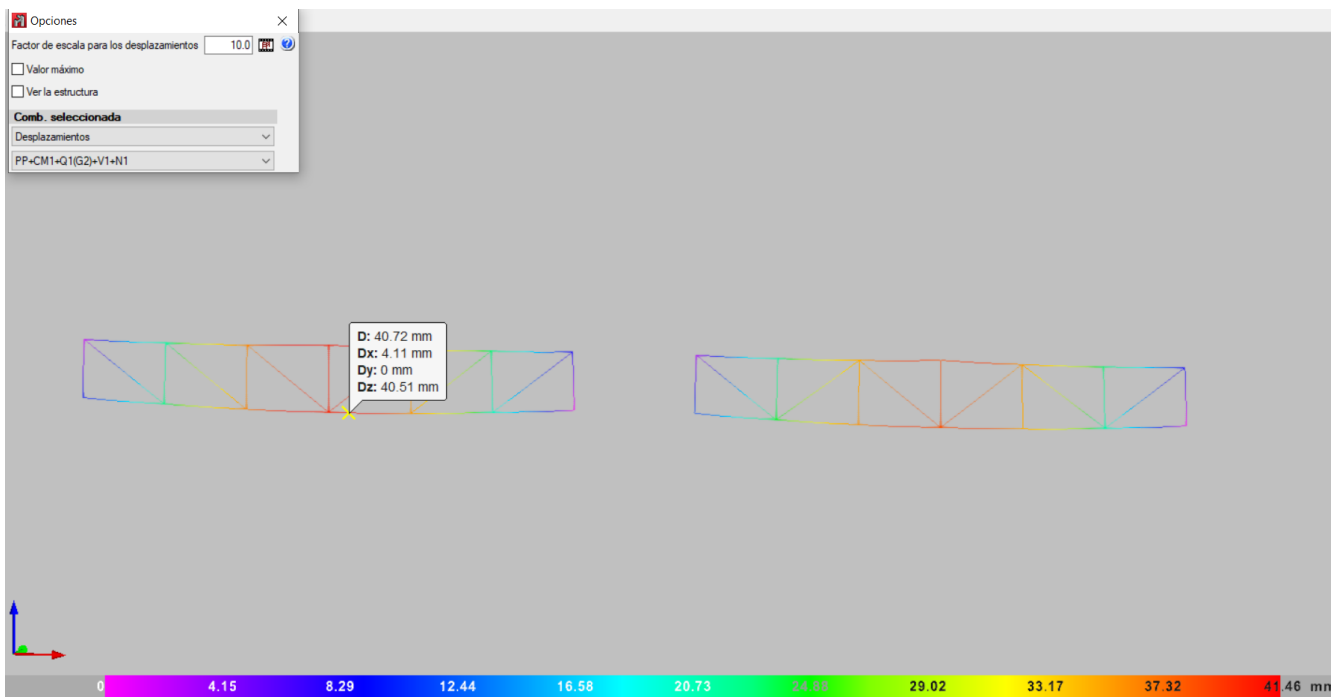


CORTANTE

Planta1



Por otro lado debido a tener que salvar en la sala luces de 24m será necesaria la instalación de una cercha, para el dimensionamiento de la misma se utilizará el programa cype 3d. Se harán las pruebas necesarias hasta la obtención de las barras que funcionen mejor ante las solicitaciones propuestas.



6. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

Hormigones

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES (CE-21)

Cuadro de Características [CE-21]

	Pilotes	Cimentación Muros	Pilares - Vigas - Forjados			
Hormigón						
Tipificación	HA-50/B/30/CX2	HA-30/B/30/CX2	HA-30/B/20/XS1			
Resistencia	50 N/mm ²	30 N/mm ²	30 N/mm ²			
Consistencia	Blanda	Plástica	Plástica			
Asentamiento	6-9 cm	6-9 cm	6-9 cm			
Tamaño máximo de árido	25-30 mm	25-30 mm	15-20 mm			
Cemento	CEM I/A 52,5 R/SR	CEM II/A 42,5 R	CEM II/A 42,5 R			
Relación agua/cemento (tabla 4.3.2.1 a)	0,60	0,60	0,50			
Nivel de control	Alto	Normal	Normal			
Coefficiente de seguridad (γ _c)	1,50	1,50	1,50			
Recubrimientos						
Clase de exposición	XC2	XC2	XS1			
Recubrimiento mínimo C_{min} (tabla 4.4.2.1.a)	40 mm	40 mm	25 mm			
Recubrimiento nominal $C_{nom} < C_{min} + C_{sup}$ (art 4.3.4.1)	50 mm	50 mm	35 mm			
Acero corrugado						
Barras de acero	B 500 S	B 500 S	B 500 S			
Carga unitaria de rotura (f _s)	≥550 N/mm ²	≥550 N/mm ²	≥550 N/mm ²			
Alargamiento en rotura (ε _{u,5})	≥12%	≥12%	≥12%			
Alargamiento bajo carga máxima (ε _{max})	≥5%	≥5%	≥5%			
Relación f _s /f _y	1,05	1,05	1,05			
Valor de cálculo	435 N/mm ²	435 N/mm ²	435 N/mm ²			
Coefficiente parcial de seguridad (γ _s)	1,15	1,15	1,15			
Ejecución						
Tipo de acción		Permanente de	Variable			
Coefficiente de seguridad para E.L.U. Efecto favorable	Permanente γ _G =1,00	γ _G *=1,00 valor no constante	γ _Q =0,00			
Coefficiente de seguridad para E.L.U. Efecto desfavorable	γ _G =1,35	γ _G *=1,50	γ _Q =1,50			
Longitudes de anclaje y solape [CE-21]						
Longitudes de anclaje (cm)						
Diámetro, Ø (mm)		10	12	16	20	25
Posición I	Recta	25	30	40	60	95
	Neta	17	21	28	42	66
Posición II	Recta	36	43	57	84	131
	Neta	25	30	40	59	92
Longitudes de solape (cm)						
Diámetro, Ø (mm)		10	12	16	20	25
Posición I	Recta	35	45	60	85	135
	Neta	25	32	42	60	95
	Recta	50	60	80	120	185
Posición II	Neta	35	42	56	84	130

Aceros laminados

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS ACEROS (NORMA CTE-DB-SE-A)

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS (ACERO S275JR)

Límite elástico [N/mm ²] SEGUN ESPESOR	<16mm	275	Alargamiento de rotura h %	En probeta longitudinal	<40mm	22	
	>16mm < 40mm	265			>40mm < 63 mm	21	
	>40mm < 63 mm	255		En probeta transversal	<40mm	20	
		>40mm < 63 mm	19				
Doblado satisfactorio en espesor a, sobre mandril de diametro	En probeta longitudinal	2a	Resiliencia	Energía absorbida min J	27	Resistencia a traccion [N/mm ²]	min 410
	En probeta transversal	2.5a		Temperatura de ensayo °C	+20		max 560

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ACEROS (ACERO S275JR)

Estado de desoxid. NE

SOBRE COLADA (SEGÚN ESPESOR) MAX %	C	<10mm	0.21	SOBRE PRODUCTO (SEGÚN ESPESOR) MAX %	C	<10mm	0.40
		>10mm <16mm	0.21			>10mm <16mm	0.40
		>16mm < 40mm	0.21			>16mm < 40mm	0.40
		>40mm	0.22			>40mm	0.42
	P	0.045	P		0.060		
	S	0.045	S		0.060		
	N	0.009	N		0.010		

OBSERVACIONES

Características mecánicas y composición química de los aceros según UNE 36080 y DB-SE-A.

Suministro y recepción se realizarán según UNE 36007 y DB-SE-A

(En cuanto a suministro, composición de las unidades de inspección, toma de muestras, ensayos, análisis químicos, e inspección de los mismos).

Tolerancias dimensionales, la configuración y el peso se establecen según DB-SE-A.

Todas las uniones soldadas se realizarán por arco eléctrico, siguiendo las prescripciones de DB-SE-A.

Todas las uniones soldadas se realizarán en taller. se propone un electrodo revestido para soldadura por arco eléctrico

manual:

Simbolización S/UNE 14003: E 43 2 R 160 13 H I

En obra solo se permitirán las uniones atornilladas, tal y como se indica en los planos

PROTECCIÓN: GALVANIZACIÓN EN CALIENTE + PINTURA INTUMESCENTE (RF-13o o superior)

7. Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la Artículo 14 del Código Estructural.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el Artículo 96.1 del Código Estructural.

8. Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo al DB SE C, apartado 2.4.3 y Tablas 2.2 y 2.3 se fijan los valores límite basados en la distorsión angular y horizontal que resultan admisibles en función al tipo estructural.

1/500

Límites de deformación de la estructura. Como criterio para establecer las limitaciones de flecha se ha optado por asumir como válido las propuestas normativas en las que se refieren condiciones geométricas mínimas luz – canto para los cuales resultan adecuadas las condiciones de cálculo propuestas por dicha Normativa asumiendo intrínsecamente la validez de las condiciones de deformación, eximiendo por tanto de su comprobación. A este efecto se han tenido en cuenta las limitaciones y recomendaciones establecidas en el **Anejo 19** del Código Estructural, apartado 7.4 (Control de deformaciones) determinando en el **Apartado 7.4.2** las relaciones de cantos mínimos en vigas y losas de edificación para los cuales no será necesaria la comprobación de flechas (Tabla A19.7.4)

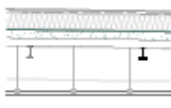
El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones =1,00, y de minoración de resistencias =1,00.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

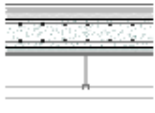
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Chapa grecada con estructura metálica (e=80-80mm)

Acciones consideradas		Armados	Sección cubierta tipo 1
Peso propio (forjado chapa grecada)	2,50 kN/m ²	#Ø10c/15	 <p>Acabado e=12cm Chapa grecada con capa de compresión de HA e=70-70 Estructura metálica IPE300 CORREAS IPE 100</p>
Cargas variables (Q)	Uso G1: Cubiertas con inclinación menor 20° (+2kN/m ² por instalaciones) 3 kN/m ²		
	Nieve Q _n 0,3 kN/m ²		
	Viento presión dinámica zona B (anejo C CTE-DB-AE) 0,42 kN/m ²		
Cargas permanentes (G)	Acabados 1,1 kN/m ²		

-Combinación de acciones según es artículo 4.2.2. Combinación de acciones del CTE-DB-SE.

Losa HA e=25cm (aulas)

Acciones consideradas		Armados	Forjado zona aulas planta baja
Peso propio	6,25 kN/m ²	SUPERIOR #Ø10c/15 INFERIOR #Ø12c/15	 <p>Acabado suelo radiante Losa HA e=25cm</p>
Cargas variables (Q)	Uso C5: Zonas sin obstáculos que no impidan el libre movimiento. Vestíbulo. 5 kN/m ²		
Cargas permanentes (G)	Acabados 0,85 kN/m ² Tabiquería 0,60 kN/m ²		

*Nota: Se opta por una tabiquería ligera de cartón yeso, con aislamiento en el medio, de 20 cm de espesor.

-Combinación de acciones según es artículo 4.2.2. Combinación de acciones del CTE-DB-SE.

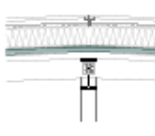
Losa HA e=25cm (aulas sala exposiciones cafetería)

Acciones consideradas		Armados	Forjado zona aulas plantas altas
Peso propio	6,25 kN/m ²	SUPERIOR #Ø10c/15 INFERIOR #Ø12c/15	 <p>Acabado suelo radiante Losa HA e=25cm</p>
Cargas variables (Q)	Uso C1: Zona con mesas y sillas 3 kN/m ²		
Cargas permanentes (G)	Acabados 1,00 kN/m ² Tabiquería 0,60 kN/m ²		

*Nota: Se opta por una tabiquería ligera de cartón yeso, con aislamiento en el medio, de 20 cm de espesor.

-Combinación de acciones según es artículo 4.2.2. Combinación de acciones del CTE-DB-SE.

Cubierta deck (sala principal + Foyer)

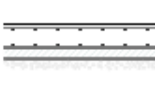
Acciones consideradas		Armados	Cubierta tipo 2 sala ppal + foyer
Peso propio	3,50 kN/m ²	#Ø10c/15	 <p>Estructura metálica de cercha cordón superior SEGÚN CERCHA correas IPE300</p>
Cargas variables (Q)	Uso G1: cubierta para mantenimiento 1,0 kN/m ²		
	Viento presión dinámica zona B (CTE-DB-AE, anejo C) 0,42 kN/m ²		
	Nieve Q _n 0,3 kN/m ²		
Cargas permanentes (G)	Acabados --- kN/m ²		

-Combinación de acciones según es artículo 4.2.2. Combinación de acciones del CTE-DB-SE.

Cordón inferior cercha

Acciones consideradas		Armados	Planta sobre espacio ecénico
Peso propio	2,5 kN/m ²	#Ø10c/15	 <p>Tramex e=30mm Cordón inferior cercha, viguetas</p>
Cargas variables (Q)	Zona almacenes e instalaciones, focos 3 kN/m ²		
Cargas permanentes (G)	Acabados 0,6 kN/m ²		
	Tabiquería 0,30 kN/m ²		

Sotera

Acciones consideradas		Armados	Sotera almacén e instalaciones
Peso propio	2,5 kN/m ²	SUP E INF #Ø10c/15	 <p>Acabado hormigón pulido con resina e=3cm Sotera ARMADA A SUBPRESIÓN HIDROSTÁTICA e=20CM</p>
Cargas variables (Q)	Zona almacenes e instalaciones. 10 kN/m ²		
Cargas permanentes (G)	Acabados 0,6 kN/m ²		
	Tabiquería 0,30 kN/m ²		

*Nota: Se opta por una tabiquería ligera de cartón yeso, con aislamiento en el medio, de 20 cm de espesor.

-Combinación de acciones según es artículo 4.2.2. Combinación de acciones del CTE-DB-SE.

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados con sus cargas correspondientes

9. Acciones del viento

Altura de coronación del edificio (en metros)

14,0m sobre la cota de rasante del patio del monasterio

Situación del edificio

Situación normal de exposición.

Presión dinámica del viento. Zona Eólica (en KN/m²)

La zona climática de Pontevedra, que se encuentra en zona eólica B y le corresponde una velocidad básica de 27 m/s.

Grado de Aspereza

IV. Zona urbana en general, forestal o industrial.

Coefficiente de Presión /Succión

Se toma el coeficiente de Presión y succión de viento en función del Anejo D

-Tabla D.6. cubiertas a dos aguas apartado A, con $\alpha=3^{\circ}$ si el edificio se encuentra con el portalón cerrado.

-Tabla D11. Marquesinas a dos aguas

10. Acciones de Nieve

Posición Geográfica y Topográfica (en metros)

El proyecto se sitúa en Pontevedra a 4.5m sobre e nivel del mar.

Carga de Nieve (en KN/m²)

Se obtiene del DB-SE – A como carga de nieve en Pontevedra 0.3KN/m².

11. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo al DB SE AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

JUNTAS de DILATACIÓN en elementos de H.A.: El CTE exige la colocación de una junta de dilatación en los edificios, de forma que no haya elementos continuos de más de 40 m. de longitud, para no considerar las acciones térmicas según DB-AE artículo 3.4.1.

JUNTAS de RETRACCIÓN en elementos de H.A.: En el proyecto se alcanzan muros de gran altura, por ello se realizarán juntas de retracción cada 7.20 m. En los demás elementos de H.A. se prevén juntas cada 12 a 15 m en estaciones cálidas y de 15 a 20 m en épocas frías.

Para reducir la aparición de posibles fisuras por retracción, se relacionan a continuación las siguientes recomendaciones:

- Adecuado control de la relación de agua/cemento.
- Colocación de la armadura horizontal al exterior de la cara del muro.
- Disposición de dos barras de 16 mm de diámetro en la coronación del muro, bajo apoyo del forjado.
- Evitar el desencofrado prematuro en tiempo caluroso, al menos 2 días.
- Realizar un curado intenso.

- Evitar al máximo las juntas de hormigonado en horizontal, deberán ser verticales para minimizar las fisuras de retracción.

JUNTAS de TRABAJO en elementos de H.A.: Dependerán de la capacidad de trabajo, se tratará que coincidan con las juntas de retracción.

12. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Pontevedra no se consideran las acciones sísmicas.

13. Combinaciones de acciones consideradas

13.1. COMPROBACIONES DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DE LA RESISTENCIA (ELU)

14. Combinación de Acciones para Situaciones de Proyecto Permanentes o Transitorias (Combinaciones Fundamentales)

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- Una acción variable cualquiera en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$)

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

14.1.1. COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA SITUACIONES DE PROYECTO ACCIDENTALES

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d) debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas;
- Una acción variable en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$) debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada;
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

14.1.2. COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA SITUACIONES DE PROYECTO FRENTE A SISMO

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + P + \gamma_A \cdot A_E + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{a,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

14.2. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS DE ROTURA. ACERO LAMINADO: CTE DB-SE-A

14.2.1. EFECTOS DE LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES A UNA SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

14.2.2. EFECTOS DE LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES A UNA SITUACIÓN EXTRAORDINARIA

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{1,i} \cdot Q_{k,i} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

14.2.3. ACCIÓN ACCIDENTAL DE SISMO

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + P + \gamma_A \cdot A_E + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{a,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	Coeficientes de combinación (ψ)

	Favorable	Desfavorable	Principal (\square_p)	Acompañamiento (\square_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

14.3. VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

El valor de cálculo de la resistencia de una estructura, elemento, sección punto o unión entre elementos se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo f_d , de los materiales implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica, f_k , y el coeficiente de seguridad del material (\square).

De acuerdo a la Normativa en vigor Código Estructural, los coeficientes de seguridad para los materiales dependerán del nivel de control realizado y en concreto conforme a la tabla (A19.2.1):

Situación de Proyecto	Hormigón (γ_c)	Armadura Pasiva (γ_s)	Armadura Activa (γ_s)
Persistente o Transitoria	1,50	1,15	1,15
Accidental	1,30	1,00	1,00

14.4. VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL ACERO ESTRUCTURAL

De acuerdo a lo indicado en la Tabla A24.5.1 Coeficientes Parciales del Código Estructural, se aplican los diferentes valores característicos de resistencia conforme a lo siguiente:

- $\square_{M0} = 1,05$ Resistencia de secciones transversales a plastificación excesiva, incluyendo abolladura.
- $\square_{M1} = 1,05$ Resistencia de los elementos estructurales a inestabilidad, evaluada mediante comprobaciones de elemento.
- $\square_{M2} = 1,25$ Resistencia a rotura de secciones transversales en tracción.
- $\square_{M2} = 1,25$ Resistencia de tornillos, roblones, soldaduras, articulaciones y chapas a aplastamiento.

14.5. VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE LA FÁBRICA

El valor de cálculo de la resistencia de la fábrica estará determinado por los coeficientes parciales de seguridad (γ_M) fijados en el art. 4.6.7 del **DB SE-F** en función a la categoría de control de fabricación (I o II) y a la categoría de ejecución (A, B o C).

Situaciones persistentes y transitorias ⁽¹⁾	Categoría de la Ejecución		
	A	B	C
Resistencia de la Fábrica			
Categoría del control de fabricación ⁽²⁾			
I	1,7	2,2	2,7
II	2,0	2,5	3,0
Resistencia de llaves y amarres	2,5	2,5	2,5
Anclaje del acero de armar	1,7	2,2	
Acero (armadura activa y armadura pasiva)	1,15	1,15	

Siendo:

- (1) Para comprobaciones en situación extraordinaria, los coeficientes de llaves y amarres son los mismos; de las fábricas los coeficientes son 1,2 1,5 y 1,8 respectivamente para las categorías A B y C
- (2) Para categorías según apartado 8.1.1. Piezas.

14.6. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS DE ROTURA. MADERA: CTE DB-SE-M

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

14.7. VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE LA MADERA

El valor de cálculo de la una propiedad del material (resistencia) se obtendrá por aplicación de:

$$X_d = k_{mod} \cdot (X_k / \gamma_M)$$

Siendo:

X_k valor característico de la propiedad del material

γ_M coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material, según **Tabla 2.3 DB-**

k_{mod} Factor de modificación en función de la clase de duración de la combinación de la la clase de servicio, según la **Tabla 2.4 DB-SE-M**

SE-M

carga y

Valores del factor k_{mod}								
Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga					
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea	
Madera maciza		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
Madera laminada encolada		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
Madera microlaminada		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Tablero contrachapado	UNE EN 636	Partes 1, 2 y 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Partes 2 y 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Parte 3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero de virutas orientadas (OSB) ¹	UNE EN 300	OSB/2	1	0,25	0,30	0,40	0,65	1,10
		OSB/3, OSB/4	1	0,30	0,40	0,50	0,70	1,10
		OSB/3, OSB/4	2	0,20	0,25	0,35	0,50	0,90
Tablero de partícula	UNE EN 312	Partes 4 y 5	1	0,25	0,30	0,40	0,65	1,10
		Parte 5	2	0,20	0,20	0,25	0,45	0,80
Tablero de partículas	UNE EN 312							

14.8. CAPACIDAD PORTANTE. COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.

14.8.1. COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD.

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE se establecen en la **Tabla** siguiente para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones			
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0,00
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0,00

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE se establecen de acuerdo a la Tabla:

Coeficientes de simultaneidad (ψ)	ψ_1	ψ_2	ψ_3
Sobrecarga superficial de uso (Categorías s/DB-SE-AE)			
Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total < 30kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (Categoría G)	Se adoptará el valor del uso desde el que se accede		
Cubiertas accesibles para mantenimiento (Categoría H)	0,0	0,0	0,0
Nieve			
Para altitudes > 1000 m.	0,7	0,5	0,2
Para altitudes \geq 1000 m.	0,5	0,2	0,0
Viento	0,6	0,5	0,0
Temperatura	0,6	0,5	0,0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

14.9. CONSIDERACIONES PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.

14.9.1. TENSIONES SOBRE EL TERRENO.

Se comprueba que para todas las situaciones de dimensionado se cumple la condición:

$$E_d \geq R_d$$

Siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;

R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno

El valor de cálculo del efecto de las acciones para cada situación de dimensionado se podrá determinar según la relación:

$$E_d = \gamma_E \cdot E \cdot \left(\gamma_F \cdot F_{repr} \cdot \frac{X_k}{\gamma_M} ; a_d \right)$$

Siendo: F_{repr} el valor representativo de las acciones que intervienen en la situación de dimensionado considerada;

X_k el valor característico de los materiales;

a_d el valor de cálculo de los datos geométricos;

γ_E el coeficiente parcial para el efecto de las acciones;

γ_F el coeficiente parcial para las acciones;

γ_M el coeficiente parcial para las propiedades de los materiales.

El valor de cálculo de la resistencia del terreno se podrá determinar utilizando la siguiente expresión:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} \cdot R \cdot \left(\gamma_F \cdot F_{repr} \cdot \frac{X_k}{\gamma_M} ; a_d \right)$$

Siendo: γ_R el coeficiente parcial de la resistencia.

Coeficientes de seguridad parciales					
Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
	Hundimiento	3,0 ⁽¹⁾	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5 ⁽²⁾	1,0	1,0	1,0
	Vuelco ⁽²⁾				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9 ⁽³⁾	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	— ⁽⁴⁾	— ⁽⁴⁾	1,6 ⁽⁵⁾	1,0
Persistente o trasitoria	Pilotes				
	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5 ⁽⁶⁾	1,0	1,0
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
Equilibrio límite	1	1,0	0,6 ⁽⁷⁾	1,0	
Modelo de Winkler	1	1,0	0,6 ⁽⁷⁾	1,0	
Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0	
Extraordinaria	Hundimiento	2,0 ⁽⁸⁾	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,1 ⁽²⁾	1,0	1,0	1,0
	Vuelco ⁽²⁾				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacidad estructural	— ⁽⁴⁾	— ⁽⁴⁾	1,0	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0
Pantallas					
Rotación o traslación					

Equilibrio límite	1,0	1,0	0,8	1,0
Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0

(1) En los pilotes se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas (largo plazo), para métodos basados en fórmulas analíticas (corto plazo), métodos basados en pruebas de carga de rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de hinca con control electrónico de la hinca y contraste con pruebas de carga, se podrá tomar 2,0.

(2) De aplicación en cimentaciones directas y muros.

(3) En cimentaciones directas, salvo justificación en contrario, no se considerará empuje pasivo.

(4) Las correspondientes de los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la Instrucción CE-21.

(5) Aplicable a elementos de hormigón estructural cuyo nivel de ejecución es intenso o normal, según CE-21. En los casos en los que el nivel de control de ejecución sea reducido, el coeficiente γ_E debe tomarse, para situaciones persistentes o transitorias, igual a 1,8.

(6) El coeficiente γ_M será igual a 2,0, si no existen edificios, o servicios sensibles a los movimientos en las proximidades de la pantalla.

(7) Afecta al empuje pasivo.

(8) En pilotes, se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas; para métodos basados en pruebas de carga hasta rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de hinca con control electrónico de la hinca y contraste con pruebas de carga, se podrá tomar 1,5.

14.9.2. DESPLAZAMIENTOS (DESPLOMES)

Situaciones no sísmicas

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00

Sismo (A)	-1.00	1.00
-----------	-------	------

14.10. ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

14.10.1. ASIENTOS ADMISIBLES DE LA CIMENTACIÓN

De acuerdo a la Norma **DB-SE-C, Artículo 2.4.3** y de los Apartado 4 para “Cimentaciones Directas”, Apartado 5 para “Cimentaciones Profundas” y Apartado 6 para “Elementos de Contención”, y los modelos de referencia para el cálculo de elementos recogida en el Anejo F, en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de **2,54 cm**.

Resultarán de aplicación los valores límites de servicio de los movimientos de la cimentación del edificio establecidos en las Tablas 2.2 y 2.3 del DB-SE-C.

Tipo de estructura	Límite
Estructura isostática y muros de contención	1/300
Estructura reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar, con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar, con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Tipo de estructura	Límite
Muros de carga	1/2000

14.10.2. LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Como criterio para establecer las limitaciones de flecha se ha optado por asumir como válido las propuestas normativas en las que se refieren condiciones geométricas mínimas luz – canto para los cuales resultan adecuadas las condiciones de cálculo propuestas por dicha Normativa asumiendo intrínsecamente la validez de las condiciones de deformación, eximiendo por tanto de su comprobación. A este efecto se han tenido en cuenta las limitaciones y recomendaciones establecidas en la CE-21 (Estado Límite de Deformación las relaciones de cantos mínimos en vigas y losas de edificación para los cuales no será necesaria la comprobación de flechas.

Sistema estructural L/d	K	Elementos fuertemente armados: $\rho = 1,5\%$	Elementos débilmente armados $\rho = 0,5\%$
Viga simplemente apoyada. Losa uni o bidireccional simplemente apoyada.	1,00	14	20
Viga continua ¹ en ambos extremos. Losa unidireccional continua ^{1,2} en un solo lado.	1,30	18	26
Viga continua ¹ en ambos extremos. Losa unidireccional o bidireccional continua ^{1,2} .	1,50	20	30
Recuadros exteriores y de esquina en losas sin vigas sobre apoyos aislados.	1,15	16	23
Recuadros interiores en losas sin vigas sobre apoyos aislados.	1,20	17	24
Voladizo	0,40	6	8

¹ Un extremo se considera continuo si el momento correspondiente es igual o superior al 85% del momento de empotramiento perfecto.

² En losas unidireccionales, las esbelteces dadas se refieren a la luz menor.

³ En losas sobre apoyos aislados (pilares), las esbelteces dadas se refieren a la luz mayor.

Además se han tenido en cuenta los valores establecidos en CE-21.

Tipo de elemento		Relación de luz a canto útil					
		Fuerte			Débil		
	Armado						
	Armadura relativa: A_s/bd	1,5%	1,2%	1%	0,7%	0,5%	0,3%
	Profundidad de cabeza comprimida: y/d	0,39	0,31	0,26	0,18	0,13	0,08
Viga	Simplemente apoyada	14	14	15	16	19	24
	Continua en un extremo	18	18	19	21	24	31
	Continua en ambos extremos	20	21	22	25	28	35
Losa sustentada en el contorno	Apoyada	14	14	15	16	19	24
	Continua	20	21	22	25	28	35
Losa sobre soportes	Recuadro de borde	16	16	17	19	21	27
	Recuadro interior	16	17	18	20	22	28
Voladizo		5,4	5,6	5,9	6,6	7,4	9,4

Los valores de armadura relativa corresponden a la traccionada por flexión en la sección de momento máximo en vano o de arranque en voladizo.

El ancho **b** es el del borde comprimido de dicha sección.

Los valores de las losas con sustentación en el contorno (muros, vigas o soportes a intervalos pequeños) se refieren a la luz menor y los de las losas sobre soportes a la mayor.

Si la armadura es superior a la estricta por resistencia, el valor de la relación a canto útil puede multiplicarse por la relación entre armadura real y estricta.

Si el acero utilizado es B-400 pueden utilizarse los valores propuestos multiplicado por 1,25.

Se comprueba la aptitud al servicio de la estructura de acuerdo a las combinaciones de acciones reflejadas en el **Apartado 4.3.2**, y lo expuesto en el **Artículo 4.3.3** del DB-SE (Documento Básico. Seguridad Estructural) en función a las características de las acciones, diferenciándose entre:

14.10.2.1. EFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN IRREVERSIBLES.

Se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{I > 1} \psi_{0,I} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- Una acción variable cualquiera en valor característico (Q_k) debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;

- El resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$)

14.10.2.2. EFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN REVERSIBLES.

Se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,I} \cdot Q_{k,I} + \sum_{I > 1} \psi_{2,I} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- Una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$)

14.10.2.3. EFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE LARGA DURACIÓN.

Se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{II \geq 1} \psi_{2,I} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación de:

- Todas las acciones permanentes en valor característico (G_k);
- Todas las acciones variables en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$)

14.10.3. CONSIDERACIÓN DE FLECHAS

Cuando se considera la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;

1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;

1/300 en el resto de los casos;

Cuando se considera el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones características, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

Cuando se considera la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanentes, la flecha relativa es menor que 1/300.

Las condiciones anteriores se verifican entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos.

En los casos en los que los elementos dañables (tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos	Característica G + Q	1/500	1/400	1/300

Flecha Activa				
Confort de usuarios Flecha Instantánea	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la obra total Flecha Total	Casi permanente $G + \psi_2 \cdot Q$	1/300	1/300	1/300

14.10.4. DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES.

Quando se considera la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica el desplome es menor de:

Desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;

Desplome local: 1/250 de la altura de la planta (en cualquiera de ellas)

Quando se considera la apariencia de la obra se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

En general se comprueba que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas	Desplome relativo a la altura total del edificio
$\delta/h < 1/250$	$\delta/H < 1/500$

2.3. MEMORIA DE INSTALACIONES.

INDICE:

2.3.1. Fontanería AF y ACS	48
2.3.2. Saneamiento	49
2.3.3. Electricidad	51
2.3.4. Ventilación	52

2.3.1. Fontanería AF y ACS.

2.3.1.1 Normativa.

Para la elaboración del proyecto en el apartado de fontanería, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

-CTE*DB_HS 4 Suministro de Agua.

-CTE*DB_HE 4 Contribución solar mínima de ACS.

-NIA: Normas básicas para las Instalaciones Interiores de suministro de Agua.

2.3.1.2 Descripción.

*Descripción producción agua caliente por Bomba de Calor

El circuito cerrado de ACS funcionará con elementos propios de bombeo, conectados al depósito acumulador. Se ha escogido un sistema con bomba de calor agua-agua reversible para la producción de ACS, calefacción y climatización. Se emplearán 2 Bombas de Calor Geotérmica "ecoGEO Alta Potencia" modelo ecoGEO HP 3 25-100, de 116,9 kW de capacidad frigorífica y 86,7 kW de capacidad calorífica. Producción de calor con un rendimiento (COP, B0/W35) de hasta 4.6. Producción de frío activo con un rendimiento (EER, B35/W7) de hasta 5.2.

*Justificación CTE*DB_HE 4 Contribución solar mínima de ACS

Según el HE 4, en el artículo 3.1 Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina: "Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOP_{dhw}) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOP_{dhw} se determinará para la temperatura de preparación del ACS, que no será inferior a 45°C". Por ello, al emplear unas bombas de calor de alto rendimiento estaría cubierta la contribución solar mínima sin necesidad de energía solar.

Se propone la instalación de paneles fotovoltaicos.

*Red en urbanización

Se estima que la presión de red será suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con Grupo de Presión.

La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno (PEHD), disponiendo manguitos de dilatación cada 6 metros. En el interior del edificio las conducciones de agua fría (AF) y agua caliente sanitaria (ACS) serán de multicapa PEHD, de presión nominal 20 kg/cm² (PN20), en las cuales se incluyen las derivaciones a aparatos.

Estas instalaciones se conducirán enterradas desde la acometida hasta llegar al armario contador. El armario contador lleva incluido: llave de corte general, filtro de instalación, contador general, filtro de comprobación, válvula antirretorno y llave de salida general, según se muestra en la documentación gráfica del proyecto.

La instalación de fontanería llegará a los cuartos húmedos y de servicio del edificio. Las derivaciones y acometidas a aparatos y griferías se colocarán con instalación oculta, discurriendo por los tabiques, huecos de instalaciones y suelos.

De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, se preverá una instalación de retorno para el Agua Caliente, puesto que la distancia al último grifo supera los 15 metros.

En la entrada de cada local húmedo, se dispondrá de una llave de corte en la instalación para permitir la sectorización de la red que discurre por dicho local.

Ningún aparato sanitario tendrá su alimentación por su parte inferior y en ellos, el nivel inferior de la llegada de agua debe verter libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Se recuerda que el plano representa un esquema de instalación, que deberá ser previamente replanteado en obra y aprobado por la D.F, al objeto de evitar cruces, interferencias con otras instalaciones, tramos al exterior y/o paso por locales inadecuados.

***Red exterior**

La instalación de fontanería no se dispondrá para regadío ya que se empleará un sistema de almacenamiento de pluviales para dicho cometido, con el fin de ahorrar agua en este cometido.

***Características de los materiales en la instalación**

Los materiales utilizados en esta instalación deberán soportar una presión de trabajo superior a 15 kg/cm² conforme a la NIA, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la presión de servicio y los golpes de ariete producidos por el cierre de la grifería. Deberán ser resistentes a la corrosión, estabilizar sus propiedades con el tiempo y no deben alterar las características del agua (sabor, olor...)

La red interior es de tubería PP, polipropileno. La acometida y conducciones generales serán de polietileno de alta densidad PEHD 60mm PN 25bar. Disponiéndose manguitos de dilatación cada 6m. En la planta baja del edificio se centralizarán los contadores, estos estarán en un armario de chapa metálica tipo deployé e irán provistos de conexión para lectura a distancia. Todas las tuberías se aislarán adecuadamente empleando coquillas de espuma elastomérica con grado de reacción al fuego M1, según norma UNE 23727, con barrera de vapor en caso de tuberías de agua fría.

En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm. La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o con cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos será de 30 cm discurriendo el agua fría por debajo de las mismas.

2.3.1.3 Dimensionado de la red.

Para el dimensionamiento de la red se han considerado los consumos unitarios de cada aparato definidos en el CTE*DB_HS 4. Se tomará el de AF para ambos por ser el más desfavorable de los dos. El cálculo se ha realizado en función de que no se sobrepase la velocidad razonable en tuberías definida en función del tipo de tuberías, que en nuestro caso se tratan de tuberías termoplásticas y multicapas: $0.50 \text{ m/s} < v < 3.50 \text{ m/s}$.

Las tuberías interiores son de lo polipropileno (PP), por ello:

- El espesor de aislamiento de las tuberías cumplirá lo establecido en el RITE-08.
- El aislamiento de la tubería se protegerá con pinturas acrílicas.
- El aislamiento de las tuberías a la interperie deberá llevar una protección externa que asegure su durabilidad ante las acciones climatológicas.

Díámetros mínimos :

- Lavabo Ø12 mm
- Inodoro con cisterna Ø12 mm
- Fregadero Ø12 mm
- Lavavajillas Ø12 mm
-

NOTAS

**Todos los aparatos sanitarios incorporarán llave de corte manual en los latiguillos de conexión.*

**Las acometidas a los aparatos sanitarios se realizarán por la parte superior.*

**Se colocarán grifos de vaciado a pie de cada montante, conduciendo a la arqueta más cercana.*

**Las tomas de nevera y lavavajillas se dejarán a una cota de 50 cm sobre el acabado do forjado.*

**El tendido de tuberías de agua fría discurrirá a una distancia mínima de 4 cm de las de ACS. Cuando ambas estén en un mismo plano vertical la AF debe ir siempre debajo de ACS.*

**Las tuberías de fontanería siempre deben ir POR DEBAJO de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos, guardando una distancia mínima de 30 cm.*

**Los tramos horizontales tienen siempre una pendiente mínima del 2%. Todos los elementos y condiciones de la instalación cumplirán las especificaciones descritas en la memoria de fontanería.*

2.3.2. Saneamiento.

2.3.2.1 Normativa.

Para la elaboración del proyecto en el apartado de saneamiento se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

-CTE*DB_HS 5 Salubridad, evacuación de aguas.

-CTE*DB_HS 2 Salubridad, evacuación de residuos.

2.3.2.2 Descripción.

***Acometida**

Debido a que existe una red previa de alcantarillado público en la parcela del proyecto, se elabora el proyecto siguiendo este mismo criterio, evacuando por gravedad toda ella.

***Memoria y ejecución de la instalación de saneamiento**

Para el cálculo de la instalación de saneamiento partimos de una parcela en suelo urbano, con la existencia de una red de alcantarillado público.

La red de evacuación de aguas residuales y pluviales discurrirá colgada bajo forjados en el caso de las zonas de aparcamiento y semisótano. Toda la red, tanto vista como oculta, será resuelta mediante tuberías de PVC según UNE-EN 1401 con tapones de registro. No se necesitará insonoración adicional puesto que discurrirán bajo los pavimentos, en los huecos de instalaciones y por los tabiques.

El drenaje perimetral se resolverá mediante colectores ranurados de hormigón polímero.

Las arquetas se dispondrán a pie de bajantes, así como en cambios de dirección y en longitudes inferiores a 15m (red enterrada). Habrá registros de limpieza a cada inicio de los ramales de red.

Las distintas ventilaciones de la red de evacuación residual serán ejecutadas con el mismo material que el resto de las conducciones, adaptando el diámetro al cálculo especificado. Se dispondrán válvulas de aireación, en el caso de la red primaria, tipo "maxivent", para controlar la salida de malos olores.

Se dispondrán juntas de dilatación en los colectores generales a distancias no superiores a 5m. Las pendientes serán las indicadas en el plano, pero siempre iguales o superiores al 1.5%.

El paso de algún elemento de la red a través de elementos estructurales se realizará mediante manguitos pasamuros, previa colocación de pasatubos en el momento de replanteo de los elementos estructurales.

Todas las tuberías y acometidas a aparatos sanitarios se colocarán con instalación oculta, según los planos e indicaciones de la dirección facultativa y estrictamente alineadas y repartidas.

El desagüe de aparatos, dotados de sifón individual, irá directamente a la bajante situándose a menos de 1m de la misma.

Se dispondrán arquetas de hormigón, dimensiones y situación según plano.

***Puesta en obra del saneamiento**

Para la puesta en obra del saneamiento, verificar: replanteo, se marcan las arquetas, la alineación de red horizontal y vertical y distribución de los soportes. Ejecución de arquetas, se verificará la cota de acabados, geometría y trasdosado interior con panel de madera. Nivelación de soportes, se dará pendiente uniforme a la tubería, evitando contrapendientes.

Ejecución de bajantes y conductos de ventilación: debe comprobarse que las abrazaderas estén aplomadas y ubicadas por debajo de las copas de los tubos, deben carecer de contratubo o sellado en su paso a través del forjado.

Hay que verificar que la distancia entre elementos de sujeción sea superior a la especificada y que no existan desplomes que superen al 1%. Circulación y estanqueidad, comprobar la correcta circulación del agua a partir de los puntos de conexión, verificando que llegue el agua de cualquier punto de desagüe hasta la arqueta de acometida.

Para el riego sostenible de todas las cubiertas y espacios verdes, se realizará con aspersores ocultos, colocados según plano. Esta red no se conecta a la acometida de AF, sino que usará únicamente como medio de alimentación los depósitos y aljibes enterrados en los que se acumulará el agua de lluvia, evitando el gasto innecesario de agua potable. Se emplean aljibes tipo AQUALENTZ modular 1000 Litros, o similares.

***Cumplimiento de las condiciones de ejecución**

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra y del director de ejecución de la obra.

Ejecución de los puntos de captación:

- Válvulas de desagüe: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.1 del HS5.
- Sifones individuales: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.2 del HS5.

Ejecución de las redes de pequeña evacuación:

- Cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.2 del HS5.

Ejecución de bajantes y ventilaciones:

- Bajantes: las bajantes cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.1 del HS5.
- Redes de ventilación: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.2 del HS5.

Ejecución de albañales y colectores:

- Red horizontal colgada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.1 del HS5.
- Red horizontal enterrada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.2 del HS5.
- Zanjas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.3 del HS5.

Ejecución el. conexión de redes enterradas:

- Arquetas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.1 del HS5.
- Pozos: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.2 del HS5.
- Separadores: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.3 del HS5.

Pruebas:

- Pruebas de estanqueidad parcial: se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial descritas en el apartado 5.6.1 del HS5.
- Pruebas de estanqueidad total: se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial descritas en el apartado 5.6.2 del HS5.
- Prueba con agua: se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial descritas en el apartado 5.6.3 del HS5.
- Prueba con aire: según apartado 5.6.4 del HS5
- Prueba con humo: según 5.6.5 del HS5

2.3.2.3 Dimensionado.

cálculo instalación saneam. residual

Diámetros de derivaciones de evacuación

{diámetro bajantes Ø125 mm-diámetro colectores Ø125 mm}

Lavabo Ø32mm

Inodoro Ø100mm

Fregadero Ø40 mm

Lavavajillas Ø50 mm

Bajantes fecales Ø110mm/125 mm

Colector fecales Ø110mm/125 mm

cálculo instalación saneam. pluviales

{diámetro general en bajantes que discurren por huecos Ø110 mm}

{diámetro en bajantes que discurren por fachada Ø90 mm}

2.3.3. Electricidad.

2.3.3.1 Normativa.

Para la elaboración del proyecto en el apartado de electricidad, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

-REBT 2021_Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones

-Normas UNE

-Normas Particulares para las Instalaciones de Acometida y Enganche en el Suministro de Energía Eléctrica en Baja Tensión en la Compañía Suministradora

2.3.3.2 Descripción.

***Descripción de la instalación de electricidad**

Se diseña una instalación eléctrica proyectada para cubrir todas las necesidades del proyecto. La instalación enlazará con la red general en la caja de acometida y la instalación de enlace interior partirá de la caja general de protección.

Se pondrá especial atención en identificar todas las partes de la instalación, no sólo en aquellos elementos superficiales, sino que también:

-Todas las líneas eléctricas, mediante etiqueta en abrazadera en origen y punta.

-Todas las tomas de fuerza, en su marco.

La disposición del cableado hacia los enchufes o interruptores se realizará con trazado vertical y siempre partiendo de la línea superior de alimentación y perpendiculares en un plano. Las derivaciones empotradas se llevarán por las canalizaciones dispuestas para tal efecto, no debiendo estas atravesar ni perforar elementos estructurales. En caso de hacerlo, estas irán debidamente indicadas en planos estructurales. Las instalaciones empotradas utilizarán canalizaciones tipo PVC flexible de doble capa, tipo "forroplás" y cajas tipo "plexo" en techos y empotradas para los recorridos por paramentos verticales.

Las alturas, en caso de no existir indicación en plano, a suelo terminado de los mecanismos serán las siguientes:

-Mecanismos: 100 cm

-Tomas: 25 cm

-Tomas en cocina: 10 cm sobre la encimera

***Línea de acometida**

Conecta la red de distribución de electricidad de la compañía eléctrica con la Caja General de Protección (CGP).

Potencia de la instalación: 100 W / m², sin simultaneidad. La acometida se realizará de la red existente, trifásica, a una

potencia superior a 15 KW, a través de un ramal de acometida exterior (monofásica 230V). La caja general de protección (CGP) se colocará en el exterior.

***Instalación telefónica**

La instalación estará ejecutada con conectores RJ45 blindados y cable FTP clase 5 apantallado flexible. Toda la conexión irá desde el conector hasta la central de la instalación para poder ser conectada a un teléfono o a un concentrador.

***Iluminación interior**

El alumbrado general del edificio está basado en una serie de luminarias tipo LED, garantizando así la reducción de consumo y la durabilidad de las mismas. Para la determinación del número de luminarias por dependencia se ha tenido en cuenta sus necesidades, así como la cantidad cromática, temperatura de color, ... Los puntos de luz se dejarán con portalámparas instalados.

***Puesta a tierra**

Puesta a tierra del edificio, desde el electrodo situado en contacto con el terreno, hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y las masas metálicas. Puesta a tierra provisional para obras, desde el electrodo situado en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas que deban ponerse a la tierra.

Se conectarán a la puesta a tierra:

- Estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.
- Instalaciones de fontanería, calefacción, depósitos, calderas y en general todo elemento metálico importante.
- Enchufes eléctricos, masas metálicas en zonas de higiene y vestuarios, instalaciones de TV y FM.
- Anillo de conducción enterrado iep-4, siguiendo perimetralmente el edificio, al que se conectarán todas las T/T perimetrales.

2.3.4. Ventilación.

2.3.4.1 Normativa.

Para la elaboración del proyecto en el apartado de ventilación se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- CTE*HS 3_Calidad del aire interior
- Normas UNE

2.3.4.2 Descripción y dimensionado.

En la planta baja y superiores del edificio a rehabilitar, se plantea un sistema de ventilación natural en la que el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos. Por ello, se disponen, tal y como se observa en el plano, aberturas de admisión en los locales secos mientras que en los húmedos (baños, cocina) se colocarán conductos de extracción.

En la planta sótano, para asegurar la calidad del ambiente interior, se ha proyectado un sistema de ventilación mecánica apoyado por una unidad de tratamiento de aire compacta (UTA), que también servirá como sistema de climatización. Se disponen en las salas de instalaciones un total de dos bombas de calor geotérmicas reversibles (frío calor) abastecidas por un pozo de captación geotérmica. Con estas bombas se abastecen las demandas de climatización.

Las 2 UTA que se plantean son de baja silueta con recuperación de calor. Se trata de una recogida del aire viciado de las estancias, así como el reparto de aire renovado (debidamente calefactado o enfriado, según las necesidades, en las baterías de la UTA) Este movimiento de aire se hará a través de conductos rectangulares y difusores circulares. Para liberar al espacio principal del vestíbulo de la presencia de conductos de ventilación, se proyectan dos galerías de instalaciones a lo largo por donde pasarán los tubos, ocultos tras un muro de hormigón que contará con diversas aperturas de paso.

El dimensionado de la red de conductos de aire se generalizará tanto para los conductos de impulsión como para los de extracción, estando estos últimos sujetos a las restricciones impuestas por el CTE-HS3 (Calidad de aire interior): para conductos contiguos a un local habitable, la sección nominal de cada tramo de conducto debe ser, como mínimo, la obtenida de la fórmula: $s > 2,50 Q_{vt}$

A efectos de diseño, se considerará la sección de conducto mínima de 40x30, cuya área de 1200 cm² cumple con los requerimientos de sección en los locales propuestos.

2.3.5. Climatización.

2.3.5.1 Normativa.

Para la elaboración del proyecto en el apartado de climatización se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

-CTE*HE 2_Condiciones de las instalaciones térmicas (RITE-2007)

-Normas UNE

2.3.5.2 Descripción.

*Descripción de la instalación de climatización

La climatización del proyecto se resuelve con un sistema de bombas de calor geotérmicas y de sistema agua-agua, reversibles. Es decir, se captará calor o cederá al terreno y al agua (de las corrientes subterráneas próximas) en función de las condiciones climáticas: en invierno, la bomba de calor absorbe calor del terreno y lo libera en el edificio. En verano, absorbe calor del edificio y lo libera en el terreno. Las bombas de calor incorporan una válvula inversora de cuatro vías, intercalada en el circuito frigorífico con un conmutador invierno-verano. Esta válvula se acciona cambiando de sentido de circulación del fluido frigorífico, de manera que el evaporador se transforma en condensador y viceversa.

Las bombas se conectan a un depósito de inercia de frío, evitando así los ciclos cortos de los generadores y a un depósito de inercia de calor. De este modo los compresores frigoríficos trabajarán contra un depósito de inercia que, en caso de no existir demanda, calentarán, pudiendo suplir con este remanente pequeñas demandas puntuales. A continuación, se disponen cuatro colectores, uno de ida y otro de retorno para agua fría coma, y otros dos de ida y de retorno para agua caliente. Se instalará un sistema de suelo radiante para calefactar el edificio.

*Justificación CTE*HE 2_Rendimiento de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas deben tener un consumo reducido de energía convencional y, como consecuencia, una producción limitada de emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos.

Para alcanzar estos objetivos es necesario:

1. Seleccionar sistemas y equipos de generación y transporte de alto rendimiento energético en cualquier condición de funcionamiento.
2. Aislar térmicamente las redes de distribución de los fluidos portadores
3. Dotar las instalaciones de sistemas de regulación y control para mantener las condiciones de diseño y ajustar los consumos de energía
4. Contabilizar los consumos energéticos para permitir el reparto de gastos entre distintos usuarios
5. Recuperar la energía térmica de los fluidos que se evacuan hacia el exterior
6. Emplear las energías renovables para cubrir, por lo menos, una parte de la demanda energética del edificio.

Las bombas de calor deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Los equipos de hasta 12 kW de potencia útil nominal, deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) correspondientes a la normativa europea en vigor.

- b) Aquellos equipos de potencia útil nominal superior a 12 kW deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor, cuando exista la misma, o por entidades de certificación europea.
- c) Los fabricantes aportarán las tablas de funcionamiento de los equipos a distintas temperaturas, al objeto de facilitar la evaluación y rendimiento energético de la instalación.
- d) La temperatura del agua a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.
- e) Se procurará que la potencia máxima en los equipos se obtenga con el salto máximo de temperaturas de entrada y salida establecido por el fabricante, de modo que el caudal del fluido caloportador sea mínimo para dicha potencia máxima. Esta situación se puede mantener en carga parcial si se disponen de bombas de caudal variable que permitan regular el caudal para el salto térmico.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

INDICE:

3.1. Seguridad en caso de incendios	56
3.2. Seguridad de utilización y accesibilidad	71
3.3. Salubridad.....	83
3.4. Protección contra el ruido.....	101

3.5. Ahorro de energía 106

3.1 Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

Tal y como se describe en el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006) Artículo 11 las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI) son:

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. "La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Las exigencias básicas serán las siguientes:

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

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

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

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

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

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

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico:

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de obra	Obra nueva	Obra nueva	Sí

1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no. Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

3.1.1 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 1- Propagación interior. (DB-SI 1)

3.1.1.1 Compartimentación en sectores de incendio según la Tabla 1.1

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial contenidos en dicho sector no forman parte de este.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio satisface las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Se establecen por tanto los siguientes sectores:

SECTORES	SUPERFICIE		USO PREVISTO	RESISTENCIA A FUEGO (1)	DISTANCIA MÁXIMA RECORRIDO DE EVACIACIÓN (2)
	NORMA	PROYECTO			
SECTOR 1	2500 m2	1711,95m2	Administrativo y Pública concurrencia	EI 120	25m
SECTOR 2	2500 m2	1258,27 m2	Pública concurrencia	EI 120	50m

(1) Resistencia a fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendios.

(2) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

Condiciones de compartimentación en sectores de incendio:

En general:

- Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencia Vivienda, los establecimientos cuya superficie no exceda de 500m2 y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público.
- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:
 - Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.
 - Zona de alojamiento o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m2.
 - Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.
 - Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m2(2) Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.

- Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.

- No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.

Dada la condición de uso Administrativo:

- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2500m²

Dada la condición de Pública concurrencia:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que:

- a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
- b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio;
- c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos;
- d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y
- e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

- Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 134501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

3.1.1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Según la tabla 2.1 (DB-SI 1), se deduce que en el presente proyecto se considerarán locales de riesgo bajo las salas de instalaciones situadas en el bajo cubierta y los almacenes situados en el sótano y la tercera planta.

Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, según se indica en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

CARACTERÍSTICA	RIESGO BAJO
Resistencia al fuego de la estructura portante (1)	R90
Resistencia al fuego de las paredes y techos (2) que separan la zona del resto del edificio (3)	EI 120
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI 45-C5

Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (4) ≤ 25 m (5)

Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

1. El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1,2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

2. Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.
3. Considerando la acción del fuego en el interior del recinto la resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.
4. El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.
5. Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene 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. Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

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

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la Tabla 4.1 (DB SI 1).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT2002)

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos de techos y paredes (1) (2)	Revestimiento de suelos (1)
Zonas ocupables del edificio (3)	C-s2, d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidas	B-s1, d0	BFL-S2
Recintos de riesgo especial	B-s1, d0	BFL-S1
Espacios ocultos no estancos	B-s3, d0	BFL-S2 (4)

Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

1. Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

2. Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea al menos EI30 como mínimo.
3. Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.
4. Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

3.1.2 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 2- Propagación exterior.

3.1.2.1 Medianerías y fachadas

1. Los elementos verticales separadores de otro edificio son al menos EI 120.

2. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal. Cuando se trata de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no son al menos EI 60 cumplen el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

3. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada es al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

4. La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie es, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m.

Dicha clasificación considera la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

5. Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas tienen al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura hasta 28 m;

Se limita el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separan sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

6. En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, es al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

3.1.2.2 Cubiertas

Se limitará el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, porque esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentado de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues no existe encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

3.1.3 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 3- Evacuación de ocupantes

3.1.3.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,
- b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

3.1.3.2 Cálculo de la ocupación

USO	ZONA, TIPO ACTIVIDAD	OCUPACIÓN (m2/p)	ÁREA(m2)	OCUPACIÓN(p)
PLANTA SÓTANO -3M				
Almacenes	Almacenes	40	1360	34
PLANTA BAJA +0M	(Planta pública concurrencia excepto instalaciones y aseos)			
Sala principal	Espectadores de pie	0,25	974	3896
Sala ensayo	Sin asientos definidos	0,50	220	440
Foyer	Vestíbulos generales	2	696	348
Aseos de planta	CUALQUIERA Aseos	3	120	40
Sala exposiciones	Salas (...) y exposiciones	2	137	69
Cafetería	Zonas (...), cafeterías	1,50	190	127
Conserjería	(...) otras dependencias	2	54	27
Taller apoyo a escena	Zonas de uso múltiple	1	133	133
Instalaciones	CUALQUIERA S. máquinas	-	87	-
Camerinos	Vestíbulos (...), camerinos	2	84	42
PLANTA 1 +3M	(Planta pública concurrencia excepto almacenes y aseos)			
Sala ensayo	Sin asientos definidos	0,50	75	150
Foyer	Vestíbulos generales	2	248	124
Aseos de planta	CUALQUIERA Aseos	3	120	40
Sala exposiciones	Salas (...) y exposiciones	2	105	53
Conserjería	(...) otras dependencias	2	21	11
Taller apoyo a escena	Zonas de uso múltiple	1	195	195
Camerinos	Vestíbulos (...), camerinos	2	49	25
Almacenes	Almacenes	40	54	2
PLANTA 2 +7M	(Planta pública concurrencia excepto oficinas y aseos)			
Sala ensayo	Sin asientos definidos	0,50	220	440
Foyer	Vestíbulos generales	2	248	124
Aseos de planta	CUALQUIERA Aseos	3	50	17
Oficinas	ADMINISTRATIVO Oficinas	10	217	22
Vestuarios	Vestíbulos (...), camerinos	2	111	25
PLANTA 2 +7M	(Planta pública concurrencia excepto oficinas y aseos)			
Instalaciones	CUALQUIERA O. ocasional	-	1492	-
OCUPACIÓN TOTAL			6384	

OCUPACIÓN TOTAL DEL EDIFICIO: 6384 personas

3.1.3.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Según memoria de DB-SI en planos adjuntos.

3.1.3.4 Dimensionado de los medios de evacuación

3.1.3.4.1 Criterio para la asignación de los ocupantes

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

-Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

-A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

-En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160A$.

3.1.3.4.2 Cálculo

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado	P.Sótano	P.Baja	P.Primer	P.Segunda	P.Tercera	P.Cuarta
Puertas y pasos	$A \geq P/200(1) \geq 0,80 \text{ m } (2)$	$A \geq 2,11 \text{ m}$	$A \geq 0,80 \text{ m}$	$A \geq 0,80 \text{ m}$	$A \geq 0,80 \text{ m}$	$A \geq 0,80 \text{ m}$	$A \geq 0,80 \text{ m}$
Pasillos y rampas	$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m } (3)(4)(5)$	-	-	-	-	-	-
Escaleras no protegidas:(8)							
-Para evacuación descendente	$A \geq P/160 (9)$	-	-	-	-	-	-
-Para evacuación ascendente	$A \geq P/ (160 - 10h) (9)$	-	-	-	-	-	-
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s (9)$	$A_s=2$ cumple	$A_s=2$ cumple	$A_s=2$ cumple	$A_s=2$ cumple	$A_s=2$ cumple	$A_s=2$ cumple
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A (9)$	-	-	-	-	-	-

Zonas al aire libre:							
- Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P/600$ (10)	$A \geq 0,7$	-	-	-	-	-
- Escaleras	$A \geq P/480$ (10)	$A \geq 0,87$	-	-	-	-	-

A= Anchura del elemento, [m]

As= Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

h= Altura de evacuación ascendente, [m]

P= Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E= Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S= Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

(1) La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una *escalera protegida* a planta de *salida del edificio* debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.

(2) En *uso hospitalario* $A \geq 1,05$ m, incluso en puertas de habitación.

(3) En *uso hospitalario* $A \geq 2,20$ m ($\geq 2,10$ m en el paso a través de puertas).

(4) En establecimientos de *uso Comercial*, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:

a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de 400 m²:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:

entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 4,00$ m.

en otros pasillos: $A \geq 1,80$ m.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,40$ m.

b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de 400 m²:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:

entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 3,00$ m.

en otros pasillos: $A \geq 1,40$ m.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,20$ m.

(5) La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.

(6) Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de *recintos* cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.

(9) La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.

(10) Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un *sector de riesgo mínimo* (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.

Para los pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc:

- 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.

(6) Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.

(7) No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna salida del *recinto*.

3.1.3.5 Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación. **No son necesarias en ningún caso escaleras especialmente protegidas.**

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concu- rrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	
Hospitalario			Se admite en todo caso
zonas de hospitalización o de tratamiento intensi- vo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso: $h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso	

⁽¹⁾ Las escaleras para evacuación descendente y las escaleras para evacuación ascendente cumplirán en todas sus plantas respectivas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos de *los sectores de incendio* con los que comuniquen en dichas plantas. Cuando un *establecimiento* contenido en un edificio de *uso Residencial Vivienda* no precise constituir *sector de incendio* conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.

⁽²⁾ Las escaleras que comuniquen *sectores de incendio* diferentes pero cuya *altura de evacuación* no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las *escaleras protegidas*, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre *sectores de incendio*, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

⁽³⁾ Cuando se trate de un *establecimiento* con menos de 20 plazas de alojamiento se podrá optar por instalar un *sistema de detección y alarma* como medida alternativa a la exigencia de *escalera protegida*.

3.1.3.6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso docente o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

Por lo que, en el proyecto, **abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida.**

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm,

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE 85121:2018.

3.1.3.7 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán 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 señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios

accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.

h) La superficie de las zonas de refugio se 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 serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035- 1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003. Disposición según plano del anejo: seguridad contra incendios.

3.1.3.8 Control del humo de incendio

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

- Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2017 y UNE-EN 12101-6:2006.

3.1.3.9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1. En los edificios de uso Administrativo con altura de evacuación superior a 14 m y de Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

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

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

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

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

3.1.4 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 4- Instalaciones de protección contra incendios

3.1.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los equipos e instalaciones de protección contra incendios que exige el código según la Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios, son las siguientes: (disposición según plano contra incendios ubicado en el anejo).

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

En general:

-EXTINTOR PORTÁTIL DE EFICACIA 21A -113B con luminaria de señalización autónoma y estanca, cada 15m de recorrido como máximo, desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la sección 1 del DB-SI: Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

-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. (No aplica)

-ASCENSOR DE EMERGENCIA. En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m. (No aplica)

-HIDRANTES EXTERIORES. Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (No aplica).

Además, dada su naturaleza de pública concurrencia, el edificio dispondrá de:

- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS si la superficie construida excede de 500m², de 25 m de longitud de cuerda colocada a 50 m de la siguiente (como máximo) boca de incendios y a 5 m de cada una de las salidas.

-SISTEMA DE ALARMA si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía. El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).

-SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO si la superficie construida excede de 1000m². El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

3.1.4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores y pulsadores manuales de alarma) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.

- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.

- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia.

Para las señales FOTOLUMINISCENTES, sus características de emisión luminosa cumplen 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 230353:2003.

3.1.5 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 5- Intervención de los bomberos

3.1.5.1 Condiciones de aproximación y entorno

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 la Sección SI5 del DB-SI, cumplirán las condiciones siguientes:

- a) Anchura mínima libre 3,5 m,
- b) Altura mínima libre o gálibo 4,5 m
- c) Capacidad portante del vial 20 kN/m.

En los tramos curvos, el carril de rodadura quedará delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m. y 12,50 m., con una anchura libre para circulación de 7,20 m. Se cumplen las condiciones, ver documentación gráfica ámbito de intervención de bomberos.

Entorno del edificio: dispone de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las condiciones a lo largo de las fachadas en las que están situados los accesos:

- a) Anchura mínima libre 5m
- b) Altura libre la del edificio
- c) Separación máxima del vehículo a la fachada 23m
- d) Distancia máxima hasta los accesos al edificio 30m
- e) Pendiente máxima 10%
- f) Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm

3.1.5.2 Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de la sección SI5 del DB-SI disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios y que cumplen las siguientes condiciones.

Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

3.1.6 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 6- Resistencia al fuego de la estructura

Tal como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB-SI

-La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las

deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

-En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

-Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004. En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas

nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

-En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 19951-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

-Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

-En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

-Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio. Tal como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB-SI.

3.1.6.2 Resistencia al fuego de la estructura

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

-En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en

los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

-En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3.1.6.2 Elementos estructurales principales

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

a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente según la Tabla 3.1:

-La resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales por su naturaleza de Pública Concurrencia con altura de evacuación < 28m será: R120.

-La resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales por su naturaleza de Pública Concurrencia situados en el sótano será de: R120.

-La resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de riesgo especial bajo será: R90.

3.1.6.3 Elementos estructurales secundarios

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

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

3.1.6.4 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

-Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

-Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.

-Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartado 4.2.2.

-Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

-Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: $E_{fi,d} = n_{fi} E_d$ siendo:

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{1,i} Q_{k,i}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,i} Q_{k,i}}$$

E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal). n_{fi} : factor de reducción, donde el factor n_{fi} se puede obtener como: donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

3.1.6.5 Determinación de la resistencia al fuego

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.

- Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos.

- Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

1. En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

2. Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

3. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\eta_{M,fi} = 1$

4. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado, definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

siendo: $R_{fi,d,0}$ la resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial $t=0$, a temperatura normal.

3.2. Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA).

3.2.1. Introducción

Se buscará el cumplimiento de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

3.2.2. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)

Modificado por: Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23-octubre-2007) Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE 25-enero-2008)

Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero (BOE 11-marzo-2010)

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo (BOE 22-abril-2010)

Sentencia del TS de 4/5/2010 (BOE 30-julio-2010)

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019)

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

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

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

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

12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

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

12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12. 3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

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

12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

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

EXIGENCIAS BÁSICAS Procede:

- DB SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas SI
- DB SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento SI
- DB SUA-3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento SI
- DB SUA-4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada NO
- DB SUA-5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación NO
- DB SUA-6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento NO
- DB SUA-7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento NO
- DB SUA-8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo NO
- DB SUA-9 Accesibilidad SI

3.2.3. Sección SUA 1 seguridad frente al riesgo de caídas

3.2.3.1. Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1.:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

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

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

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

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

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

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

3.2.3.2. Discontinuidades en el pavimento

1. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo cumple las condiciones siguientes:

- a) No hay juntas que presenten un resalto de más de 4mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresalen del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas forma un ángulo con el pavimento mayor de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resuelven con una pendiente no mayor del 25%.
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

2. No existen barreras que delimiten zonas de circulación.

3. No existen zonas de circulación con un único escalón o dos consecutivos.

SE CUMPLE CON LO SEÑALADO EN ESTE APARTADO

3.2.3.3. Desniveles

3.2.3.3.1 Protección de los desniveles

1. No es necesario disponer de barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. Con una diferencia de cota mayor que 550 mm, pues en estos casos se trata de una disposición constructiva que hace muy improbable la caída o bien de una barrera incompatible con el uso previsto.

Si existe protección de desniveles en la escalera y en los laterales de la plaza, donde la losa empieza a curvarse y el riesgo de caída aumenta.

3.2.3.3.2 Características de las barreras de protección

3.2.3.3.2.1 Altura

Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tiene una altura de 900 mm, como mínimo.

Las barandillas instaladas tendrán una altura de 1.100 mm.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

3.2.3.3.2.2 Resistencia

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

3.2.3.3.2.3 Características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso residencial vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso comercial o de uso público, las barreras de protección, incluidas las de escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- La altura comprendida entre 30 y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirá puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y contrahuella de los escalones con el límite inferior de la baranda, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm. Ver figura:



LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA DESNIVELES EXISTENTES CUMPLEN CON LO ESTABLECIDO EN ESTE APARTADO. LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS PASAMANOS EXISTENTES CUMPLEN CON LOS PUNTOS a) Y b) DE ESTE APARTADO.

3.2.3.4. Escaleras y rampas:

3.2.3.4.1 Escaleras de uso general.

3.2.3.4.1.1 Peldaños

Se proyecta una escalera con una huella de 28 cm como mínimo, con una contrahuella de 18,50 cm como máximo.

Se cumple la relación entre huella y contrahuella a lo largo de la escalera según la siguiente fórmula: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

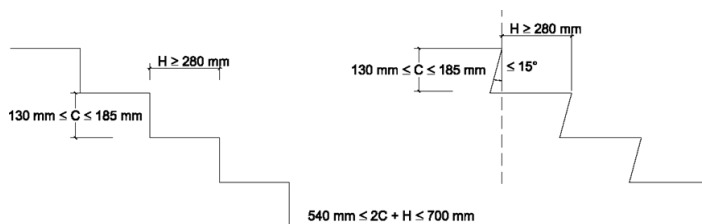


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

No existen tramos curvos.

La medida de la huella no incluye la protección vertical de la huella del escalón superior.

3.2.3.4.1.2 Tramos

Será necesario cumplir con estas condiciones:

- Cada tramo tendrá 3 escalones como mínimo y salvará una altura de 3,50 m como máximo.
- Solo hay tramos rectos.
- En cada tramo, todos los escalones tendrán la misma contrahuella y huella.
- La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, 0,80 m en uso comercial y 1 m en uso vivienda.
- En este caso, se prevé una ocupación mayor a 100 personas, y se proyecta una escalera de 1,5 m. que cumple con un ancho establecido para ocupaciones >100 personas, según la Tabla 4.1 "Escaleras de uso general. Ancho mínimo de tramo en función del uso", recogida en el punto 4.2.2.4 de la sección SUA 1 del DB-SUA.
- El ancho de la escalera estará libre de obstáculos.
- El ancho mínimo útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

EN ESTE CASO, NO EXISTEN TRAMOS CON MENOS DE 3 ESCALONES, LA ALTURA MÁXIMA A SALVAR EN UN SOLO TRAMO ES MENOR A LOS 3,50 M., TODOS LOS TRAMOS DE ESCALERA CUENTAN CON LA MISMA HUELLA Y CONTRAHUELLA, EL ANCHO DE LA ESCALERA ES DE 1.20 m., SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL DB-SI, CUMPLIENDO LO ESTABLECIDO EN ESTE APARTADO.

3.2.3.4.1.2 Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido obligue a giros de 180° será de 1,60 m, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

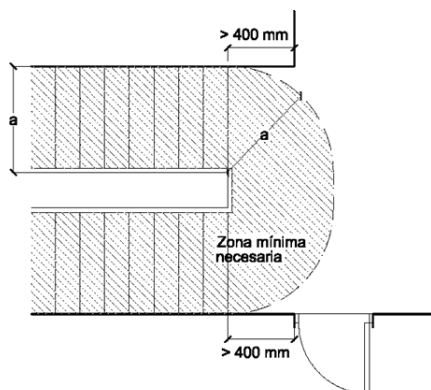


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

3.2.3.4.1.3 Pasamanos

Todas las escaleras que salvan una altura mayor que 0'55 m disponen de pasamanos continuo al menos en un lado. Todos los pasamanos tienen una altura comprendida entre 0'90 y 1'10 m.

Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separado del paramento al menos 0'04m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

3.2.3.4.2 Rampas.

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y

cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

3.2.3.4.2.1 Pendiente.

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- a) las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.
- b) las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

3.2.3.4.2.2 Tramos.

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

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

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

3.2.3.4.2.3 Mesetas.

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

3.2.3.4.2.3 Pasamanos.

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

3.2.3.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores.

Tal y como se establece en el apartado 5.1 de la sección del DB-SUA, los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables.

3.2.4 Sección SUA 2 seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

3.2.4.1. Impacto.

3.2.4.1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo de 2,10 metros en zonas de uso restringido y 2,20 metros en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas, la altura libre será de 2 m. como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y estén situados sobre las zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m. como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no partan del suelo, que vuelen más de 15 cm. en la zona comprendida entre 15 cm y 2,20 m. medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m., tales como mesetas o tramos de escaleras, de rampas, etc., disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

3.2.4.1.2 Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.

Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas..

3.2.3.1.3 Impacto con elementos frágiles

Existen áreas con riesgo de impacto, identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SUA.

EL VIDRIO DE LAS PUERTAS CON RIESGO DE IMPACTO EXISTENTES CUMPLE CON LAS CARACTERÍSTICAS SEÑALADAS EN EL APARTADO

3.2.3.1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1. Existen grandes superficies acristaladas que se pueden confundir con puertas o aperturas. Estas estarán señaladas en toda su longitud con señalización suficientemente visible entre una altura mínima de 0,85 m y 1,10 m, y una altura máxima de 1,50 a 1,70 m, según se especifica en el apartado 1.4 del DB-SUA 2.

2. Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como marcos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado anterior.

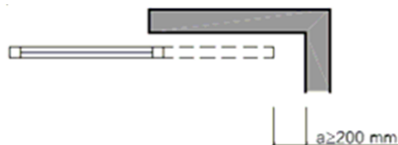
2. Atrapamiento

1. No existen puertas correderas de accionamiento manual. Para evitar el riesgo de atrapamiento producido por estas, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será de 20 cm., como mínimo. Ver la siguiente figura:

2. No existen elementos de apertura y cierre automático. Estas dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

3.2.4.1. Atrapamiento.

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm.



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

3.2.5 Sección SUA 3 seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

3.2.5.1. Atrapamiento.

Todas las puertas de un recinto que tienen dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se han previsto con un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar los posibles usuarios en silla de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Se cumple de esta forma, el apartado 2 de la sección 3 del DB-SUA.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en la de los pequeños recintos y espacios, en las que serán de 25N, como máximo.

Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB-SUA.

3.2.6. Sección SUA 4 seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

3.2.6.1. Alumbrado normal en zonas de circulación.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras

3.2.6.2. Alumbrado de emergencia.

3.2.6.2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- d) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- f) Las señales de seguridad;
- g) Los itinerarios accesibles.

3.2.6.2.2 Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SUA las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

3.2.6.2.3 Características de la instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

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

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

3.2.6.2.4 Características de la instalación

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3.2.7. Sección SUA 5 seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.

3.2.8. Sección SUA 6 seguridad frente al riesgo de ahogamiento

3.2.8.1. Piscinas

No existen piscinas de uso colectivo.

3.2.8.2. Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

3.2.9. Sección SUA 7 seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 7 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo de ahogamiento las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

3.2.10. Sección SUA 8 seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

3.2.10.1. Procedimiento de verificación

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

En el edificio proyectado, no se prevé la manipulación de sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y por tener una altura inferior a 43'00 m no se aplicará la condición de disponer de sistema de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2 del Documento Básico DB SUA 8.

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

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

Siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1.

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

El edificio está situado Próximo a árboles o edificios de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente C_1 de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

El riesgo admisible, N_a , se determina mediante la expresión:

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

Siendo:

C2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

3.2.10.1. Tipo de instalación exigido

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

<i>Eficiencia requerida</i>	<i>Nivel de protección</i>
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

3.2.11. Sección SUA 9 accesibilidad

3.2.11.1. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

3.2.11.1.1 Condiciones funcionales

3.2.11.1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un *itinerario accesible* que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

3.2.11.1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de otros usos distintos a vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

3.2.11.1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de otros usos distintos a vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de

uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

3.2.11.1.2. Dotación de elementos accesibles

3.2.11.1.2.1. Viviendas accesibles

El edificio tiene uso dotacional público con lo que no se recogen estas circunstancias.

3.2.11.1.2.2. Alojamientos accesibles

El edificio tiene uso dotacional público con lo que no se recogen estas circunstancias.

3.2.11.1.2.3. Plazas de aparcamiento accesibles

El edificio no tiene aparcamiento propio por lo que no es de aplicación.

3.2.11.1.2.4. Plazas reservadas

El edificio no tiene plazas reservadas por lo que no es de aplicación.

3.2.11.1.2.5. Piscinas

El edificio no tiene piscinas por lo que no es de aplicación.

3.2.11.1.2.6. Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

3.2.11.1.2.7. Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

3.2.11.1.2.8. Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

3.2.11.2. Condiciones y características de información y señalización para la accesibilidad.

3.2.11.2.1. Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizan los elementos según los criterios que se indican en la tabla 2.1 del apartado del DB-SUA 9.

SUA 9. Accesibilidad

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización (1)

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
<i>Servicios higiénicos de uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

3.2.11.2.2. Características

Los elementos accesibles mencionados en la tabla 2.1 del DB-SUA 9 cumplen las características siguientes:

1. Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
2. Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
3. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
4. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
5. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.3. Salubridad.

HS1- PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

3.3.1 Muros en contacto con el terreno

3.3.1.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:
 $K_s: 1 \times 10^{-5} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtendría a partir del informe geotécnico.

3.3.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Muro de sótano con impermeabilización exterior I1+I3+D3

Presencia de agua: Alta Grado de impermeabilidad: **4⁽¹⁾**

Tipo de muro: **Flexorresistente⁽²⁾**

Situación de la

impermeabilización: Exterior

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

Impermeabilización:

I1. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

I3. Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

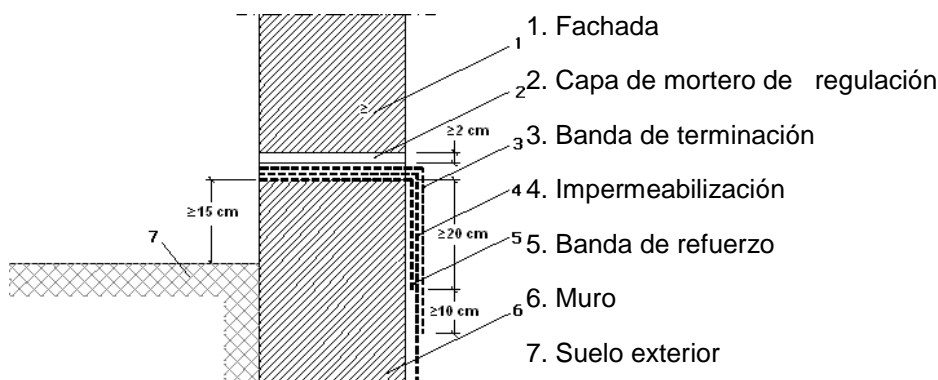
3.3.1.3 Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

3.3.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas:

- En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse

verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente)



- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad.

- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

3.3.1.3.2 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.

3.3.1.3.4 Paso de conductos:

- Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

- Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

3.3.1.3.5 Esquinas y rincones:

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

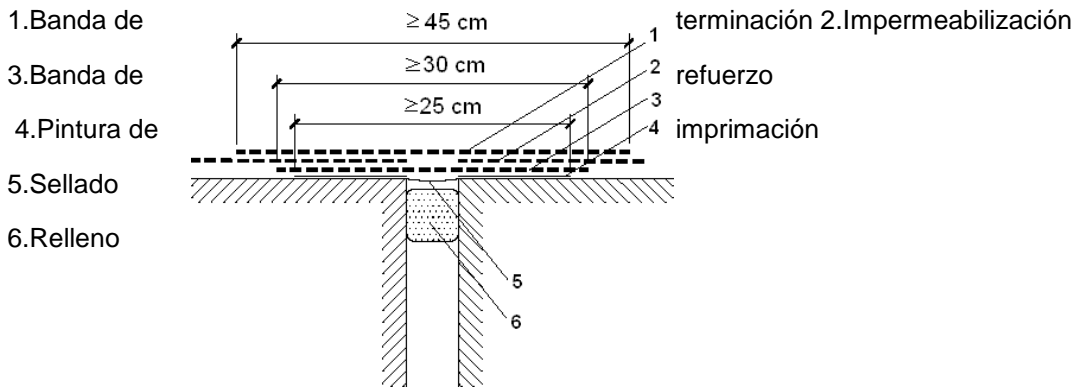
- Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

3.3.1.3.6 Juntas:

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

- Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- Sellado de la junta con una masilla elástica;
- Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;

- d) Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- e) El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- f) Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



-En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

- a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- d) Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

-En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, 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.

-Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

3.3.2 Suelos

3.3.2.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad **K : 1 6,19 E-7 cm/s(1)**

del terreno:

s

Notas:

(1) Este dato se obtendría a partir del informe geotécnico.

3.3.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Solera HA

C2+C3

Presencia de agua: Alta

Grado de impermeabilidad: 1⁽¹⁾

Tipo de muro: **Flexorresistente**⁽²⁾

Tipo de suelo: **Solera**⁽³⁾

Tipo de intervención en el terreno: **Subbase**⁽⁴⁾

Constitución del suelo:

C2. Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3. Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Impermeabilización:

I2. Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

Tratamiento perimétrico:

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

Sellado de juntas:

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

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

S3. Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1 del DB HS 1 Protección frente a la humedad.

3.3.2.3 Puntos singulares de los suelos:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

3.3.2.4 Encuentros del suelo con los muros:

-En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

-Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

3.3.2.5 Encuentros entre suelos y particiones interiores:

-Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

3.3.3 Fachadas y medianeras descubiertas

3.3.3.1 Grado de impermeabilidad

-El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el **E1(1)**

edificio:

Zona pluviométrica de promedios: **III⁽²⁾**

Altura de coronación del edificio sobre el **14,5 m(3)**

terreno:

Zona eólica: **A⁽⁴⁾**

Grado de exposición al viento: **V3⁽⁵⁾**

Grado de impermeabilidad: **3⁽⁶⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E1(Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽³⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

3.3.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Fachada trasventilada con acabado en piedra	R1+B1+C1
---	----------

Revestimiento exterior: **SI**

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1. El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

HS1-12

-revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- *permeabilidad al vapor* suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la *hoja principal*;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

-revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

- de piezas menores de 300 mm de lado;
- fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- disposición en la cara exterior de la *hoja principal* de un enfoscado de mortero;
- adaptación a los movimientos del soporte.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1. Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C1. Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural

3.3.3.3 Puntos singulares de las fachadas

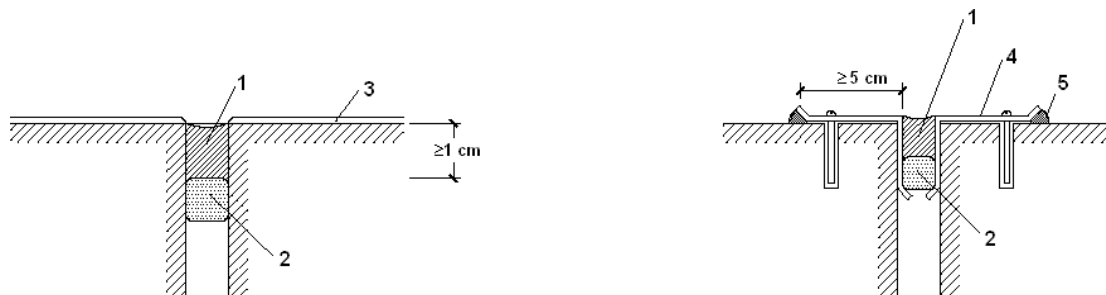
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

3.3.3.3.1 Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para

absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

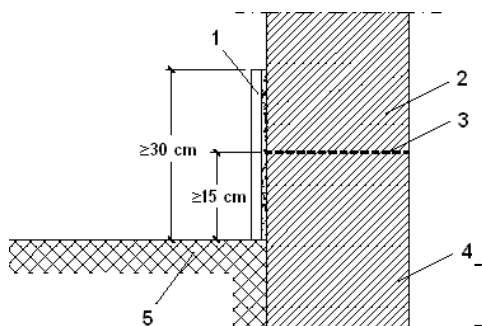


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

3.3.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación:

-Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

-Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



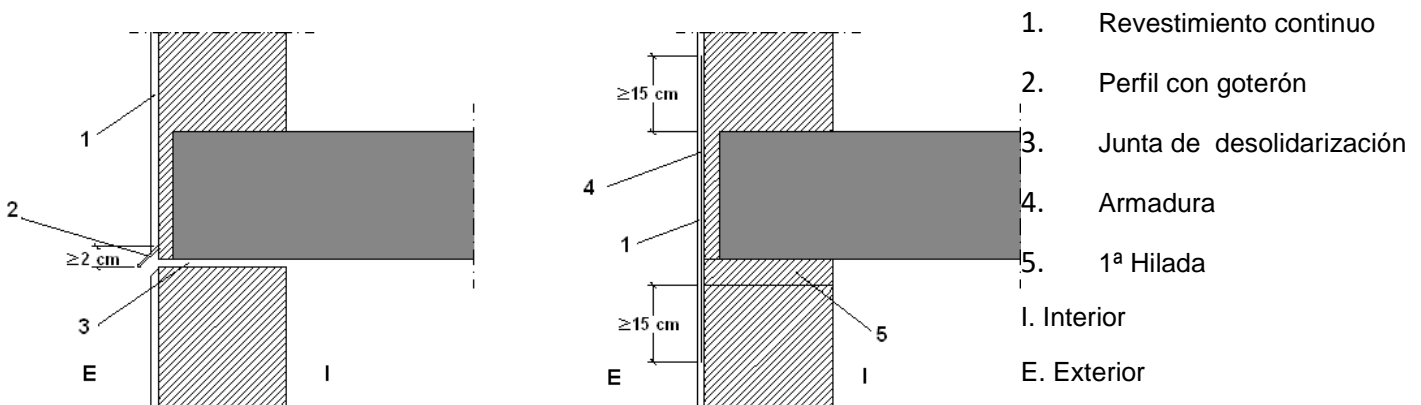
1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

-Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

3.3.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados:

-Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura)

- Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

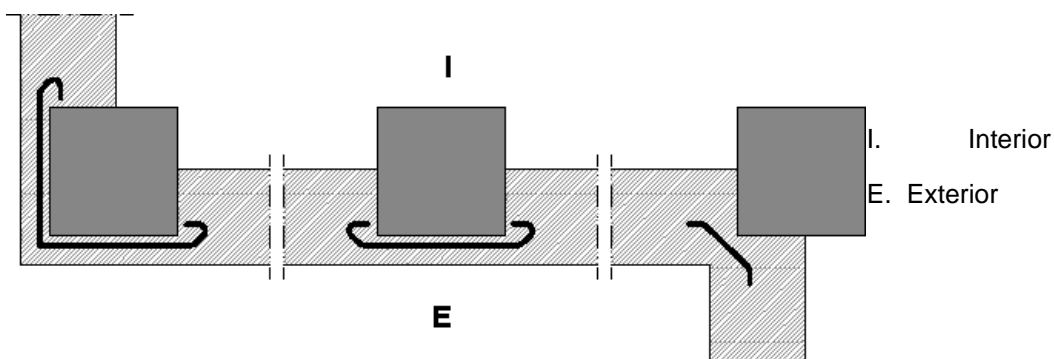


-Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

3.3.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares:

-Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

-Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



3.3.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

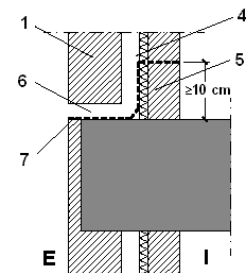
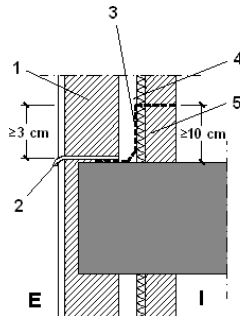
-Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

-Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

-Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

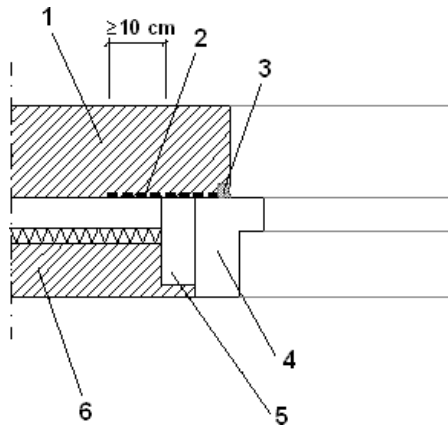
- a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
- b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

- 1. Hoja principal
- 2. Sistema de evacuación
- 3. Sistema de recogida
- 4. Cámara
- 5. Hoja interior
- 6. Llagas desprovistas de mortero
- 7. Sistema de recogida y evacuación



3.3.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería:

-Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

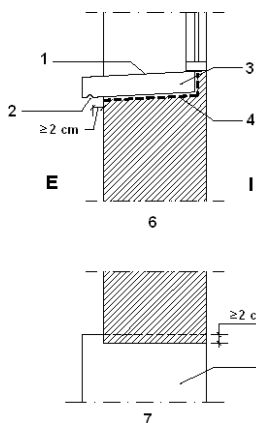


- 1. Hoja principal
- 2. Barrera impermeable
- 3. Sellado
- 4. Cerco
- 5. Precerco
- 6. Hoja interior

-Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

-El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

-La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



- 1. Pendiente hacia el exterior
- 2. Goterón
- 3. Vierteaguas
- 4. Barrera impermeable
- 5. Vierteaguas
- 6. Sección
- 7. Planta
- I. Interior
- E. Exterior

3.3.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas:

-Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

-Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

3.3.3.3.8 Anclajes a la fachada:

-Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

3.3.3.3.9 Aleros y cornisas:

-Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

- a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

-En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

-La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

3.3.4 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

-Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

-En el caso del objeto de proyecto, en la zona donde se construyen las viviendas no se realiza, a día de hoy, una recogida centralizada, por lo que se deja un espacio de reserva anexo al portal en cada uno de los bloques.

Condiciones de recogida por fracción.

No procede ya que ninguna fracción tiene servicio de recogida puerta a puerta.

Almacén de contenedores

No procede ya que ninguna fracción tiene servicio de recogida puerta a puerta.

Espacio de reserva

Número estimado de ocupantes habituales del edificio: 75 (cafetería)

Espacio de reserva			
Fracción	F ⁽¹⁾ (m ² /persona) f	Mf(2)	S _R ⁽³⁾ (m ²) f
Papel / cartón	0,039	1	3,08
Envases ligeros	0,060	1	0,06
Materia orgánica	0,005	1	0,39
Vidrio	0,012	1	0,95

Espacio de reserva			
Fracción	(1) F _f (m ² /persona)	Mf(2)	(3) S _{Rf} (m ²)
Varios	0,038	4	3,00
Superficie mínima total ⁽⁴⁾			7,4

Superficie en proyecto	8,5
Notas:	
<i>(1) F_i, factor de fracción ($m^2/persona$)), obtenido de la tabla 2.2 del DB HS 2.</i>	
<i>(2) M_i, factor de mayoración por no separación de residuos, según el punto 2.1.2.2 del DB HS 2.</i>	
<i>(3) S_{Ri}, superficie de reserva por fracción, para el total de los ocupantes habituales estimados en el edificio.</i>	
<i>(4) La superficie de reserva debe ser, como mínimo, la que permita el manejo adecuado de los contenedores.</i>	

Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas

No procede ya que no se proyectan viviendas.

HS3 CALIDAD DE AIRE INTERIOR

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.

3.3.5 Caracterización y cuantificación de la exigencia

Los diferentes usos requieren un acondicionamiento distinto dado por el uso, la orientación del recinto, la envolvente y la calidad del aire interior requerida por el RITE. Para ello existe una primera aproximación al problema desde el documento técnico que nos muestra lo siguiente:

IT 1.1.4.2.2. Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se

deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

IT 1.1.4.2.3. Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

a) Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

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

3.3.6 Condiciones de diseño del sistema de renovación y climatización

3.3.6.1 Métodos pasivos

-En el edificio existente el grado de aislamiento actual es muy bajo, para ello realizamos un aislamiento de 15 cm de espesor con lana de roca nuevo por la cara interior de los muros perimetrales para garantizar un alto nivel de aislamiento y de confort en el interior del edificio. Se cambian las carpinterías por unas nuevas, con la misma modulación y diseño que las anteriores, pero con rotura de puente térmico.

- Ventilación natural en el edificio existente excepto en el sótano: se permite una circulación del aire que atraviesa la estancia, generando una renovación del aire natural y eficaz.

3.3.6.2 Métodos activos

Las soluciones activas adoptadas para los usos serán unidades de tratamiento de aire que permitan una renovación de aire continua y eficaz. Para conseguir un ahorro energético importante se incorporarán los siguientes sistemas:

- Recuperación de calor: unidades cuya función consiste en aprovechar la energía que está presente en el aire de extracción, para pre-acondicionar el aire exterior que vamos a introducir en la estancia, y así conseguir un menor consumo energético en el tratamiento del aire de renovación. De esta forma se reducen los costes de explotación de las instalaciones disminuyendo el consumo de energía en el tratamiento de aire exterior para la renovación del ambiente interior, reduciendo las consecuencias de impacto energético para el medio ambiente.

- Freecooling o enfriamiento gratuito: sistema de ahorro energético en instalaciones donde la temperatura exterior es lo suficientemente baja como para poder aprovechar la energía existente en el aire exterior, y de esta forma climatizar las instalaciones con el menor consumo energético, aumentando la eficiencia de la instalación. Este sistema permite un consumo de energía prácticamente nulo, pero se disponen bombas de calor para calefactar o enfriar el ambiente integradas con las UTAS.

- CONDUCTOS DE IMPULSIÓN

Los conductos de admisión, de sección 30x40cm, carecerán de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos tendrán un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

- CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN

Los conductos de admisión, de sección 30x40cm, carecerán de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos tendrán un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

3.3.7 Resultados del cálculo de la instalación

Tras el proceso de diseño y trazado de la instalación, con todos sus elementos, realizaremos los cálculos necesarios para un dimensionamiento exacto de la instalación de ventilación, cumpliendo las condiciones generales de cálculo previstas en el apartado correspondiente del presente proyecto.

Los resultados obtenidos serán igualmente, representados en el módulo de planos.

3.3.7.1 Dimensionado de la instalación en el edificio

El dimensionado de la instalación del edificio se realizará de la mano de una consultoría especializada. En cualquier caso, el paso de todos los tubos se ha previsto para radios del mismo relativamente ajustados a la realidad.

3.3.7.2 Ventilación complementaria

Como sistema de ventilación natural complementario, todas las estancias de actividad tendrán la posibilidad de ventilar de manera natural al exterior, a través de las aberturas existentes o de nueva construcción.

HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

Al tratarse de un proyecto de obra nueva, incluida en el ámbito de aplicación general del CTE, a la instalación de suministro de agua en el edificio se le deberá aplicar la sección 4 “SUMINISTRO DE AGUA” del Documento Básico HS HIGIENE Y SALUBRIDAD.

El objeto del presente Documento del Proyecto de Edificación es justificar el cumplimiento de la EXIGENCIA BÁSICA HS4 del Código Técnico de la Edificación que establece que:

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

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

mediante la aplicación en fase del proyecto de soluciones técnicas basadas en la sección HS 4 “SUMINISTRO DE AGUA” del DB HS HIGIENE Y SALUBRIDAD, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad de este requisito básico.

3.3.8 Caracterización y cuantificación de las exigencias

3.3.8.1 Calidad del agua

Las conducciones proyectadas no modifican las condiciones organolépticas del agua, son resistentes a la corrosión interior, no presentan incompatibilidad electroquímica entre sí, ni favorecen el desarrollo de gérmenes patógenos.

3.3.8.2 Protección contra retornos

La instalación dispone de sistemas anti-retorno para evitar la contaminación del agua de la red después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua y antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

3.3.8.3 Caudal instantáneo mínimo para cada aparato.

En el cálculo emplearemos los caudales unitarios mínimos para AFS y ACS, fijados en la Tabla 2.1 del DB HS 4, correspondientes a los distintos puntos de consumo de la instalación que son:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios 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	-

3.3.8.4 Mantenimiento.

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, estando a la vista, disponiendo de patinillos registrables y arquetas de registro.

3.3.8.5 Ahorro de agua.

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría para cada unidad de consumo individualizable. Los grifos de los lavabos y las cisternas deben estén dotados de dispositivos de ahorro de agua como llaves de regulación antes de los puntos de consumo y pulsadores temporizados en los grifos.

HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

3.3.9 Caracterización y cuantificación de las exigencias

1 Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

2 Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

3 Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

4 Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

5 Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

6 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3.3.10 Diseño

3.3.10.1 Condiciones generales de la evacuación.

- 1 Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- 2 Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.
- 3 Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.
- 4 Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

3.3.10.2 Configuración de los sistemas de evacuación.

La red de alcantarillado existente en la zona en la que se ubica el edificio es de tipo SEPARATIVO. Los elementos de captación de aguas pluviales (calderetas, rejillas o sumideros) dispondrán de un cierre hidráulico que impida la salida de gases desde la red de aguas residuales por los mismos.

3.3.10.3 Elementos que componen la instalación.

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma separada con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad hasta una arqueta general que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público mediante la acometida.

Dispondrá de todos los elementos exigidos por el apartado 3.3. del DB HS 5 que se describen en la Memoria Constructiva del proyecto y reflejan en los planos específicos de esta instalación que acompañan esta memoria, a los que nos remitimos.

3.3.11 Dimensionado de la instalación

El cálculo de la red de saneamiento comienza una vez elegido el sistema de evacuación y diseñado el trazado de las conducciones desde los desagües hasta el punto de vertido.

El sistema adoptado por el CTE para el dimensionamiento de las redes de saneamiento se basa en la valoración de Unidades de Desagüe (UD), que es el caudal que corresponde a 0,47 l/s y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación. A cada aparato sanitario instalado el DB SH 5 le adjudica un cierto número de UD, que variará si se trata de un edificio público o privado, y serán las adoptadas en el cálculo.

En función de las Unidades de Desagüe o las superficies de cubierta que vierten agua por cada tramo, se fijarán los diámetros de las tuberías de la red.

3.3.11.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

3.3.11.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

Derivaciones individuales

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

Tabla 4.1 UD's 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

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD			
32	1			
40	2			
50	3			
60	4			
80	5			
100	6			
Vertedero	-	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

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la tabla 4.2, DB HS 5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos serán de $\varnothing 110$ mm para 3 entradas y de $\varnothing 125$ mm para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores.

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

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	1	1		32
-	2	3		40
-	6	8		50
-	11	14		63
-	21	28		75
47	60	75		90
123	151	181		110
180	234	280		125
438	582	800		160
870	1.150	1.680		200

3.3.11.1.2 Bajantes de aguas residuales.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

3.3.11.1.3 Colectores de aguas residuales.

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, obteniéndose el diámetro en

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

función del máximo número de UD y de la pendiente del tramo. En colectores enterrados ésta pendiente mínima será de un 2% y en los colgados de un 1%.

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

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
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	

3.3.11.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

3.3.11.2.1 Caudales de aguas pluviales

La intensidad pluviométrica en la localidad en la que se sitúa la edificación objeto del proyecto se obtiene de la Tabla B.1. del Apéndice B, en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad de Pontevedra 125mm/h

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

Sumideros

El número de sumideros proyectado se calculará de acuerdo con la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm y pendientes máximas del 0,5%.

Canalones

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

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

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se calculará de acuerdo con la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.8, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal corregida para el régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto

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

Colectores de aguas pluviales

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.9, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve corregida para un régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto.

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

3.3.12 Dimensionado de la red de ventilación

En base a lo establecido en el apartado 3.3.3. del DB HS 5 en nuestro edificio se cumplen los requisitos de tener menos de 7 plantas y con ramales de desagüe menores de 5 m, para poder considerar suficiente como único SISTEMA DE VENTILACIÓN EL PRIMARIO para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma. La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

Con las salidas de ventilación se cumplirán las distancias establecidas en el documento básico de salubridad.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

Se empleará además un sistema de válvulas de aireación tipo "maxivent" para controlar la salida de malos olores.

3.3.13 Accesorios de la instalación

3.3.13.1 Dimensionado de las arquetas.

En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

3.4. Protección contra el ruido.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

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.

4.1 Generalidades

4.1.1 Procedimiento de verificación.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

4.2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

P SEGÚN EL ARTÍCULO 2.1. A dónde enuncia los criterios de aplicación de la DB HR no se aplicaría al uso destinado el proyecto. En este caso se van a especificar unas condiciones acústicas de mínimo cumplimiento para un correcto confort acústico y funcionamiento de los espacios.

RECINTOS DE ESPECTÁCULOS – AUDITORIOS – SALAS MÚSICA

En lo relativo a la limitación del ruido reverberante, quedan excluidos del ámbito de aplicación del DB HR punto 2.0.4 (Recintos y edificios destinados a espectáculos), los recintos y edificios destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, no son aplicables las exigencias establecidas en el punto 2.2 de la presente norma DB-HR. Estos casos serán objeto de estudio especial en cuanto al diseño acústico de la sala.

En cuanto a la protección frente al ruido de otras unidades de uso, son consideradas recintos de actividad con respecto a otros recintos protegidos y habitables de unidades de uso diferentes. Cumpliendo los valores límite de aislamiento acústicos especificados en el apartado 2.1.2.3 de la guía.

AULAS- SALAS CONFERENCIAS CON VOLUMEN MAYOR 350 m³

En el caso de esta propuesta se presentan dos casuísticas: en la sala de ensayo y sala secundaria el volumen del recinto supera el volumen límite para la aplicación de la norma en cuanto a absorción acústica, por otro lado, si es de aplicación en las salas de ensayo individuales y aulas de ensayo ya que no superan este límite volumétrico.

Las salas excluidas del cumplimiento de las exigencias establecidas en el punto 2.2 del DB-HR deberán ser consideradas como recinto protegido con respecto a otros recintos de unidades de uso.

4.2.1 Valores límite de aislamiento

4.2.1.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

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 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 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 vertical u horizontalmente 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, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	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.

– El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de L_d , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

– Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

– Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, L_d , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona. – Cuando en la zona donde se ubique el edificio el ruido exterior dominante sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, obtenido en la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

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, $D_{nT,A}$, 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 vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de éstas no será menor que 20 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, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, 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.

c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios: El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

4.2.1.2. Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

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 colindante vertical, horizontalmente 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. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

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 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

4.2.2 Valores 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:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la 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.

TIEMPOS DE REVERBERACIÓN EN SALA PRINCIPAL

SE PROPONE POR PROYECTO UN TIEMPO DE REVERBERACIÓN MÁXIMO 1.7 S Y UN VALOR MÍNIMO 1 S

4.2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos

protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, 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 inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Además, se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4 del DB HR.

4.3 Fichas justificativas CTE-DB-HR

K.1. Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción simplificada de cálculo recogida en el punto 3.1.2 de este documento.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características		
	de proyecto		exigidas
Tb1. Tabique PLADUR MÚLTIPLE 122(62-45) MW. Tabique formado por doble placa exterior con placas de yeso laminado, con aislamiento térmico semirrígido de lana de roca ISOVER, no hidrófilo, de espesor 62mm y una conductividad térmica de 0,037 W/(m*k) atornillada a cada lado de una estructura de acero galvanizado a base de montantes Pladur M 62-45 XL (elementos verticales) de acero y canales Pladur (elementos horizontales).	m (kg/m²)=	48	≥ -
	RA (dBA)=	51	≥ 33
Tb2. Tabique doble de doble placa exterior y dos placas internas de yeso laminado, con aislamiento térmico de panel semirrígido de lana de roca ISOVER, no hidrófilo, de espesor 62mm a cada lado y una conductividad térmica de 0.037 W/(m+k), entre montantes Pladur M 62-45 XL (elementos verticales) de acero y canales Padur (elementos horizontales).	m (kg/m²)=	64	≥ -
	RA (dBA)=	68,7	≥ 45

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

- a) un *recinto* de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
- b) un *recinto* protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación verticales entre: un recinto habitable y un recinto de instalaciones

Elementos constructivos		Tipo	Características		
			De proyecto		exigidas
Elemento de separación vertical	Trasdosado	Tb.4	RA (dBA)=	85	≥ 45
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Tb.2	RA (dBA)=	68,7	≥ 50
	Elemento base	PI.02	RA (dBA)=	45	≥ 30

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

- a) un *recinto* de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
- b) un *recinto* protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación horizontales entre: un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio

Elementos constructivos		Tipo	Características		
			De proyecto		exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Losas de hormigón	m (kg/m ²)=	764,8	
			RA (dBA)=	65,2	≥ 55

	Solado	Pavimento de microcemento sobre suelo radiante	UR _A (dBA)=	9	≥ -
			UL _w (dB)=	24	≥ -
	Techo suspendido	Techo cartón yeso	RA (dBA)=	8	≥ -

3.5. Ahorro de energía.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía". Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación

real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

15.7. Exigencia básica HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

3.5.1 DB-HE0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS:

Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado

El *consumo energético de energía primaria* no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $C_{ep,lim}$ obtenido mediante la siguiente expresión:

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$$

donde,

$C_{ep,lim}$ es el valor límite del *consumo energético de energía primaria* no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en $kW \cdot h/m^2 \cdot año$, considerada la superficie útil de los *espacios habitables*;

$C_{ep,base}$ es el valor base del *consumo energético de energía primaria* no renovable, dependiente de la *zona climática* de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

$F_{ep,sup}$ es el factor corrector por superficie del *consumo energético de energía primaria* no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1;

S es la superficie útil de los *espacios habitables* del edificio, o la parte ampliada, en m^2 .

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base} [kW \cdot h/m^2 \cdot año]$	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $C_{ep,base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep,base}$ de esta tabla por 1,2.

Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos

La *calificación energética* para el indicador *consumo energético* de *energía primaria* no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Procedimiento de verificación

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5;

Justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- a) definición de la *zona climática* de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
- b) procedimiento empleado para el cálculo de la *demanda energética* y el *consumo energético*;
- c) *demanda energética* de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- d) descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- e) rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- f) factores de conversión de *energía final* a *energía primaria* empleados;
- g) para uso residencial privado, *consumo de energía* procedente de fuentes de energía no renovables;
- h) en caso de edificios de uso distinto al residencial privado, *calificación energética* para el indicador de *energía primaria* no renovable.

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Demanda energética y condiciones operacionales

El *consumo energético* de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la *demanda energética* establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.

El *consumo energético* del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la *demanda energética* resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.

El *consumo energético* del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

Factores de conversión de energía final a energía primaria

Los factores de conversión de *energía final* a *energía primaria* procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

Sistemas de referencia

Cuando no se definan en proyecto equipos para un servicio de climatización se considerarán las eficiencias de los sistemas de referencia, que se indican en la tabla 2.2.

Tecnología	Valor energético	Rendimiento
Producción de calor	Bomba de calor	0,92
Producción de frío	Electricidad	2,00

PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el *consumo* de *energía* primaria procedente de fuentes de energía no renovables.

El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el *consumo energético* de *energía final* en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la *demanda energética* de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- la *demanda energética* necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;
- la *demanda energética* necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;
- en usos distintos al residencial privado, la *demanda energética* necesaria para el servicio de iluminación;
- el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;
- el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;
- los factores de conversión de *energía final* a *energía primaria* procedente de fuentes no renovables;
- la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

Criterios de diseño

En este punto se resumen los criterios de diseño establecidos en el proyecto que contribuyen a reducir el consumo energético del edificio:

Forma del edificio, Materiales (espesores aislantes...) Huecos, Transmitancias térmicas.

Instalaciones

Las instalaciones se han diseñado para obtener un consumo energético mínimo:

Se utiliza un sistema de climatización mediante renovación de aire.

Se ha elegido una bomba de calor con un COP de 5,3 y tecnología inverter, que mejora su rendimiento, reduciendo considerablemente el consumo eléctrico del edificio.

La instalación eléctrica va equipada con un sistema de luminarias a base de LEDs y bombillas de bajo consumo que contribuyen al ahorro energético.

Los electrodomésticos tendrán una clase energética A+++.

3.5.2 DB-HE1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

EXIGENCIA BÁSICA:

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS:

La demanda energética del edificio se limita en función del clima de la localidad en la que se ubica, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA:

Se ha tomado como zona climática E1, la correspondiente a la ciudad de Pontevedra, la cual se toma como referencia. Según la zona climática del proyecto (E1) estos son los mínimos exigibles

ZONA CLIMÁTICA E1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,48 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Llim}: 0,36$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,6 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,1	3,1	-	-	-	0,54	-	0,56
de 41 a 50	2,0 (2,2)	2,4 (2,6)	3,1	3,1	-	-	-	0,45	0,60	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,0)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,54	0,43

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mlim} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a $0,43 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ se podrá tomar el valor de U_{Slim} indicado entre paréntesis para la zona climática E1.

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}: 0,57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de suelos $U_{Slim}: 0,48 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim}: 0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Estos valores se superan holgadamente con el aislamiento propuesto en el proyecto.

CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.1.2 de la sección 1 del DB HE los espacios del edificio se clasifican en:

Espacios interiores clasificados como "espacios habitables de alta carga interna". Espacios interiores clasificados como "espacios no habitables".

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior".

CONDENSACIONES

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

PERMEABILIDAD AL AIRE

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire. La permeabilidad de las carpinterías de los huecos de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1. (E1).

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 27 m³/h·m².

VERIFICACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación "Opción simplificada". Esta opción está basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

3.5.3 DB-HE2. RENDIMIENTO DE LAS INTALACIONES TÉRMICAS

EXIGENCIA BÁSICA:

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

NORMATIVA EN VIGOR:

RITE (R.D. 1027/2007). Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), publicado en el Boletín Oficial del Estado número 207, el día 29 de agosto de 2007, que entrará en vigor a los seis meses de su publicación.

Conforme al artículo 17:

-La memoria técnica se redactará sobre impresos, según modelo determinado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, y constará de los documentos siguientes:

-Justificación de que las soluciones propuestas cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE.

-Una breve memoria descriptiva de la instalación, en la que figuren el tipo, el número y las características de los equipos generadores de calor o frío, sistemas de energías renovables y otros elementos principales;

-El cálculo de la potencia térmica instalada de acuerdo con un procedimiento reconocido. Se explicitarán los parámetros de diseño elegidos;

-Los planos o esquemas de las instalaciones.

Será elaborada por instalador autorizado, o por técnico titulado competente. El autor de la memoria técnica será responsable de que la instalación se adapte a las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE y actuará coordinadamente con el autor del proyecto general del edificio.

3.5.4 DB-HE3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

EXIGENCIA BÁSICA:

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN:

Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límites consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 del DB HE 3:

DISEÑO Y DIMENSIONADO:

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

P Potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar (W)

S Superficie (m²)

Em Iluminancia media horizontal mantenida en proyecto (lux)

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3.

El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

Aprovechamiento de la luz natural.

No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.

Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.

Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”. El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

-Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.

-Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.

-Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

SOLUCIONES ADOPTADAS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA EN LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN:

Aprovechamiento de la luz natural, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio. De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

La aportación de luz natural al edificio se ha realizado mediante ventanas, igual que en el espacio colectivo. Dependiendo de la superficie, el aprovechamiento varía del 1% al 25%.

En segundo lugar, se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado. Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Los sistemas disponibles son:

1. Interruptores manuales
2. Control por sistema todo-nada
3. Control luminaria autónoma
4. Control según el nivel natural
5. Control por sistema centralizado

3.5.5 DB-HE4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

EXIGENCIA BÁSICA:

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

El circuito cerrado de ACS funcionará con elementos propios de bombeo, conectados al depósito acumulador. Se ha escogido un sistema con bomba de calor agua-agua reversible para la producción de ACS, calefacción y climatización. Se emplearán 2 Bombas de Calor Geotérmica "ecoGEO Alta Potencia" modelo ecoGEO HP 3 25-100, de 116,9 kW de capacidad frigorífica y 86,7 kW de capacidad calorífica. Producción de calor con un rendimiento (COP, B0/W35) de hasta 4.6. Producción de frío activo con un rendimiento (EER, B35/W7) de hasta 5.2.

JUSTIFICACIÓN:

La contribución solar mínima, en aplicación del DB HE 4, es sustituida mediante el aprovechamiento de otra energía renovable: Punto 2 a) del apartado 1.1 del DB HE4. La sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación (CTE) , aprobado mediante el R.D. 314/2006, establece el requisito de una contribución solar mínima en la producción del agua caliente sanitaria (ACS) para edificios nuevos o rehabilitados, cuya cuantía depende de la zona climática, de la demanda total y del tipo de energía no renovable utilizada.

A su vez la sección HE-4 del CTE se establece que la energía solar térmica puede ser sustituida por otras fuentes de energía renovables. La directiva europea 2008/0016 declara la geotermia como energía renovable y especifica las condiciones mínimas de rendimiento que deben verificar las bombas de calor agua-agua.

La solución propuesta aprovecha como fuente de energía renovable la energía térmica del aire exterior a la envolvente térmica del edificio para la producción de ACS. El aporte de energía renovable, considerando como coeficiente de paso entre la energía eléctrica consumida y la energía térmica primaria es del 40%.

El geotermo integra una bomba de calor con un depósito acumulador, por tanto, la generación de ACS no es a través de ninguna resistencia eléctrica.

La solución adoptada puede sustituir a la energía solar térmica para alcanzar la contribución solar mínima establecida en la exigencia básica HE4, según el punto 2 a) del apartado del DB HE4.

3.5.6 DB-HE5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGÍA ELECTRICA

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB

se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía"

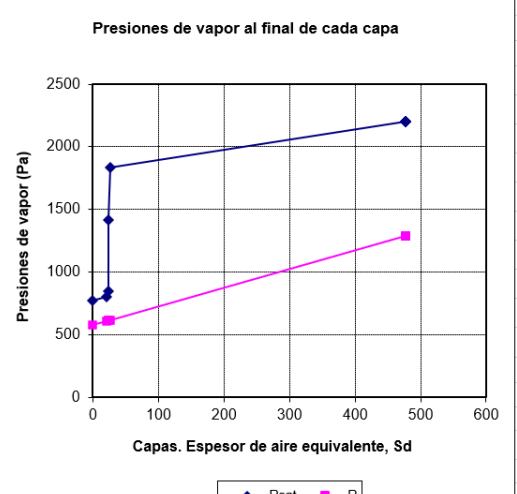
AMBITO DE APLICACIÓN:

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será la aplicación al incrementar la superficie construida en 3.000 m².

FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE-DB-HE

Cubierta losa curva.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega											
Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos											
Localidad:	Soria		Espacio con clase de higrometría:								
Tmed. Exterior:	2,9	°C	θ. Int:	20	°C	Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min:			5	4	≤ 3
HR Exterior:	77	%	Φ Int:	55	%	Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi:			0,9	0,78	0,64
Zona:	E		Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? →			NO	SI	SI			
Condensaciones intersticiales											
Capas	e (m)	λ	R	R +	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P	
E EXTERIOR											
Se Capa superficial			0,04	0,04					3,2	768	579
1 Piedra compacta	0,250000	3,500	0,07	0,11	82,00	20,50	20,50	3,7	798	609	
2 Mort. cemento	0,150000	1,400	0,11	0,22	18,00	2,70	23,20	4,6	845	613	
3 geotextil:polipropilen	0,050000	0,050	1,00	1,22	15,00	0,75	23,95	12,1	1413	615	
4 poliestireno extrusior	0,015000	0,028	0,54	1,75	165,00	2,48	26,43	16,2	1838	618	
5 lamina impermeable:	0,015000	0,040	0,38	2,13	30000,00	450,00	476,43	19,0	2198	1285	
6 mortero de pendiente:	0,000000	1,150	0,00	2,13	60,00	0,00	476,43	19,0	2198	1285	
7 Hor.arm. o masa	0,000000	1,630	0,00	2,13	18,00	0,00	476,43	19,0	2198	1285	
8 FALTA	0,000000	1,000	0,00	2,13	0,00	0,00	476,43	19,0	2198	1285	
9 FALTA	0,000000	1,000	0,00	2,13	0,00	0,00	476,43	19,0	2198	1285	
10 FALTA	0,000000	1,000	0,00	2,13	0,00	0,00	476,43	19,0	2198	1285	
Si Capa superficial			0,13	2,26					20,0	2337	1285
I INTERIOR											
									20,0	2337	1285
U = 0,443		W/(m ² K).		U es la transmitancia							
NOTAS: comenzar por el exterior.											



Cerramiento exterior. Fachada trasventilada aluminio.

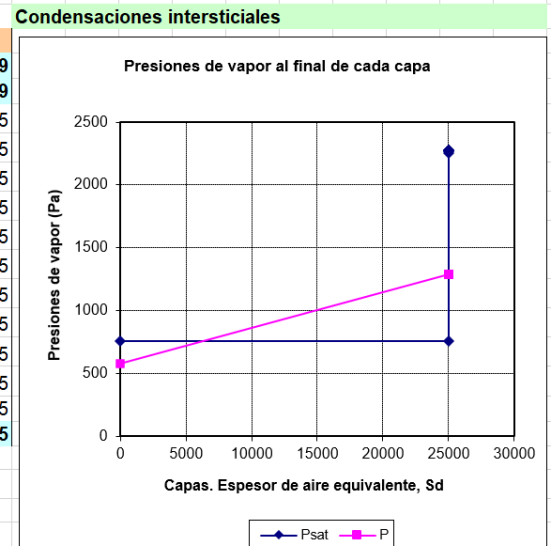
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos			
Localidad:	Soria	Espacio con clase de higrómetros: 5 4 ≤ 3	
Tmed. Exterior:	2,9 °C	θ Int: 20 °C	Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 0,9 0,78 0,64
HR Exterior:	77 %	Φ Int: 55 %	Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0,95
Zona:	E	Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → SI SI SI	

Capas	e (m)	λ	R	R +	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR								2,9	752	579
Se Capa superficial			0,04	0,04				3,0	759	579
1 Aluminio	0,250000	204,000	0,00	0,04	100000,00	#####	#####	3,0	759	1285
2 lana de roca	0,150000	0,029	5,17	5,21	1,90	0,29	#####	19,4	2251	1285
3 Hor.arm. o masa	0,050000	1,630	0,03	5,24	18,00	0,90	#####	19,5	2265	1285
4 FALTA	0,015000	1,000	0,02	5,26	0,00	0,00	#####	19,5	2271	1285
5 FALTA	0,015000	1,000	0,02	5,27	0,00	0,00	#####	19,6	2278	1285
6 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,27	0,00	0,00	#####	19,6	2278	1285
7 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,27	0,00	0,00	#####	19,6	2278	1285
8 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,27	0,00	0,00	#####	19,6	2278	1285
9 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,27	0,00	0,00	#####	19,6	2278	1285
10 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,27	0,00	0,00	#####	19,6	2278	1285
Si Capa superficial			0,13	5,40				20,0	2337	1285
I INTERIOR								20,0	2337	1285

U = 0,185 W/(m² K). U es la transmitancia

NOTAS: comenzar por el exterior.



Cerramiento exterior. Fachada trasventilada piedra.

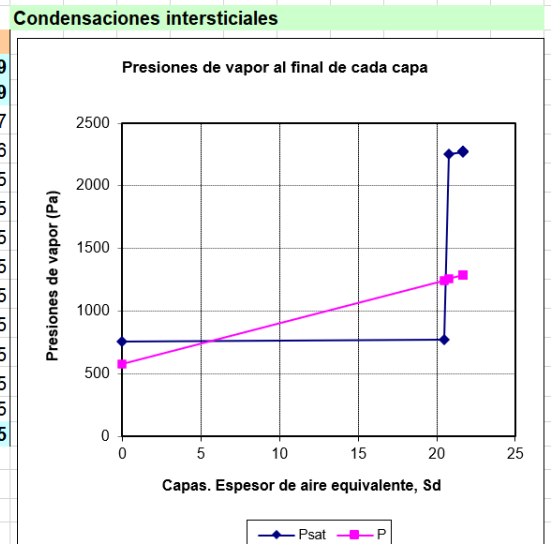
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos			
Localidad:	Soria	Espacio con clase de higrómetros: 5 4 ≤ 3	
Tmed. Exterior:	2,9 °C	θ Int: 20 °C	Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 0,9 0,78 0,64
HR Exterior:	77 %	Φ Int: 55 %	Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0,95
Zona:	E	Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → SI SI SI	

Capas	e (m)	λ	R	R +	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR								2,9	752	579
Se Capa superficial			0,04	0,04				3,0	759	579
1 Piedra compacta	0,250000	3,500	0,07	0,11	82,00	20,50	20,50	3,2	771	1247
2 lana de roca	0,150000	0,029	5,17	5,28	1,90	0,29	20,79	19,4	2252	1256
3 Hor.arm. o masa	0,050000	1,630	0,03	5,31	18,00	0,90	21,69	19,5	2266	1285
4 FALTA	0,015000	1,000	0,02	5,33	0,00	0,00	21,69	19,5	2272	1285
5 FALTA	0,015000	1,000	0,02	5,34	0,00	0,00	21,69	19,6	2279	1285
6 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,34	0,00	0,00	21,69	19,6	2279	1285
7 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,34	0,00	0,00	21,69	19,6	2279	1285
8 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,34	0,00	0,00	21,69	19,6	2279	1285
9 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,34	0,00	0,00	21,69	19,6	2279	1285
10 FALTA	0,000000	1,000	0,00	5,34	0,00	0,00	21,69	19,6	2279	1285
Si Capa superficial			0,13	5,47				20,0	2337	1285
I INTERIOR								20,0	2337	1285

U = 0,183 W/(m² K). U es la transmitancia

NOTAS: comenzar por el exterior.

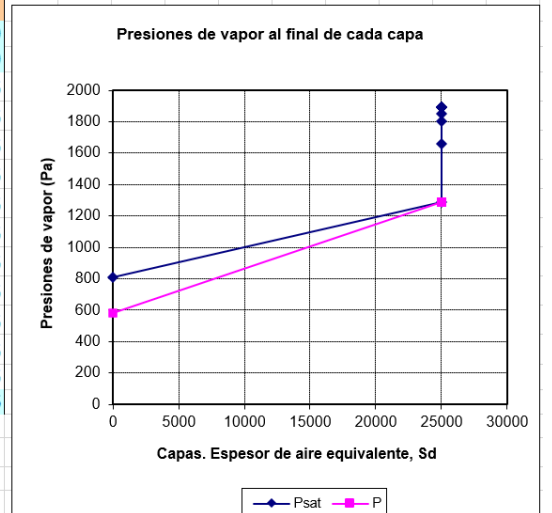


Lucernario.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos			
Localidad:	Soria	Espacio con clase de higrometría: 5 4 ≤ 3	
Tmed. Exterior:	2,9 °C	θ. Int:	20 °C
HR Exterior:	77 %	Φ Int:	55 %
Zona:	E	Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 0,9 0,78 0,64	
		Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0,62	
		Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → NO NO NO	

Condensaciones intersticiales										
Capas	e (m)	λ	R	R +	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR								2,9	752	579
Se Capa superficial			0,04	0,04				3,9	809	579
1 Vidrio plano	0,250000	0,950	0,26	0,30	100000,00	#####	#####	10,7	1288	1285
2 FALTA	0,150000	1,000	0,15	0,45	0,00	0,00	#####	14,6	1659	1285
3 FALTA	0,050000	1,000	0,05	0,50	0,00	0,00	#####	15,9	1803	1285
4 FALTA	0,015000	1,000	0,02	0,52	0,00	0,00	#####	16,3	1848	1285
5 FALTA	0,015000	1,000	0,02	0,53	0,00	0,00	#####	16,6	1894	1285
6 FALTA	0,000000	1,000	0,00	0,53	0,00	0,00	#####	16,6	1894	1285
7 FALTA	0,000000	1,000	0,00	0,53	0,00	0,00	#####	16,6	1894	1285
8 FALTA	0,000000	1,000	0,00	0,53	0,00	0,00	#####	16,6	1894	1285
9 FALTA	0,000000	1,000	0,00	0,53	0,00	0,00	#####	16,6	1894	1285
10 FALTA	0,000000	1,000	0,00	0,53	0,00	0,00	#####	16,6	1894	1285
Si Capa superficial			0,13	0,66				20,0	2337	1285
I INTERIOR								20,0	2337	1285
U = 1,508		W/(m² K). U es la transmitancia								



NOTAS: comenzar por el exterior.

Muros (UMm) y (UTm)					
Tipos		A (m2)	U (W/m2°C)	A · U (W/°C)	Resultados
N	Fachada de aluminio	96.74	0.18	75.45	$\Sigma A = 96.74 \text{m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 75.45 \text{W}/^\circ\text{C}$ $UMm = U \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.78 \text{W}/\text{m}^2\text{°C}$
E	Fachada de piedra	387.80	0.183	70,96	$\Sigma A = 387,80 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 70,96 \text{W}/^\circ\text{C}$ $UMm = U \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.1829 \text{W}/\text{m}^2\text{°C}$
O	Fachada de aluminio	96.74	0.18	71,89	$\Sigma A = 96.74 \text{m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 75.45 \text{W}/^\circ\text{C}$

					$UMm = U\Sigma A \cdot U / \Sigma A$ 0.78W/m ² °C
S	Fachada de piedra	392,85	0.183	112,88	$\Sigma A =$ 392,85 m ² $\Sigma A \cdot U =$ 112,88W/°C $UMm = U\Sigma A \cdot U / \Sigma A$ 0.29W/m ² °C

Cubiertas y lucernarios (UCm, FLm)				
Tipos	A (m ²)	U(W/m ² °C)	A · U (W/°C)	Resultados
Cubierta losa curva	451,97	0,443	200,22	$\Sigma A =$ 465,64 m ² $\Sigma A \cdot U =$ 211,78W/°C $UCm = \Sigma A \cdot U / \Sigma A$ 0,45W/m ² °C
Lucernario de acero Inoxidable con acristalamiento triple con doble cámara de aire	7,67	1,508	11,56	

	Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °C)	A · U (W/°C)	Resultados
--	-------	---------------------	-------------------------	--------------	------------

Huecos (UHm, FHm)

E	Acristalamiento triple con doble cámara de aire	17,18	2,75	47,24	$\Sigma A = 17,18\text{m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 47,24$ $U_{hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,75$
O	Acristalamiento triple con doble cámara de aire	17,18	2,75	47,24	$\Sigma A = 17,18\text{m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 47,24$ $U_{hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,75$

4. MEDICIONES PRESUPUESTO

CAPITULO ALBAÑILERÍA Y ACABADOS (A)

4.1 UNIDADES DE OBRA. PRECIOS UNITARIOS

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES Y DE MANTENIMIENTO. RESIDUOS GENERADOS

PRECIOS UNITARIOS

FT01 Falso techo de lamas de aluminio

RTL025 m² **Falso techo de lamas metálicas.** 36,20€
Falso techo de lamas de aluminio lacado, de mecanización lisa, horizontal, de 85 mm de anchura, separación 20 mm, con entramado metálico oculto.

FT05 Falso techo continuo de placas de yeso laminado

RTC015 m² **Falso techo continuo de placas de yeso laminado.** 23,31€
Falso techo continuo suspendido, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 23cm / borde afinado.

FT06 Falso techo registrable de placas de yeso laminado

RTD023 m² **Falso techo registrable de placas de yeso laminado. Sistema "PLADUR".** 25,52€

Falso techo registrable suspendido, decorativo, situado a una altura menor de 4 m. Sistema Decor "PLADUR", constituido por:
ESTRUCTURA: perfilera vista, de acero galvanizado, T - 15/43, con suela de 15 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios 15x38/3600 mm "PLADUR", perfiles secundarios 15x38/1200 mm "PLADUR", perfiles secundarios 15x38/600 mm "PLADUR", suspendidos del forjado o elemento soporte con cuelgues TR y varillas; PLACAS: placas de yeso laminado, de superficie lisa, Decor "PLADUR", de 230x230 mm y 10 mm de espesor, revestidas por su cara vista con una capa de vinilo color blanco RAL 9003. Incluso perfiles angulares 19x19 mm "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

S01 Pavimento continuo de hormigón pulido

RSN040 m² **Pavimento continuo de hormigón pulido.** 31,51€
Pavimento continuo de hormigón de 20 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/X0 con árido blanco y pulido, con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, tratado superficialmente mediante fratasadora y pulidora mecánicas; con lámina de polietileno como capa separadora bajo el pavimento.

S02 Pavimento de caucho

RSS010 m² **Pavimento de caucho.** 34,49€

Pavimento de caucho, con diseño de grano irregular y marmoleado, suministrado en losetas de 1000x1000x2,5 mm. Colocación en obra: con adhesivo de contacto, sobre capa fina de nivelación. El precio no incluye la capa fina de nivelación.

S02 Pavimento de caucho

RSG010 m² **Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo.** 20,59€
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 60x60 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

PRECIOS DESCOMPUESTOS

FT01 Falso techo de lamas de aluminio

Descompuesto Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt12fla020	m ² Entramado metálico oculto con suspensión autoniveladora de pletina, para falso techo de lamas horizontales de aluminio.	1,000	4,68	4,68
mt12fla010a	m ² Lama lisa de aluminio lacado, horizontal, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, para falso techo registrable con entramado oculto.	1,050	21,65	22,73
mo014	h Oficial 1 ^a montador de falsos techos.	0,322	17,82	5,74
mo080	h Ayudante montador de falsos techos.	0,081	16,13	1,31
	% Medios auxiliares	2,000	34,46	0,69
	% Costes indirectos	3,000	35,15	1,05
Coste de mantenimiento decenal: 7,60€ en los primeros 10 años.			Total:	36,20

FT05 Falso techo continuo de placas de yeso laminado

Descompuesto Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt12psg160a	m Perfil de acero galvanizado, en U, de 30 mm.	0,400	1,26	0,50
mt12psg220	Ud Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	2,000	0,06	0,12
mt12psg210a	Ud Cuelgue para falsos techos suspendidos.	1,200	0,80	0,96
mt12psg210b	Ud Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200	0,13	0,16
mt12psg210c	Ud Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200	0,98	1,18
mt12psg190	Ud Varilla de cuelgue.	1,200	0,98	1,18
mt12psg050c	m Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	3,200	1,44	4,61
mt12psg215b	Ud Conector para maestra 60/27.	0,600	0,91	0,55
mt12psg215a	Ud Caballete para maestra 60/27.	2,300	0,29	0,67
mt12psg010a	m ² Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.	1,000	4,41	4,41
mt12psg081b	Ud Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	17,000	0,01	0,17
mt12psg041b	m Banda acústica de dilatación de 50 mm de anchura.	0,400	0,26	0,10
mt12psg030a	kg Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	0,300	1,26	0,38
mt12psg030a	kg Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	0,400	1,26	0,50
mt12psg040a	m Cinta de juntas.	0,450	0,03	0,01
mo014	h Oficial 1 ^a montador de falsos techos.	0,281	17,82	5,01
mo080	h Ayudante montador de falsos techos.	0,104	16,13	1,68
	% Medios auxiliares	2,000	22,19	0,44
	% Costes indirectos	3,000	22,63	0,68
Coste de mantenimiento decenal: 3,96€ en los primeros 10 años.			Total:	23,31

FT06 Falso techo registrable de placas de yeso laminado

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt12pfp081a	m	Perfil angular 19x19 mm "PLADUR", color blanco, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,700	1,18	0,83
mt12pfp080q	m	Perfil primario 15x38/3600 mm "PLADUR", color blanco, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,900	1,93	1,74
mt12pfp080u	m	Perfil secundario 15x38/1200 mm "PLADUR", color blanco, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	1,800	1,93	3,47
mt12psg220	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,750	0,06	0,05
mt12prp021a	Ud	Cuelgue TR "PLADUR".	0,750	0,15	0,11
mt12prp030a	Ud	Varilla de cuelgue "PLADUR".	0,750	0,60	0,45
mt12psp022cm	m ²	Placa de yeso laminado, de superficie lisa, Decor "PLADUR", de 230x230 mm y 10 mm de espesor, revestida por su cara vista con una capa de vinilo color blanco RAL 9003, para colocar sobre perfilera vista con suela de 15 mm de anchura, para falsos techos registrables, según UNE-EN 13964.	1,020	8,46	8,63
				Subtotal materiales:	15,28
					136

2	Mano de obra				
mo015	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,230	22,00	5,06
mo082	h	Ayudante montador de falsos techos.	0,230	20,34	4,68
				Subtotal mano de obra:	9,74
3	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2,000	25,02	0,50
Coste de mantenimiento decenal: 6,38€ en los primeros 10 años.					
				Costes directos (1+2+3):	25,52

S01 Pavimento continuo de hormigón pulido

Descompuesto Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt47adh024	m² Lámina de polietileno de 120 g.	1,050	0,52	0,55
mt09hil070a	m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central.	0,105	109,30	11,48
mq06vib020	h Regla vibrante de 3 m.	0,020	4,66	0,09
mq06fra010	h Fratasadora mecánica de hormigón.	0,030	5,06	0,15
mq06aca030	h Pulidora para pavimentos de hormigón, compuesta por platos giratorios a los que se acoplan una serie de muelas abrasivas, refrigeradas con agua.	2,549	4,99	12,72
mo040	h Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,101	17,24	1,74
mo085	h Ayudante construcción de obra civil.	0,202	16,13	3,26
	% Medios auxiliares	2,000	29,99	0,60
	% Costes indirectos	3,000	30,59	0,92
Coste de mantenimiento decenal: 3,47€ en los primeros 10 años.				
			Total:	31,51

S02 Pavimento de caucho

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1	Materiales				
mt18dww010	kg	Adhesivo de contacto a base de resina acrílica en dispersión acuosa, para pavimento de goma, caucho, linóleo, PVC, moqueta y textil.	0,250	4,62	1,16
mt18dsi010i	m²	Loseta de caucho, color negro, con botones; suministrada en rollos de 1000x1000x2,5 mm.	1,050	26,28	27,59
				Subtotal materiales:	28,75
2	Mano de obra				
mo026	h	Oficial 1ª instalador de revestimientos flexibles.	0,160	21,41	3,43
mo064	h	Ayudante instalador de revestimientos flexibles.	0,080	20,34	1,63
				Subtotal mano de obra:	5,06
3	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2,000	33,81	0,68
Coste de mantenimiento decenal: 14,14€ en los primeros 10 años.					
				Costes directos (1+2+3):	34,49

S02 Pavimento de caucho

Descompuesto Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt09mcr021a	kg Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	3,000	0,22	0,66
mt18bde020eak800	m² Baldosa cerámica de gres esmaltado 2/0/-/, 25x25 cm, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.	1,050	8,00	8,40
mt08cem040a	kg Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	1,000	0,14	0,14
mt09lec010b	m³ Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	0,001	157,00	0,16
mo022	h Oficial 1ª solador.	0,405	17,24	6,98
mo059	h Ayudante solador.	0,202	16,13	3,26
	% Medios auxiliares	2,000	19,60	0,39
	% Costes indirectos	3,000	19,99	0,60
Coste de mantenimiento decenal: 3,50€ en los primeros 10 años.				
			Total:	20,59

PLIEGO DE CONDICIONES

FT01 Falso techo de lamas de aluminio

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA RTL025: FALSO TECHO DE LAMAS METÁLICAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de falso techo de lamas de aluminio lacadas, situado a una altura **menor de 4 m**, de mecanización **lisa**, de **85 mm** de anchura, separadas **15 mm**, suspendidas del forjado a través de un entramado metálico oculto con suspensión autoniveladora de pletina. Incluso p/p de perfiles de remates, piezas especiales, accesorios de suspensión y fijación, completamente instalado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los ejes principales de suspensión. Fijación en el forjado y aplomado de los elementos de sujeción. Alineación y nivelación de los perfiles de remate lateral en todo el contorno. Corte y encaje de las lamas. Formación de huecos para recepción de posibles elementos de anclaje y/o instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

FT05 Falso techo continuo de placas de yeso laminado

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA RTC015: FALSO TECHO CONTINUO DE PLACAS DE YESO LAMINADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de **falso techo continuo suspendido**, situado a una altura **menor de 4 m**, liso (12,5+27+27), formado por una **placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado**, atornillada a una estructura metálica de **acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje**. Totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, **siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.**

FT06 Falso techo registrable de placas de yeso laminado

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA RTD023: FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE YESO LAMINADO. SISTEMA "PLADUR".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo registrable suspendido, decorativo, situado a una altura menor de 4 m. Sistema Decor "PLADUR", constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, de acero galvanizado, T - 15/43, con suela de 15 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios 15x38/3600 mm "PLADUR", perfiles secundarios 15x38/1200 mm "PLADUR", perfiles secundarios 15x38/600 mm "PLADUR", suspendidos del forjado o elemento soporte con cuelgues TR y varillas; PLACAS: placas de yeso laminado, de superficie lisa, Decor "PLADUR", de 1200x600 mm y 10 mm de espesor, revestidas por su cara vista con una capa de vinilo color blanco RAL 9003. Incluso perfiles angulares 19x19 mm "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,016	0,008
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,125	0,125
		Residuos generados:	0,141
17 02 03	Plástico.	0,023	0,038
		Envases:	0,023
		Total residuos:	0,164
			0,171

S01 Pavimento continuo de hormigón pulido

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA RSN040: PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN PULIDO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pavimento continuo de hormigón de 10 cm de espesor, realizado con **hormigón HM-20/B/20/IIa Artevia Pulido Interior "LAFARGE"**, coloreado en toda su masa, con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Blanco Málaga y tratado superficialmente mediante fratasadora y pulidora mecánicas; con lámina de polietileno como capa separadora bajo el pavimento. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sífónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado y pulido mecánico de toda la superficie hasta conseguir un acabado liso y brillante y limpieza final de la superficie acabada mediante agua a presión. Sin incluir la preparación de la capa base existente, juntas de trabajo o de hormigonado, de retracción, de dilatación ni juntas perimetrales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

AMBIENTALES.

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

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra. Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la capa separadora. Replanteo de las juntas de dilatación y retracción proyectadas. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Vertido y compactación del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Pulido mecánico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

S02 Pavimento de caucho

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA RSS010: PAVIMENTO DE CAUCHO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se colocarán pavimentos de caucho en locales donde se manipulen ácidos orgánicos o inorgánicos, oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites o grasas animales, vegetales o minerales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento de caucho, color negro, con botones, suministrado en rollos de 1000x12000x2,5 mm. Colocación en obra: con adhesivo de contacto, sobre capa fina de nivelación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSF. Revestimientos de paramentos: Flexibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el soporte está seco, limpio y con la planeidad y nivel previstos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación del adhesivo. Colocación del pavimento. Resolución de encuentros y puntos singulares. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto y quedará debidamente protegido durante el transcurso de la obra.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No se podrá transitar sobre el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la capa fina de nivelación.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,010	0,007
17 02 03	Plástico.	0,110	0,183
		Residuos generados:	0,120
17 02 03	Plástico.	0,074	0,123
		Envases:	0,074
		Total residuos:	0,194

S02 Pavimento de caucho

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA RSG010: SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS COLOCADAS CON ADHESIVO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa **fina**, de baldosas cerámicas de **gres esmaltado, 2/0/-/** (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/), de **25x25** cm, **8 €/m²**; recibidas con **adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris** y rejuntadas con **lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas**. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón. Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES.

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

4.5 RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

RESUMEN	EUROS	%
Demolición y movimiento de tierras	2.101.780	9,35
Cimentación	2.931.430	13,25
Instalaciones de alcantarillado y saneamiento	555.312,4	2,51
Estructura	8.216,853,6	37,14
Cubiertas	1.152.660,4	5,21
Albañilería y acabados	2.484.525,2	11,23
Aparatos sanitarios y grifería	216.815,2	0,98
Instalación de climatización, ACS	2.334.082	10,55
Instalación de fontanería	473.453,6	2,14
Urbanización	90.708,4	0,41
Varios	154.868	0,70
Gestión de residuos	694.693,6	3,14
Plan de control	493.365,2	2,23
Seguridad y salud	256.638,4	1,16
TOTAL EJECUCION MATERIAL	22.124.000	
13,00 % Gastos generales	2.876.120	
6,00 % Beneficio industrial	1.327.440	
SUMA DE G.G Y B.I	26.327.560	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		
10,00 % I.V.A.....	2.632.756	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL:		

28.960.316

26.327.560

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de
VENTIOCHO MILLONES NOVECIENTOS SESENTAMIL
TRECIENTOS DIECISEIS

ANEXOS.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Espacio escénico Pontevedra		
Dirección	Rua Xoan Manuel Pintos		
Municipio	Pontevedra	Código Postal	36001
Provincia	Pontevedra	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	9685001NG2998N0001HA		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Unifamiliar<input type="radio"/> Bloque<ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Bloque completo<input type="radio"/> Vivienda individual	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="radio"/> Edificio completo<input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Tamara Muño Bello	NIF(NIE)	45959301
Razón social	Trabajo Académico	NIF	45959301
Domicilio	Pontevedra		
Municipio	Trazo	Código Postal	15687
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	tamara.muino.bello@udc.es	Teléfono	660630100
Titulación habilitante según normativa vigente	Graduado en Estudios de Arquitectura		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]	
<p>< 18.2 A 18.2-29.5 B 29.5-45.4 C 45.4-59.1 D 59.1-72.7 E 72.7-90.9 F ≥ 90.9 G</p>	<p>← 26.5 B</p>	<p>< 4.0 A 4.0-6.5 B 6.5-10.0 C 10.0-12.9 D 12.9-15.9 E 15.9-19.9 F ≥ 19.9 G</p>	<p>← 4.9 B</p>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 08/07/2023

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

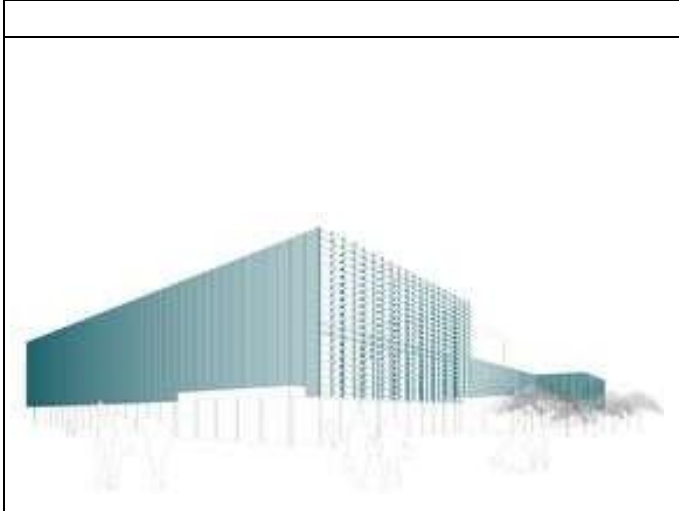
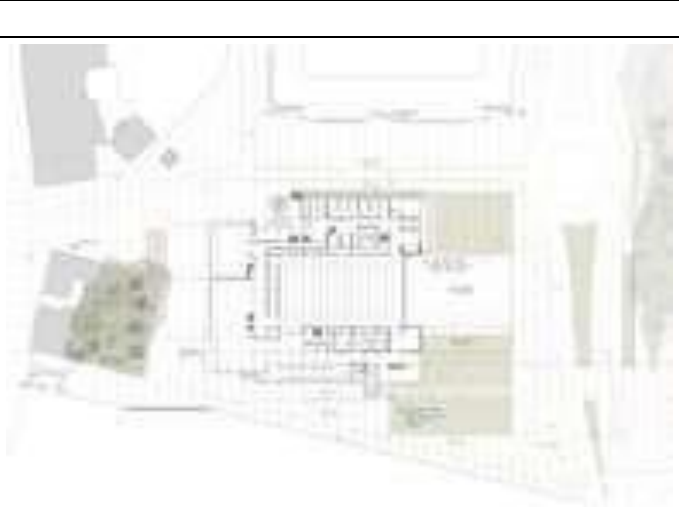
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	11062.0
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de este oeste	Fachada	1800.0	0.29	Por defecto
Cubierta con aire	Fachada	1600.0	0.29	Por defecto
	Cubierta	3657.0	0.23	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	2000.0
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Bomba de Calor		203.8	Biomasa densificada (pelets)	Estimado
TOTALES	ACS				

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Edificio

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
	11062.0	Intensidad Media - 16h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Media - 16h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A
		2.01		0.03	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² año]	D	<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO ₂ /m ² año]	-
		2.85		0.00	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	2.85	31562.05
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	2.04	22608.15

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	A	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]	A
		9.50		0.15	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m ² año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m ² año]	D	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m ² año]	-
		16.84		0.00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<i>Demanda de calefacción</i> [kWh/m ² año]		<i>Demanda de refrigeración</i> [kWh/m ² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL
TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	03/07/2023
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

ESTUDIANTE: TAMARA MUIÑO BELLO.....
 TEMA: ESPAZO ESCÉNICO..... TALLER: TEMA C CONVOCATORIA: 2022-2023.....

CONTENIDO DEL PROYECTO (ver CTE parte I anejo I)

I. MEMORIA	página	■	observaciones
Índice de la memoria paginada			
1. MEMORIA DESCRIPTIVA			
1.1 Memoria conceptual	4		
1.2 Información previa	6		
1.3 Descripción del proyecto	7		
1.4 Prestaciones del edificio	13		
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA			
2.1 Sustentación del edificio	28		
2.2 Sistema estructural	28		
2.3 Sistema envolvente	23-26		
2.4 Sistema de compartimentación	27		
2.5 Sistemas de acabados	27		
2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	55		
2.7 Equipamiento	55		
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE			
3.1 Seguridad Estructural			
3.2 Seguridad en caso de incendio	67		
3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad	83		
3.4 Salubridad	96		
3.5 Protección contra el ruido	116		
3.6 Ahorro de energía	122		
Otros reglamentos y disposiciones			
Anejos a la memoria (según CTE)			

II. PLANOS	número	■	observaciones
Índice de planos			
Planos de análisis-síntesis	U01 A U04		
Plano de situación	U05		
Plano de emplazamiento	U05		
Plano de urbanización, detalles	U07		
Plano de desmontes y excavaciones			
Plantas generales	A02-A05		
Planos de cubiertas	A05		
Alzados y secciones	A06-A07		
Planos de estructura			
Plano de replanteo	E01		
Planta de cimentación	E02-E03		
Esquemas de los elementos sustentantes			
Esquemas de plantas	E04-E13		
Despiece de elementos lineales	E14		
Elementos singulares			
Planos de instalaciones			
Instalaciones de fontanería	I01		
Instalaciones de saneamiento	I02-I03		
Instalaciones de electricidad y telecomunicaciones	I04-I05		
Instalaciones de climatización y ventilación	I06		
Instalaciones de protección frente al fuego	I07		
Otras instalaciones Reserva espacios instalaciones			
Planos de definición constructiva			
Sección constructiva vertical y detalle en planta	C01 A C05		
Planos de tabiquería: detalle y prestaciones	C06-07		
Planos de acabados: detalle y prestaciones	C06-07		
Detalles específicos de escaleras y rampas: detalles	C09		
Memorias gráficas			
Planos de carpintería: detalles	C10-C11		
III. PLIEGO DE CONDICIONES	página	■	observaciones
Pliego de condiciones particulares	139		
IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	página	■	
Mediciones capítulo	136		
Presupuesto Resumen de capítulos	144		

El estudiante de PFC
Fecha y firma



CONTENIDO DEL PROYECTO FIN DE CARRERA

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Memoria conceptual. Concepto del proyecto presentado a través de la metodología seguida, su génesis y fundamentos de su evolución espacial hasta su concreción final. Dicho proceso contemplará desde los bocetos previos hasta su representación y análisis gráfico.

Su exposición, necesariamente abierta a las singularidades del proyecto, concretará las referencias explícitas de su desarrollo y estarán expresadas por medio de esquemas, bocetos, croquis, notas y representaciones tridimensionales axonométricas y/o perspectivas lineales analíticas, etc., de todos aquellos elementos que permitan establecer un seguimiento continuo del proceso de su elaboración proyectual, sus referencias, conocimientos, análisis y diagnosis. También en función a los usos, programa o la construcción pretendida, será necesario analizar y representar el medio físico y espacial donde se asienta, a su entorno natural y paisaje. En suma, del conjunto de modificaciones y alteraciones artísticas o técnicas propias del procedimiento o formato empleado.

Los aspectos anteriormente mencionados se concretarán atendiendo a cuatro bloques conceptuales urbano-arquitectónicos considerados básicos en relación a ideación, análisis, descripción y técnica. (2 pp.)

1.2 Información previa. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso. (1 p.). Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. (1 p.)

1.3 Descripción del proyecto. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, condiciones, conocimientos, análisis y adecuación a los usos y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. (1 p.). Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación. (1 p.) Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios. (2 pp.)

1.4 Prestaciones del edificio. Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones. (2 pp.)

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sustentación del edificio: Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo y diseño del sistema de cimentación y características de los materiales y propiedades geomecánicas del terreno. Identificación de los requisitos derivados de condiciones de durabilidad. (1 p.)

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal): identificación y descripción del sistema estructural general elegido. Definición de materiales, con atención a requisitos específicos diferentes de los estrictamente "mecánicos". Requerimientos de durabilidad. Condiciones de las cargas actuantes y adecuación a los usos y condiciones constructivas del proyecto.

Metodología de análisis. Coeficientes parciales de seguridad (materiales y acciones). Requisitos de verificación. Aptitud al uso. Estados límites últimos y de servicio. Idealización del sistema estructural. Modelización básica para el análisis del conjunto o de elementos parciales.

Criterios de predimensionado. Proporciones y relación dimensional entre elementos de análisis. Características del análisis. Descripción del programa de análisis informático con adecuación entre características del programa y tipo de estructura desarrollado. Detalle pormenorizado de análisis de elementos singulares o especialmente "sensibles" del proyecto. (Total 10 pp.)

2.3 Sistema envolvente: Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo. El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas. Se incluirán las ideas básicas del proyecto desarrollado; la reflexión constructiva; se describirán los sistemas utilizados en cada uno de los elementos constructivos con especial relevancia del sistema envolvente. (5 pp.)

2.4 Sistema de compartimentación: definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso. (1 p.)

2.5 Sistemas de acabados: Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. (1 p.)

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones. Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.

2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.7 Equipamiento. Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc. (1 p.)

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Se indicaran las prestaciones mínimas que deben cumplirse en cada apartado y las que cumplen la solución proyectada

3.1 Seguridad estructural

3.2 Seguridad en caso de incendios. Memoria conceptual, sectorización, materiales y clasificación. Aforo, ancho de paso y materiales. Aplicación, en su caso, del DB-SI o método alternativo. (2 pp.)

3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad. Seguridad frente a caídas, impacto o atrapamiento, aprisionamiento, iluminación deficiente, altas ocupaciones, ahogamiento, vehículo en movimiento y rayo. Ficha justificativa de accesibilidad. Solo de aquellos apartados que afecten al proyecto y con sus soluciones concretas. Aplicación del CTE-DB-SUA o método alternativo (12 pp.)

3.4 Salubridad. Memoria de evacuación de aguas; sistema, materiales y descripción de la solución de cubierta (2 pp.). Determinación del espacio de recogida y evacuación de residuos (1 p.). Memoria conceptual de tratamiento de aire, determinación del volumen, sistema y materiales (2 pp.)

3.5 Protección contra el ruido. Memoria conceptual razonada describiendo las medidas adoptadas. Análisis de los locales de reunión (acondicionamiento acústico). Solución de cerramientos y particiones. Aplicación del DB-HR o método alternativo. (6 pp.)

3.6 Ahorro de energía. Justificación y concepción razonada; comportamiento estacional; inercias térmicas; aislamientos previstos y posición (todos los cerramientos); soleamiento y comportamiento pasivo en general. Estudio de las condiciones higrotérmicas de los cerramientos. Trasmisancias térmicas. Cálculo de puentes térmicos. Modelo tridimensional. Memoria de cálculo. Demanda energética y consumo energético. Evaluación energética. Cálculo de condensaciones. Calificación energética. Rendimiento de las instalaciones térmicas. Eficiencia energética de la iluminación. Contribución de la energía solar o método justificativo alternativo. Contribución fotovoltaica en su caso. (18 pp.)

Otros reglamentos y disposiciones. Justificación del cumplimiento de otros reglamentos obligatorios no realizada en el punto anterior, y justificación del cumplimiento de los requisitos básicos relativos a la funcionalidad de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Anejos a la memoria. El proyecto contendrá tantos anejos como sean necesarios para la definición y justificación de las obras. Para cumplimentar este apartado se acepta un breve resumen de: información geotécnica; cálculo de la estructura; protección contra el incendio; instalaciones del edificio; eficiencia energética; estudio de impacto ambiental; plan de control de calidad; estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso.

3. ANEXOS A LA MEMORIA

Aquellos que aporten información interesante sobre algún punto concreto del proyecto. Por ejemplo, características geométricas y/o mecánicas de algún sistema industrializado empleado.

II. PLANOS

El proyecto contendrá tantos planos como sean necesarios para la definición en detalle de las obras.

En caso de obras de rehabilitación se incluirán planos del edificio antes de la intervención.

Los planos contarán con leyenda, tamaño mínimo de letra 10 pp. Se evitará la utilización de tramas y colores con porcentajes inferiores al 50%

Índice de planos

Planos de análisis-síntesis.

- Referencias previas de apuntes, croquis y bocetos personales que muestren el proceso de concepción proyectual seguido hasta su conclusión en la propuesta final. Diagramas, organigramas, esquemas funcionales operativos o espaciales, imágenes, fotomontajes, etc., que demuestren y permitan verificar la idoneidad de la solución urbana o arquitectónica adoptada y concretada en el estudio de referencia anterior. Plano de presentación en el que se pone en valor, gráficamente, las aportaciones del proyecto, su relación con el entorno próximo y lejano, el espacio, la luz y la arquitectura. Mediante croquis, dibujos y esquemas se intensificarán las motivaciones y búsquedas de la arquitectura-lugar-paisaje que se propone. (2 planos)

Plano de situación

- Referido al planeamiento vigente, con referencia a puntos localizables y con indicación del norte geográfico (1 plano)

Plano de emplazamiento

- Justificación urbanística, alineaciones, retranqueos, etc. Identificación precisa del entorno, cotas, curvas de nivel, vegetación, mobiliario urbano... (1 plano)

Plano de urbanización

- Red viaria, acometidas, etc. Sección constructiva de los viales con concreción de los materiales de las infraestructuras y especificación según normativa. Se definirá compactación de la base, el tipo de circulación, deslizamiento o resbaladidad. Detalle constructivo con especificación de materiales. (1 plano)

Plano de desmontes y excavaciones.

-Se dibujarán los perfiles y plantas necesarias para definir los aspectos anteriores. Se determinarán las fases de excavación y el método, las cotas de partida y de terminación. Se definirán los taludes con sus pendientes. Se incluirá un extracto del informe geotécnico referenciado en los planos. Se fijarán las medidas de seguridad e higiene. (1 plano)

Plantas generales

- Acotadas, con indicación de escala y de usos, reflejando los elementos fijos y los de mobiliario cuando sea preciso para la comprobación de la funcionalidad de los espacios. (2 planos)

Planos de cubiertas

- Pendientes, puntos de recogida de aguas, petos, limasas, limahoyas, juntas de dilatación, rebosaderos, chimeneas, ventilaciones, lucernarios, claraboyas, pararrayos, medidas de seguridad, acceso, etc. (1 plano)

Alzados y secciones

- Acotados, con indicación de escala y cotas de altura de plantas, gruesos de forjado, alturas totales, para comprobar el cumplimiento de los requisitos urbanísticos y funcionales. (2 planos).

Planos de estructura

- Descripción gráfica y dimensional de todo del sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal). Plano de replanteo. Caras fijas de soportes, cota de implantación. (1 plano)

-Planta de cimentación. Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo y diseño del sistema estructural y características de los materiales y propiedades geomecánicas del terreno. Identificación de los requisitos derivados de condiciones de durabilidad. Identificación en planta de los elementos constituyentes. Acotado correcto coordinado con el plano de desmontes y excavaciones (replanteo). Detalles concretos de ejecución. Elementos singulares. Cuadros de características. Identificación de otros sistemas (p. e. saneamiento o puesta a tierra) que se interrelacionen con los elementos de cimentación. (1 plano)

-Esquemas de los elementos sustentantes (verticales). Características de los materiales. Datos específicos de recubrimiento, adecuados a los requisitos de durabilidad y resistencia al fuego. Cuadro de soportes, pantallas y muros. Geometría y armado o tipificación. Planta, alzado y/o sección con detalles generales y parciales de ejecución (huecos, esquinas,...). (1 plano)

-Esquemas de plantas. Características de los materiales. Datos específicos de recubrimiento, adecuados a los requisitos de durabilidad y resistencia al fuego. Sistema estructural de planta. Características geométricas, acotación huecos, contornos y consideración de cargas identificando los elementos constituyentes y sus características. Congruencia en la definición con los planos de despiece de elementos lineales. Detalles concretos de ejecución. (2 planos)

-Despiece de elementos lineales. Elección y análisis detallado de uno de los pórticos significativos del proyecto prestando especial atención a las zonas voladas o especialmente cargadas. Cumplimiento de estados límites últimos y de servicio. (2 planos)

-Elementos singulares. Análisis detallado de elementos singulares o especialmente significativos. Detalle de nudos, encuentros entre elementos verticales y horizontales, regiones con discontinuidad. (2 planos)

Planos de instalaciones

- Descripción gráfica y dimensional de las redes de cada instalación, plantas, secciones y detalles.

-Instalaciones de fontanería AF y ACS. Memoria justificativa de la solución adoptada, indicando ubicación de la acometida (AF) ubicación de contadores, materiales, tipología de las instalaciones. Contribución solar para ACS, en su caso. Reserva de espacios. Justificación de las exigencias básicas del CTE: "Suministro de agua "(DB HS4) y "Contribución solar mínima de ACS" (DBHE4). Documentación gráfica: Esquemas de principio de las instalaciones; planos de plantas. Ubicación, en su caso, de la sala de calderas y depósitos de ACS. Ubicación de contadores y patinillos, en su caso. (2 planos)

-Instalación de saneamiento y evacuación de residuos. Memoria justificativa de la solución adoptada, ubicación de acometidas a las redes urbanas de alcantarillado, tipología de la instalación de humos, residuos, pluviales, residuales y drenajes. Justificación de la exigencia del CTE "Evacuación de aguas" (DB HS 5). Documentación gráfica: planos de plantas. Desarrollo de una parte significativa. Ubicación de las derivaciones de evacuación, bajantes y colectores. Diámetros de la instalación, pendientes. Reserva de espacios (patinillos, chimeneas, "Evacuación de residuos" (DBHS2, etc.)(1 plano)

-Instalaciones de electricidad. Memoria justificativa. Se diseñará la red .Se justificará la necesidad o no de reservar espacio para el C.T., evaluando la carga eléctrica del edificio. Previsión de alumbrados especiales. Plano con esquema unifilar de la instalación conforme al REBT (solo en viviendas). Plano definiendo la ubicación y condiciones de la acometida, CGP, contadores, cuadros secundarios, cajas de conexiones líneas, derivaciones, mecanismos y reserva de espacio. Tipos de luminarias y mecanismos. Alumbrados especiales. Solo una planta significativa. (1 plano)

-Instalaciones de climatización y ventilación. Memoria Justificativa Se indicará la tipología y diseño de la(s) instalación(es), justificando las soluciones adoptadas. Justificación de las exigencias básicas del CTE HE 2 "Rendimiento de las instalaciones térmicas" (RITE 2007) y "Calidad del aire interior ". (DB HS3) b). Documentación gráfica. Esquemas de principio de la(s) instalación(es), planos de plantas y el desarrollo completo de una zona significativa. Trazado de las tuberías y/o conductos. (2 planos)

-Instalaciones de combustibles (gas natural o GLP o gasóleo). Memoria justificativa. Reserva de espacios. Se describirá la instalación indicando la ubicación de sus elementos principales. Documentación gráfica. Esquema de principio de la instalación y planos que definan la posición y condiciones de los diferentes elementos de la instalación. Se dibujara en el plano de climatización. (1 plano)

-Infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Cuando proceda (viviendas): memoria justificativa y reserva de espacio. Situación de los recintos, patinillo y canalización principal. Tomas. Solo una planta significativa y en el mismo plano que electricidad. (1 plano)

-Instalaciones de protección frente al fuego. Memoria justificativa según el DB SI. Planos de planta indicando, en su caso, el trazado de las tuberías, y la posición de los diferentes elementos de las instalaciones. Recorridos de evacuación, ocupación, anchos de paso y escaleras, sectores, compartimentación, salidas, clasificación de materiales (coincidente con el plano de acabados), sistemas especiales y señalización. (1 plano)

-Otras instalaciones (por ejemplo, instalaciones de transporte vertical) cuando proceda. Memoria justificativa: de las instalaciones necesarias. Planos de planta indicando la situación de los diferentes elementos de las instalaciones. Se puede dibujar conjuntamente con otras instalaciones (1 plano)

Planos de definición constructiva.

- Sección constructiva. Detalle constructivo en el que se perciba el espacio arquitectónico y su construcción definiendo (5 plano):

-Detalles de cimentación, impermeabilización, drenajes, aislamiento, con especificaciones de materiales, calidades, espesores y todas las especificaciones necesarias para su correcta construcción (ventilaciones en su caso de forjado sanitario o solera elevada). Se representarán las instalaciones concurrentes.

-Detalle de cerramientos: aislamientos, barreras de aire o vapor, cámaras de aire, protección contra el fuego (propagación), aislamiento acústico exterior y entre plantas. Resolución en sección y planta del cerramiento exterior, carpintería, perfiles de ventana, materiales, encuentros con cimentación, estructura y cubierta. Acorde con la memoria de carpintería. Con especial atención a los sistemas de control de humedades por capilaridad, escorrentía o condensaciones. Atención a la normativa del DB-SUA, DB-SI y DB-HS-1.

-Detalles de cubierta, rebosadero, sumidero, bajante, canalón, etc. especificando los materiales. Deben de estar en el plano de cubiertas.

-Plano de las particiones interiores horizontales y verticales. Atención a la normativa del DB-SI y DB-HR (1plano)

-Planos de detalle de acabados. Memoria de acabados; cuadro resumen, Especificación de tipos de tabiquería y carpintería. Atención a la normativa de DB-SUA, DB-SI y DB-HR (2 planos)

-Detalles específicos de escaleras y rampas. Resolución de apoyos y puntos singulares. Definición de los sistemas de protección y materiales. Cumplimiento de normativa DB-SUA. (1 plano)

Memorias gráficas.-. Indicación de soluciones concretas y elementos singulares: carpintería, cerrajería, etc.

-Planos de memorias de carpintería exterior e interior, especificando detalles metálicos y de madera. Cuadros de memoria (clasificación norma UNE), que según los casos expresarán: nombre de la unidad, cantidad, dimensiones, superficie de ventilación, superficie de iluminación, material, acabado, tipo de acristalamiento, normativa (resistencia, viento, etc.). Las unidades de carpintería más significativas aparecerán en alzado y acotadas. (2 planos).

III. PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de condiciones particulares (no el general), pliego de mantenimiento y tratamiento de residuos asociado a una unidad significativa del proyecto que debe de coincidir con una de las incluidas en la medición (2 pp.).

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

-Medición y valoración de la edificación. En este apartado el precio no es el objetivo pero si la descripción de las unidades de obra y las operaciones a realizar con ellos hasta su total terminación. Se solicita desarrollar un capítulo completo representativo del proyecto, precios unitarios, descompuestos y unidades de obra, medidas y valoradas (15 pp.)

-Resumen de capítulos, presupuesto final de ejecución material y presupuesto de contrata. No olvidarse de los capítulos de Seguridad y salud, Tratamiento de residuos y Control de calidad. (1 p.)

V. MAQUETA

Maqueta obligatoria. Se valorará que las maquetas de trabajo aporten conocimiento sobre el proceso de elaboración del proyecto, por ejemplo desde la abstracción. No se trata de una mera representación realista del trabajo. Tamaño máximo A1

VI.-RESUMEN A-1 IMPRESO EN PANEL

Dos paneles rígidos A-1, a una cara, resumen del proyecto.

VII.-RESUMEN IMPRESO SEGÚN PLANTILLA

Resumen del proyecto impreso según plantilla.

El número de páginas de memoria y planos es indicativo. Memoria: A-4 (a doble cara).

Planos: A-1 (tamaño máximo) salvo justificación A-1 extendido.

VIII.-ARCHIVOS ENTREGA MOODLE

7 archivos en formato PDF de menos de 250 MB nombrados así:

ApellidosNombre_PFC_Taller A/B/C/I_01 MEMORIA/ 02 URBANISMO/ 03 ARQUITECTURA/ 04 CONSTRUCCIÓN/ 05 ESTRUCTURA/
06 INSTALACIONES/ 07 PANELES-RESUMEN

INCORPORADOS al inicio del fichero de MEMORIA se adjuntarán, cubiertos y firmados por este orden, los documentos FICHA ENTREGA, FICHA TUTORES y DECLARACIÓN AUTORÍA.

La documentación anteriormente relacionada está incluida en el proyecto fin de carrera entregado en las páginas/planos indicadas

El estudiante de PFC

Fecha y firma

