

TFM.IACOBUS 2021/2022. Ampliación y reforma del monasterio mequitarista de Viena

Rodrigo Álvarez Millán

CONTENIDO DEL PROYECTO

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Memoria conceptual

1.2 Información previa

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

1.2.2. Descripción del programa de necesidades

1.3 Descripción del proyecto

1.4 Prestaciones del proyecto

1.B Memoria urbanística

2. MEMORIA TÉCNICA

2.1. Memoria constructiva

2.1.1. Justificación de la solución adoptada

2.1.2. Sistema envolvente

2.1.3. Sistemas de acabados

2.1.4. Sistemas de compartimentación

2.2. Memoria estructural

2.2.1. Justificación de la solución adoptada

2.2.2. Características de los materiales a utilizar

2.2.3. Acciones gravitatorias

2.2.4. Acciones del viento

2.2.5. Acciones de Nieve

2.2.6. Acciones térmicas y reológicas

2.2.7. Acciones sísmicas

2.2.8. Combinaciones de acciones consideradas

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. Seguridad en caso de incendios (DB-SI)

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

3.3. Salubridad (DB-HS)

3.4. Protección contra el ruido (DB-HR)

3.5 Ahorro de energía (BD-HE)

Otros reglamentos y disposiciones

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1. Unidades de obra. Precios unitarios

4.2. Precios descompuestos

4.3. Pliego de condiciones particulares y mantenimiento. Residuos generados

4.4. Resumen general de presupuesto

ANEJOS

Certificado de eficiencia energética del edificio

II. PLANOS:

1. URBANISMO

1.1. Análisis generales

1.2. Plano de situación

1.3. Plano de emplazamiento

1.4. Plano de urbanización

2. ARQUITECTURA

2.1. Plantas sótano y baja

2.2. Plantas primera y segunda

2.3. Plantas tercera y bajocubierta

2.4. Cubiertas.

2.5. Alzados.

2.6. Secciones.

3. ESTRUCTURA

3.1. Demoliciones

3.2. Replanteo y excavaciones

3.3. Cimentación, cuadro de pilares y cuadro de pantallas.

3.4. Forjados

3.5. Cuadro de pórticos.

4. CONSTRUCCIÓN

4.1. Sección trasnversal 1

4.2. Sección trasnversal 2

4.3. Sección longitudinal.

4.4. Sección horizontal.

4.5. Escalera.

4.6. Cuadro de carpinterías interiores.

4.7. Plano de tabiquería y acabados.

4.7. Cumplimiento DB-HR y DB-SI

5. INSTALACIONES

5.1. AF y ACS.

5.2. Saneamiento.

5.3. Ventilación y climatización

5.4. Electricidad.

5.5. Plano de incendios.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 MEMORIA CONCEPTUAL

1.2 INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

Se presenta la primera parte del Trabajo Fin de Máster (TFM MUA) correspondiente al Proyecto Básico en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña. El proyecto pertenece al programa Iacobus+ del curso 2021/2022 y propone el diseño de ampliación y reforma de una de las alas del Monasterio Mequitarista para su destino a espacios coworking, sala de conferencias polivalente y ampliación del museo en Viena, Austria. Este documento ha sido desarrollado por Rodrigo Álvarez Millán junto a los profesores del Taller correspondiente.

1.2.2. Descripción del programa de necesidades

El monasterio de la Congregación Mequitaristas de Viena está ubicado en un antiguo monasterio de la orden de los capuchinos, en el borde exterior del Ring de Viena. Este monasterio, fue reconstruido en 1837. Su iglesia, muy modificada a lo largo de los siglos, fue restaurada por Camillo Sitte en 1874. Después de más de dos siglos dedicados a la traducción, publicación y edición de obras armenias, el sitio aún alberga una pequeña comunidad de monjes que continúan con las actividades de la congregación de los Hermanos Mequitaristas. El monasterio también alberga un importante museo privado representativo de la cultura armenia.

La evolución de las técnicas editoriales y el reemplazando las grandes máquinas de impresión por ordenadores ha resultado en pérdida de importancia de la actividad del monasterio, quedando el ala vacía durante varios años.

La reconversión del ala norte es una necesidad para la comunidad, pero sigue siendo una tarea compleja. Se tratará de acoger en esta ala abandonada parte del nuevo programa.

Este nuevo programa previsto para el ala norte y la ampliación superficie del patio incluirá:

- Una ampliación del actual museo para las pinturas y los libros expuestos.
- Una sala de conferencias.
- Varios niveles de oficinas y servicio abierto para alquiler y eventos (espacios coworking) y servicios (recepción, aseos y otros).
- El nuevo edificio debe ser adyacente al monasterio y debe ampliar el espacio de este.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ORDENACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO

Las propuestas para el espacio público y el volumen de la nueva intervención se centran en tres aspectos fundamentales:

- El Ministerio de Justicia como elemento ordenador y representativo del Weghuberpark
- La posible apertura de nuevas circulaciones entre el Weghuberpark y la Mechitaristengasse, y la consecuente nueva relación del patio mequitarista con los mismos.
- La actual percepción del conjunto monástico como volumen inacabado en su fachada hacia el Weghuberpark)

El Ministerio de Justicia (Palais Trautson), de gran carácter monumental, ofrece dos de sus fachadas al espacio urbano en el que vamos a actuar (la fachada norte y la fachada este). Actualmente ambas se encuentran separadas del espacio público transitable por zonas de aparcamiento, segregadas mediante vallas y setos. La fachada norte es el elemento más representativo del Weghuberpark y tiene vocación de ordenar este espacio. Por lo tanto, el urbanismo propuesto tendrá en cuenta este carácter conservando las referencias al palacio en la intervención, pero al mismo tiempo acercándolo al espacio público eliminando las barreras actuales. Del mismo modo, el nuevo volumen propuesto irá disminuyendo su altura a medida que se acerca al palacio para no distorsionar la visión de la fachada completa desde el espacio público.

Para el resto del urbanismo de la parcela se toma una perspectiva pragmática. Se pretende conservar aquellos elementos que funcionan y que le dan un carácter distintivo a este parque dentro de la oferta vienesa: la zona de juegos infantiles y las pistas deportivas. La zona de juegos se mantiene en su ubicación actual, actuando como separación entre la plaza y la Museumstrasse. Las pistas deportivas se trasladan de su ubicación actual al norte de la parcela. Se conservan 35 de los árboles actuales y se plantan 15 más. El centro del Weghuberpark se transforma en una plaza dura para la realización de ferias eventuales. En la fachada norte antes mencionada se construye un graderío que contribuye a la dignificación de esta y resuelve su conexión con el parque.

Por otro lado se propone una conexión entre el Weghuberpark y el patio mequitarista y, por extensión, con la Mechitaristengasse. La conexión se abre en el sureste del patio, frente a la entrada monumental al monasterio; el punto más destacado de nuestro conjunto y, al mismo tiempo, el más conveniente en el apartado técnico, pues es donde las cotas exterior e interior están más próximas. Esta nueva circulación se realiza sin saltos de nivel, por lo que se hace necesaria una excavación frente a la fachada del palacio, resolviendo la diferencia con una suave pendiente en la plaza.

El nuevo volumen propuesto se ubica en el eje norte-sur del monasterio, ocupando el lugar del actual muro que cierra el patio. Con esta decisión se pretende mantener la característica singularidad de este espacio y no diluirlo en el conjunto del parque. La conexión entre estos dos espacios se realiza por tanto atravesando los pórticos de nuestro edificio, del mismo modo que el monasterio existente nos permite llegar a la Mechitaristengasse pasando bajo su imponente entrada abovedada.

El patio mequitarista se abre a la ciudad de Viena, pero lo hace conservando su carácter recogido y sereno.

VOLUMEN Y MATERIALIDAD

La nueva edificación toma el lugar de la tapia existente y la transforma en una fachada permeable en toda su extensión. Este volumen se escalona en altura con la vocación de suturar la trama existente, que en la actualidad se percibe como inacabada. Hacia el palacio ministerial la altura disminuye, situándonos por debajo del mismo y reduciendo nuestro impacto en la visión del conjunto. Por el contrario, hacia la medianera opuesta la altura aumenta para suavizar el impacto que ocasiona la escala del hotel existente. Estas referencias del entorno se toman sin renunciar a la vocación de ser un ala más del monasterio, que nos otorga con su cornisa nuestra altura de partida.

Para fijar los puntos en los que se produce el escalonamiento se toma como referencia la fachada existente del monasterio. Esta fachada, simétrica y monumental hacia la Mechitaristengasse, se torna confusa en su trasera hacia la plaza mequitarista. El tramo central elevado, el eje compositivo de la fachada, se desplaza en la plaza hasta la esquina, resultando en una composición parcial y discordante con el resto del conjunto. Partiendo de esta premisa se plantea utilizar nuestra intervención para equilibrar la visión del conjunto desde el Weghuberpark. Nuestro volumen adopta las proporciones del monasterio, incluyendo su tramo elevado, pero este se desplaza a la esquina opuesta. Al igual que sucede con el del monasterio, este tramo incorporará nuestro acceso principal. Al mismo tiempo, el tramo de menor altura hacia el edificio ministerial se hace coincidir también con este eje central del monasterio, enmarcando su visión desde la distancia.

Para la concreción del edificio se propone una fachada abstracta que ponga el foco en la volumetría. El elemento fundamental de esta composición es la estructura. Se propone una malla de pilares de hormigón cada 1,50m, que nos relaciona con las dimensiones del monasterio, que tiene un intereje de 3m en sus huecos. En el eje horizontal, de forma similar, se toman las alturas de los forjados existentes y se llevan al exterior en forma de vigas. Este módulo propone un ritmo marcadamente vertical que nos permite resolver tanto la edificación como los accesos a la plaza sin necesidad de modificaciones y se repite en todo el edificio salvo por el acceso principal, que se acentúa precisamente mediante la rotura de la malla.

Esta estructura persigue una percepción cambiante del edificio desde distintos puntos de vista, de un elemento pétreo y uniforme que delimita el Weghuberpark a uno permeable visualmente que nos sugiere el interior de la plaza mequitarista y nos invita a entrar a ella.

PROGRAMA

La conexión entre nuestro volumen y el existente se produce a través de la cara corta del ala norte. Aquí se realiza una demolición del extremo de esta ala para ubicar en él una rótula que articule los dos espacios, en la que se ubican las comunicaciones verticales. En el extremo opuesto se conserva la posición de la escalera existente, que se adapta para cumplir con los requerimientos actuales.

En el edificio existente se eliminan los tabiques actuales conservando la estructura muraria de ladrillo siempre que esto es posible. Además de la modificación en la escalera se realizan dos intervenciones a nivel estructural: entre las plantas primera y segunda se realizan dos grandes aperturas en los forjados que generan conexiones visuales y modifican la percepción del conjunto como un solo elemento. Estas plantas compartirán uso (alquiler de coworking); el último forjado, en la actualidad un desván carente de uso, se elimina para permitir la visual del entramado de madera que conforma la estructura de la cubierta desde la tercera planta, que albergará el museo.

En la planta sótano se ubica el archivo con la colección de los mequitaristas, así como una sala de consulta de estos ejemplares, mientras que en la planta de acceso se propone una sala multiusos que pueda emplearse como salón de actos.

En la planta baja del nuevo volumen se propone un espacio de coworking abierto al público, que active el lugar y genere interés hacia el monasterio, su museo y biblioteca. En las dos plantas siguientes se desarrolla el alquiler de espacios para coworking, el medio de financiación de los mequitaristas. Estos espacios continúan en el edificio existente. En la tercera planta se ubica una cafetería que de servicio al coworking y visitantes del museo y la cuarta se plantea como espacio de administración para los mequitaristas.

TABLA DE SUPERFICIES				
	REHABILITACIÓN		NUEVA CONSTRUCCIÓN	
	USO	SUPERFICIE (m ²)	USO	SUPERFICIE (m ²)
P. SÓTANO TOTAL: 311,3m ²	SALA DE LECTURA	130,0	GRUPO DE PRESIÓN DE INCENDIOS	24,3
	ARCHIVO	42,8		
	ALMACÉN	30,9	SALA DE CALDERAS	19,0
	CIRCULACIONES	30,4	CIRCULACIONES	34,9
	TOTAL	234,1	TOTAL	77,2
P. BAJA TOTAL: 426,8m ²	SALÓN DE ACTOS	68,0	COWORKING ABIERTO AL PÚBLICO	96,5
	VESTÍBULO 2	70,2		
	DESPACHO	19,8	VESTÍBULO 1	39,3
	ALMACÉN	11,4	CIRCULACIÓN	40,3
	ASEOS	18,2		
	CIRCULACIONES	63,1		
	TOTAL	250,7	TOTAL	176,1
P. PRIMERA TOTAL: 452,2m ²	COWORKING 2	202,8	COWORKING 1	137,4
	ALMACÉN	23,9	CIRCULACIONES	41,3
	ASEOS	14,4		
	CIRCULACIONES	32,4		
	TOTAL	273,5	TOTAL	178,7
P. SEGUNDA TOTAL: 326,8m ²	COWORKING 2	137,6	COWORKING 1	76,9
	ALMACÉN	23,9	CIRCULACIONES	41,1
	ASEOS	14,4		
	CIRCULACIONES	32,9		
	TOTAL	208,8	TOTAL	118,0
P. TERCERA TOTAL: 471,2m ²	AMPLIACIÓN DEL MUSEO	211,7	CAFETERÍA	145,3
			CIRCULACIONES	40,7
	ALMACÉN	32,3		
	CIRCULACIONES	41,2		
TOTAL	285,2	TOTAL	186,0	
P. CUARTA TOTAL: 112,5m ²	CIRCULACIONES	41,2	ADMINISTRACIÓN	66,8
			CIRCULACIONES	4,5
	TOTAL	41,2	TOTAL	71,3
TOTAL: 2100,8m ²				

1.4 PRESTACIONES DEL PROYECTO

CUMPLIMIENTO DEL CTE

Código Técnico de la Edificación | RD.314/2006

- DB-SE | Es de aplicación en el presente proyecto. 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 | Es de aplicación en el presente proyecto. 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.
- EHE-08 | Instrucción del Hormigón estructural. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en la memoria en el apartado de estructura del Proyecto de Ejecución.
- 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 EHE-08 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 con uso principal administrativo (coworking).

El proyecto se desarrolla en Neubau, distrito 07 de la ciudad de Viena, y los parámetros urbanísticos que lo rigen son los definidos por el Código de desarrollo urbano, planificación urbana y construcción de Viena (Código de construcción de Viena - BO para Viena) versión del 16/06/2022.

Las referencias de las parcelas intervenidas son:

El monasterio ocupa las parcelas 120 y 121, siendo objeto de implantación del nuevo volumen parte de las parcelas 119, ocupada por el patio del monasterio; y la parcela 123/2, ocupada por Weghuberpark, la cual es objeto de reordenación en conjunto con las parcelas 118/2, 123/7, 123/6, 123/3, 1863/1, 1863/14, 1863/21 y 1863/29, con objeto de mejorar el espacio público.

La superficie total que se interviene es de 13 800 m² de superficie urbanizada de los cuales 265 m² corresponden a la superficie ocupada por el nuevo volumen.

1.B.2 Justificación de la normativa urbanística

Planeamiento Vigente	Código de desarrollo urbano, planificación urbana y construcción de Viena (Código de construcción de Viena - BO para Viena) versión del 16/06/2022.		
Clasificación urbanística	Monasterio	Zona protegida – Residencial Mixto (GB) con clase de edificación IV	
	Parque	Zona no protegida – Condición de Parque (Epk)	
Residencial mixto con clase de edificación IV	Código de construcción de Viena	Monasterio Mequitarista	Proyecto

Cualificación	Mixto	Mixto (Residencial, Religioso y otros)	Administración y Equipamiento cultural
Uso	Mixto	Mixto (Residencial, Religioso y otros)	Coworking y museo
Altura máxima	4 pisos	Ala norte (SS+B+4) Ala sur (S+B+4)	SS+B+4

2. MEMORIA TÉCNICA

2.1. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.1. Justificación de la solución adoptada

Las decisiones constructivas se derivan de la decisión inicial de llevar la estructura al exterior. Los pilares y vigas que conforman la imagen exterior del edificio crean el esqueleto en el que se introducirán los usos. Por tanto, el aislamiento se realizará por el interior.

Las carpinterías de aluminio se colocan de pilar a pilar y de suelo a techo, con la intención de que el edificio sea al mismo tiempo contundente y permeable, en función del punto de vista. Los laterales de las carpinterías quedan ocultas tras los pilares.

Los pilares se hormigón armado se continúan hacia el interior con una estructura ligera rematada con tableros VIROC. En el interior de esta estructura se sitúan las bajantes de pluviales, tomas eléctricas, etc.

Los falsos techos se hacen con placas acústicas de cartón yeso y cuelgan 60cm respecto de los forjados para hacer lugar a las instalaciones. Al llegar al cerramiento, a una distancia de 45cm, este falso techo se recoge para mantener limpia la imagen de fachada.

Los pavimentos se realizan de baldosas de gres porcelánico de acabado plata y los acabados de cubiertas son de losetas de hormigón prefabricado, siguiendo ambos la misma modulación.

2.1.2. Sistema envolvente

FACHADA

Carpintería fija de aluminio con rotura de puente térmico tipo "COR 80 HOJA OCULTA RPT" según memoria de carpinterías. Perfil anodizado, acabado mate, color negro antracita.

CUBIERTA

De exterior a interior

- Loseta de hormigón prefabricado de dimensión variable e=50mm
- Subestructura de perfiles tubulares de acero galvanizado 30.30.3mm

- Soportes para pavimento elevado de polipropileno de altura variable
- Membrana de PVC reciclado e=0,8mm
- Geotextil no tejido termosoldado de fibras 100% polipropileno tipo "TEXXAM"
- Mortero de formación de pendiente de hormigón aligerado con arcilla expandida (50%/50%) con pendiente $\geq 1\%$

2.1.3. Sistemas de acabados

ACABADOS DE SUELOS

A01. Baldosas

- Baldosa cerámica de gres porcelánico esmaltado de dimensión variable color gris plata con acabado mate efecto hormigón.
ÍNDICE DE RESBALADICIDAD CLASE 1

A02. Hormigón pulido

- Pavimento continuo de hormigón pulido tratado superficialmente mediante fratasadora y pulidora mecánica

A03. Tarima

- Tarima flotante de madera maciza de roble de 22mm ensamblada con adhesivo y colocada a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3mm de espesor.

ACABADOS DE TECHOS

A04. Falso techo acústico

- Techo suspendido formado por una doble estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada suspendida del forjado por medio de varillas roscadas tipo "PLADUR PH-45" con acabado de yeso laminado microperforado tipo "PLADUR FON"

A05. Acabado de madera-cemento

- Sistema de revestimiento formado por panel de madera cemento de 2600x1250 y 12mm de espesor color gris acabado en bruto con sistema de anclaje de aluminio lacado negro.

ACABADOS DE PAREDES Y PARAMENTOS VERTICALES

A05. Acabado de madera-cemento

- Sistema de revestimiento formado por panel de madera cemento de 2600x1250 y 12mm de espesor color gris acabado en bruto con sistema de anclaje de aluminio lacado negro.

2.1.4. Sistemas de compartimentación

T01. Tabique de placas de yeso laminado

Tabique sencillo (15+70+15)/400 (70) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 100 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

hMAX 3,20 m

EI 60

RA 46,9 dBA

T02. Tabique de placas de yeso laminado para zonas húmedas

Tabique sencillo (15+70+15)/400 (70) (2 hidrofugado), con placas de yeso laminado, de 100 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

hMAX 3,20 m

EI 60

RA 46,9 dBA

T03. Tabique de placas de yeso laminado resistencia al fuego EI 120

Tabique especial (12,5+12,5+70 + 70+12,5+12,5)/400 (70 + 70) (4 cortafuego), con placas de yeso laminado, de 190 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura doble sin arriostrar de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 + 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo cortafuego en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

hMAX 5m

EI 120

RA 62,8 dBA

T04. Trasdosado directo de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado

Trasdosado directo, de 65 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 9,5+40 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

2.2. MEMORIA ESTRUCTURAL

2.2.1. Justificación de la solución adoptada

La estructura en este proyecto es también la imagen del edificio. Se busca una malla constante de marcado carácter vertical y una materialidad pétreo acorde con el entorno. Las proporciones, intereses y luces fueron decididas, por lo tanto, teniendo en cuenta aspectos compositivos.

Estructura

Para la concreción del edificio se propone una fachada abstracta que ponga el foco en la volumetría. El elemento fundamental de esta composición es la estructura. Se propone una malla de pilares de hormigón cada 1,50m, que nos relaciona con las dimensiones del monasterio, que tiene un intereje de 3m en sus huecos. En el eje horizontal, de forma similar, se toman las alturas de los forjados existentes y se llevan al exterior en forma de vigas. Este módulo propone un ritmo marcadamente vertical que nos permite resolver tanto la edificación como los accesos a la plaza sin necesidad de modificaciones y se repite en todo el edificio salvo por el acceso principal, que se acentúa precisamente mediante la rotura de la malla.

Esta estructura persigue una percepción cambiante del edificio desde distintos puntos de vista, de un elemento pétreo y uniforme que delimita el Weghuberpark a uno permeable visualmente que nos sugiere el interior de la plaza mequitarista y nos invita a entrar a ella.

Cimentación

Los datos del Geotécnico son los siguientes:

NIVEL GEOTÉCNICO 1

Relleno antrópico: constituido por tierra vegetal de color marrón y materiales de relleno. Se recuperan arenas, limos alguno fragmento lítico. Profundidad máxima reconocida de 1,5 m. Se presenta nivel freático a partir de la profundidad de 1,10 m.

Sus parámetros geotécnicos son:

-Angulo de rozamiento interno. = 25°

-c = 0 T/m²

-Tensión admisible estimada del terreno: 1,79 kp/cm²

NIVEL GEOTÉCNICO 2

A partir del nivel anterior, se reconoce un sustrato rocoso granodiorítico de grado de II-III de tonos grises y rosados y grano medio-grueso. No se reconoce la profundidad máxima, pero este tipo de nivel se prolonga por toda la cota de cimentación en la parcela.

Sus parámetros geotécnicos son:

-Angulo de rozamiento interno. $\approx 35^\circ$

-c = 0 T/m² (en la zona de fractura)

Dada la presencia de nivel freático se recurre a una cimentación de losa de cimentación. En la excavación previa se realizarán los muros cercanos a las edificaciones existentes por bataches (ver plano de replanteo y excavación). En la losa de cimentación apoyarán los muros de sótano perimetrales a todo el edificio así como los tres pilares independientes. Toda la losa se realizará a la misma cota, a excepción del foso de ascensor.

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 minoración 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.

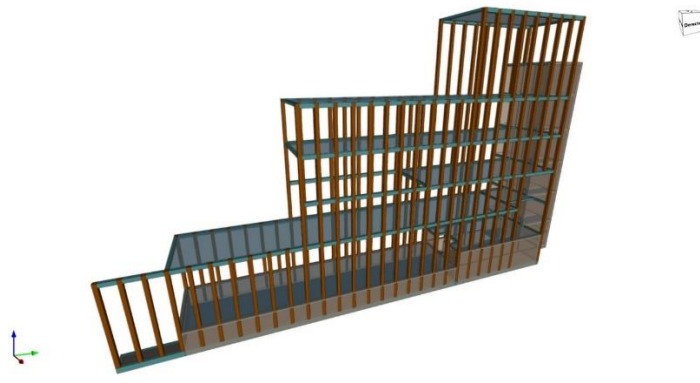
Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

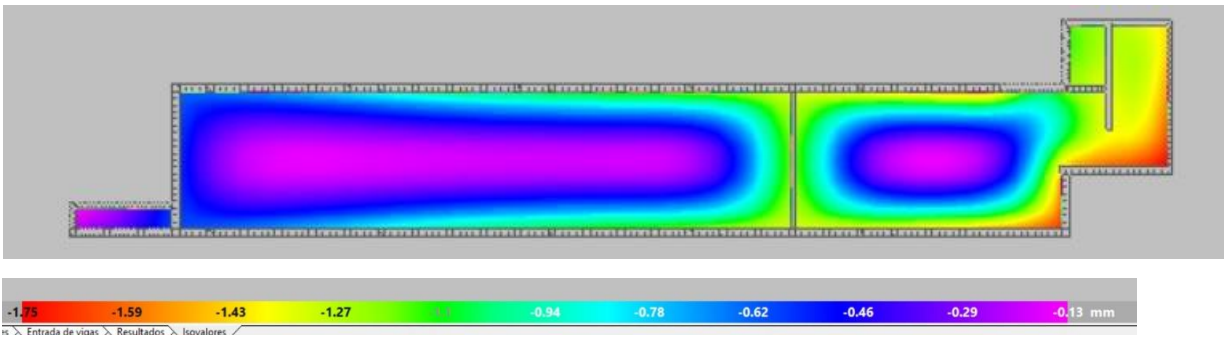
Se ha empleado el programa CYPECAD 2023.c Se realiza un cálculo preliminar con las cargas, tensiones admisibles del terreno e hipótesis, en general, de acuerdo con el CTE y según lo reflejado en los apartados de dicha memoria.

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.

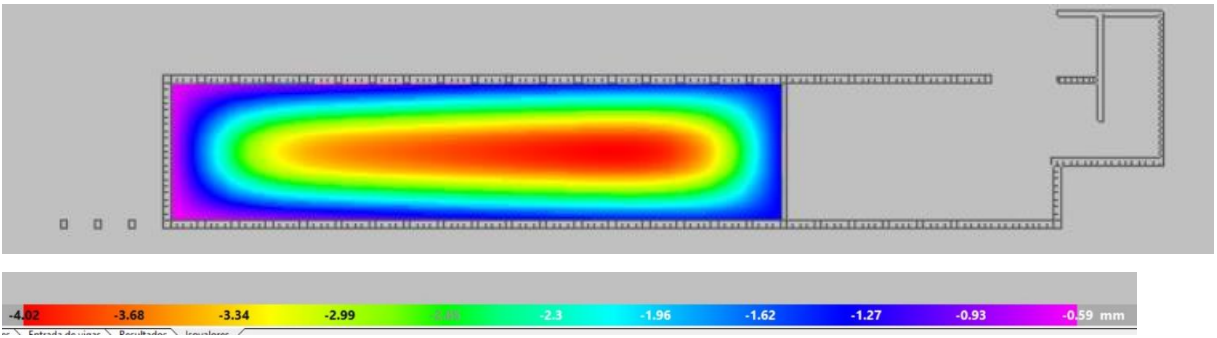


Desplazamiento en Z

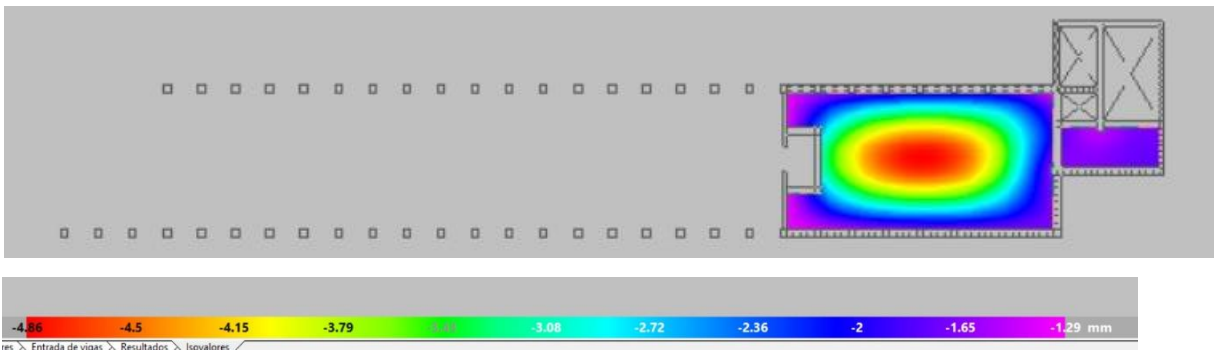
Losa de cimentación



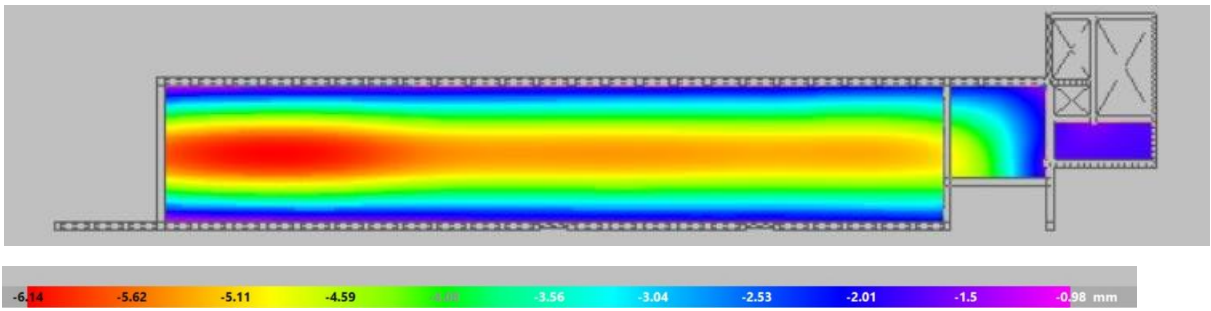
Forjado 1



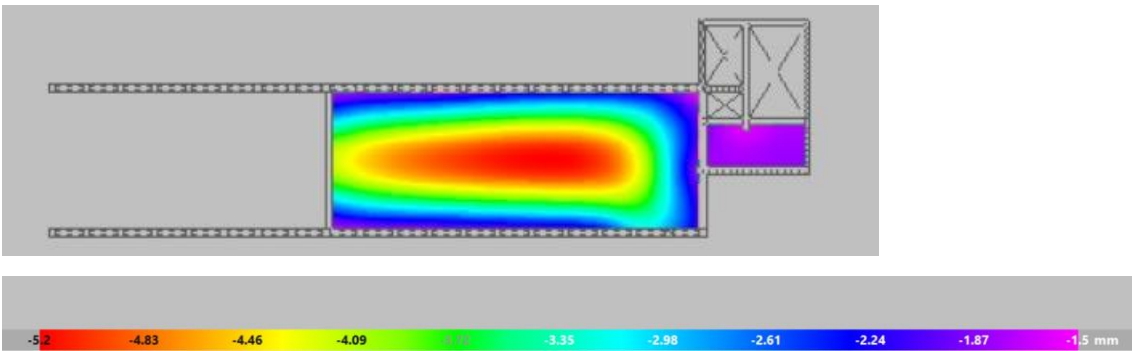
Forjado 2



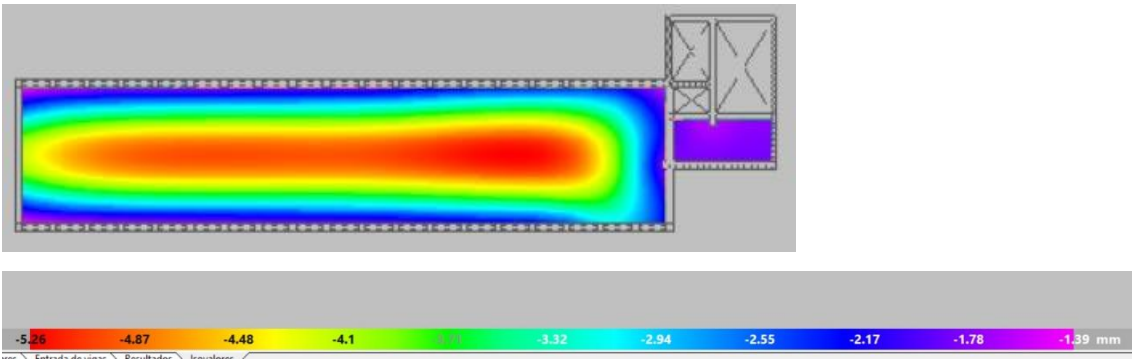
Forjado 3



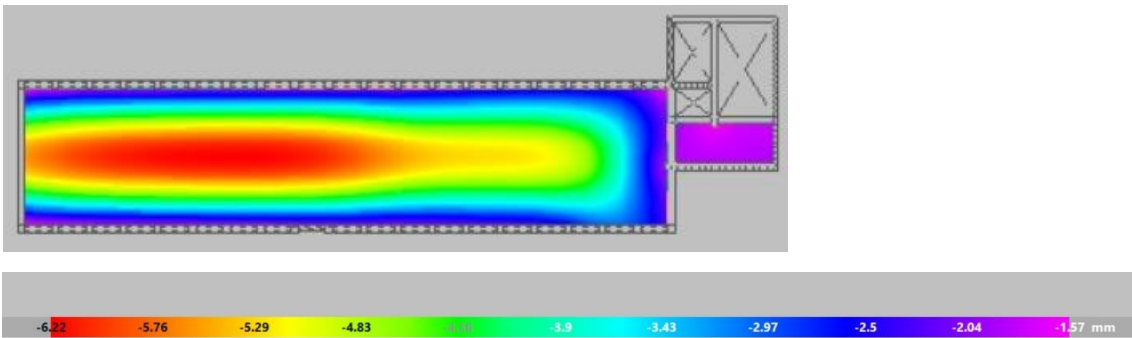
Forjado 4



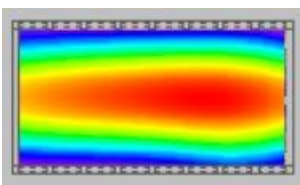
Forjado 5



Forjado 6



Forjado 8



2.2.2. 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

	Elementos de Hormigón Armado				
	Cimentación	Muros	Pilares	Vigas	Forjados
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	30	30	30	30	30
Tipo de cemento (RC-16)	CEM II/A-V 42.5 N	CEM II/A-V 42.5 N	CEM II/A-V 42.5 N	CEM II/A-V 42.5 N	CEM II/A-V 42.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	275	275	275	275	275
Tamaño máximo del árido (mm)	30	20	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2	XC2	XC3	XC3	XC1
Consistencia del hormigón	Blanda	Blanda	Fluida	Fluida	Fluida
Asiento Cono de Abrams (cm)	6 a 9	6 a 9	10 a 15	10 a 15	10 a 15
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado	Vibrado	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	20	20	20	20	20

Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coeficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78

Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (kp/cm ²)	500

Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.50

Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	5.6
	Tornillos Calibrados	5.6
	Tornillo de Alta Resist.	10.9
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el 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.

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.

2.2.3. Acciones gravitatorias

Cargas superficiales

Peso propio del forjado

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjados de losa maciza. Los cantos de las losas son:

Planta	Canto (cm)
Planta Tipo	25

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 2500 kg/m³.

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 2500 kg/m³.

Zonas aligeradas. Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio.

Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Planta tipo	Toda	1,88

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubiertas (en distintas plantas)	Toda	2,28

Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja (-0,17)	Coworking	2
Planta Baja (+1,58)	Hall	5
Planta primera	Coworking	2
Planta primera	Cubierta	1
Planta segunda	Coworking	2
Planta tercera	Cafetería	3
Planta cuarta	Administrativo	2
Planta cuarta	Cubierta	1
Planta quinta	Cubierta	1

Cargas lineales

Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja (-0,17)	Toda	3
Planta Tipo	Toda	2
Planta cuarta	Toda	4

Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Toda la obra	Toda	1,6

2.2.4. Acciones del viento

Altura de coronación del edificio (en metros)

25,15m sobre la cota 0 de proyecto

Situación del edificio

Situación normal de exposición

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

Se toma Soria como referencia, que se encuentra en zona eólica A y le corresponde una velocidad básica de 26m/s

Grado de Aspereza

IV

Coefficiente de Presión /Succión

Las acciones de succión del viento se despreciarán pues se opera del lado de la seguridad (sg. Art.3.3 DB-SE-AE).

2.2.5. Acciones de Nieve

Posición Geográfica y Topografica (en metros)

Se toma Soria como referencia, que se encuentra a una altitud de 1073m

Carga de Nieve (en KN/m²)

Se considerará para todas las cubiertas una carga de 1KN/m² de nieve.

2.2.6. 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.

2.2.7. 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 Soria no se consideran las acciones sísmicas.

2.2.8. Combinaciones de acciones consideradas

COMPROBACIONES DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DE LA RESISTENCIA (ELU)

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 (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_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)				

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 ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

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 (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_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.

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

EFFECTOS 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:

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (II)		Coeficientes de combinación (II)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (II _p)	Acompañamiento (II _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)				

EFFECTOS 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:

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

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 (II)		Coeficientes de combinación (II)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (II _p)	Acompañamiento (II _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.

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 (II).

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

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:

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

CAPACIDAD PORTANTE. COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.

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 ≥ 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

CONSIDERACIONES PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.

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 transitoria	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 toma 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 EHE.

⁽⁵⁾Aplicable a elementos de hormigón estructural cuyo nivel de ejecución es intenso o normal, según la Instrucción EHE. 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.

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

ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

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

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 **Artículo 50** de la EHE-08 (Estado Límite de Deformación), determinando en el **Apartado 50.2.2.1** 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. Losas uni o bidireccional simplemente apoyada.	1,00	14	20
Viga continua ¹ en ambos extremos. Losas 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 el Apartado 3.8 "Flecha" del Documento de Aplicación a Edificación de A-EHE-08, que establece las relaciones de luz a canto útil para lo cuales puede suponerse que se cumple la condición de flecha (en condiciones de armadura estricta de acero B-500-S).

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:

EFFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN IRREVERSIBLES.

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

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

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 ($\psi_0 \cdot Q_k$)

EFFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN REVERSIBLES.

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

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

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 ($\psi_2 \cdot Q_k$)

EFFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE LARGA DURACIÓN.

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

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

Es decir, considerando la actuación de:

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

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 Flecha Activa	Característica G + Q	1/500	1/400	1/300
Confort de usuarios Flecha Instantánea	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la obra total Flecha Total	Casi permanente $G + \sqrt{2} \cdot Q$	1/300	1/300	1/300

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES.

Cuando 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)

Cuando 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. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

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 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.

***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.

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: $0.50 \text{ m}^2 < v < 3.50 \text{ m/s}$.

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.

Diámetros 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. En las terrazas se dispondrán sumideros sifónicos de PVC.

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.

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

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 y climatización.

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

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

2.3.4.2 Descripción y dimensionado.

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 dispone en la sala de instalaciones una bomba de calor geotérmica reversible (frío calor) abastecida por un pozo de captación geotérmica. Con esta bomba se abastecen las demandas de climatización.

La UTA que se plantea es 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: $s > 2,50 Qvt$

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.

*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 evacúan 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

3.2. 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.

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

3.2.1.1 Compartimentación en sectores de incendio según la Tabla 1.1

Se establecen los siguientes sectores:

SECTOR	SUPERFICIE CONSTRUIDA		USO PREVISTO
	NORMA	PROYECTO	
SECTOR 1	2500m ²	581,2m ²	Pública conurrencia
SECTOR 2	2500m ²	874,0m ²	Pública conurrencia

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.

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.

3.2.1.2 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 los almacenes presentes en todas las plantas.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones térmicas de los Edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW S≤3 m ²	En todo caso P>400 kW S>3 m ²	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	En todo caso		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.	En todo caso		
- Centro de transformación	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630 P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m ²	100<S≤500 m ²	S>500 m ²
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Esterilización y almacenes anejos	En todo caso		
- Laboratorios clínicos	V≤350 m ³	350<V≤500 m ³	V>500 m ³
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤500 m ³	V>500 m ³
Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m ²	20<S≤100 m ²	S>100 m ²
Comercial			
- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q _s) aportada por los productos almacenados sea ⁽⁵⁾	425<Q _s ≤850 MJ/m ²	850<Q _s ≤3,400 MJ/m ²	Q _s >3.400 MJ/m ²

Se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

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

3.2.1.2.1 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

CARACTERÍSTICA	RIESGO BAJO
Resistencia al fuego de la estructura portante	R90
Resistencia al fuego de las paredes y techos (2) que separan la zona del resto del edificio	EI 90
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio.	-
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.

3.2.1.3 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.

3.2.1.4 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
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.

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

3.2.2.1 Medianerías y fachadas

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

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

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.

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.

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.

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.

3.2.2.2 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).

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

3.2.3.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los elementos del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 del DB-SI 3.

3.2.3.2 Cálculo de la ocupación

PLANTA SÓTANO				
USO	ACTIVIDAD	SUPERFICIE	DENSIDAD	OCUPACIÓN
Archivos, almacenes	Archivo	42,8 m2	40	2
Archivos, almacenes	Almacén	30,9 m2	40	1
Pública concurrencia	Sala de lectura	130,0 m2	2	66
Cualquiera	Instalaciones	58,2 m2	-	0

PLANTA BAJA				
USO	ACTIVIDAD	SUPERFICIE	DENSIDAD	OCUPACIÓN
Pública concurrencia	Salón de actos	68,0 m2	0,5	136
Archivos, almacenes	Almacén	11,4m2	40	1
Pública concurrencia	Vestíbulo 1	39,3 m2	2	20
Pública concurrencia	Vestíbulo 2	70,2 m2	2	36
Pública concurrencia	Coworking público	96,5 m2	5	20
Administrativo	Despacho	19,8 m2	10	2
Cualquiera	Aseos	18,2 m2	3	7

PLANTA PRIMERA				
USO	ACTIVIDAD	SUPERFICIE	DENSIDAD	OCUPACIÓN
Cualquiera	Aseos	14,4	3	5
Administrativo	Coworking 1	137,4 m2	5	28
Administrativo	Coworking 2	202,8 m2	5	41
Archivos, almacenes	Almacén	23,9m2	40	1

PLANTA SEGUNDA				
USO	ACTIVIDAD	SUPERFICIE	DENSIDAD	OCUPACIÓN
Cualquiera	Aseos	14,4	3	5
Administrativo	Coworking 1	76,9 m2	5	16
Administrativo	Coworking 2	137,6 m2	5	28
Archivos, almacenes	Almacén	23,9m2	40	1

PLANTA TERCERA				
USO	ACTIVIDAD	SUPERFICIE	DENSIDAD	OCUPACIÓN
Archivos, almacenes	Almacén	32,3 m2	40	1

Pública concurrencia	Cafetería	145,3 m2	1,5	97
Pública concurrencia	Museo	211,7 m2	2	106

PLANTA CUARTA				
USO	ACTIVIDAD	SUPERFICIE	DENSIDAD	OCUPACIÓN
Administrativo	Sala de reuniones	66,8 m2	10	7

Ocupación total planta baja: 222

Ocupación total planta primera: 75

Ocupación total planta segunda: 50

Ocupación total planta tercera: 204

Ocupación total planta sótano: 69

Ocupación total edificio: 620

3.2.3.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Según memoria de DB-SI en planos adjuntos.

3.2.3.4.1 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 $160A$.

3.2.3.4 Dimensionado de los medios de evacuación

3.2.3.4.1 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 $160A$.

3.2.3.4.2 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.Sóta no	P.Baja	P.1ª	P.2ª	P.3ª	P.4ª
Puertas y pasos	$A \geq P/200(1) \geq 0,80 \text{ m (2)}$	$A \geq 0,80 \text{ m}$	$A \geq 1,06 \text{ m}$	$A \geq 0,80 \text{ m}$	$A \geq 0,80 \text{ m}$	$A \geq 0,91 \text{ m}$	$A \geq 0,80 \text{ m}$
Pasillos y rampas	$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m (3)(4)(5)}$	$A \geq 1,00 \text{ m}$	$A \geq 1,06 \text{ m}$	$A \geq 1,00 \text{ m}$	$A \geq 1,00 \text{ m}$	$A \geq 1,00 \text{ m}$	$A \geq 1,00 \text{ m}$
Escaleras no protegidas:(8)							
-Para evacuación descendente	$A \geq P/160 (9)$	-	-	-	-	-	-
-Para evacuación ascendente	$A \geq P / (160 - 10h) (9)$	-	-	-	-	-	-
Escaleras protegidas							
	$E \leq 3 S + 160 A_s (9)$	$A_s = 1,2 \text{ cumple}$	$A_s = 1,2 \text{ cumple}$	$A_s = 1,2 \text{ cumple}$	$A_s = 1,2 \text{ cumple}$	$A_s = 1,2 \text{ cumple}$	$A_s = 1,2 \text{ cumple}$
	$P \leq 3 S + 200 A (9)$	-	-	-	-	-	-

Pasillos
protegidos

Zonas al aire libre:

- Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P/600$ (10)	-	-	-	-	-	-
- Escaleras	$A \geq P/480$ (10)	-	-	-	-	-	-

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.

(8) 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*.

3.2.3.4.3 Protección de las escaleras

Como se observa en la tabla 5.1, en la que 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			
<i>Residencial Vivienda</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Administrativo, Docente,</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Comercial, Pública Concu- rrencia</i>	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
<i>Residencial Público</i>	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	
<i>Hospitalario</i>			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	
<i>Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
<i>Uso Aparcamiento</i>	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*.

3.2.3.4.4 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 nuestro proyecto, abrirán en el sentido de la evacuación toda puerta de salida.

3.2.3.4.5 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.

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.

3.2.3.4.6 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:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;

- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

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

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

3.2.4.1 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.

-COLUMNA SECA si la altura de evacuación excede de 24 m. (No aplica).

-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.

-HIDRANTES EXTERIORES en cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m². (No aplica).

3.2.4.2 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.

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

3.2.5.1 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 fachas en las que están situados los accesos:

Anchura mínima libre 5m

Altura libre la del edificio

Separación máxima del vehículo a la fachada 23m

Distancia máxima hasta los accesos al edificio 30m

Pendiente máxima 10%

Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm

3.2.5.2 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.

3.2.6 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.

3.2.6.2 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.

3.2.6.2 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.

3.2.6.3 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.

3.2.6.4 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:

$$\eta_a = \frac{G_K + \psi_{1,i} Q_{K,i}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,i} Q_{K,i}}$$

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.

3.2.6.5 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: $\alpha_{M,fi} = 1$

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

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

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

3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

3.3.1. 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.:

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.

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 traspies 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

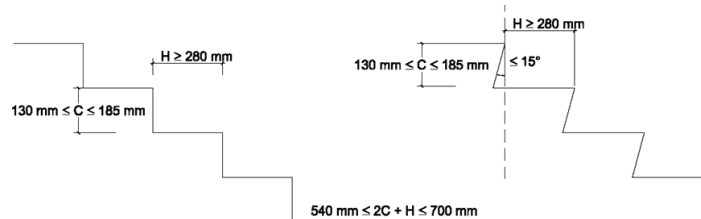


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

$cm \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

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

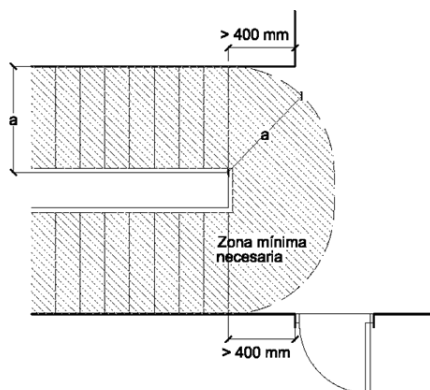


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

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 separados del paramento al menos 0'04 m 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 translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

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.

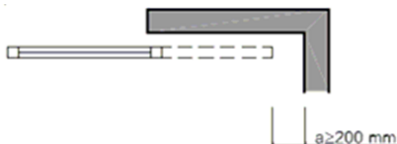
2. Atrapamiento

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 SU 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:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C_5 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

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

siguiente fórmula:

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:

3.2.11. Sección SUA 9 accesibilidad

3.2.11.1. Condiciones de accesibilidad

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

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	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.

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
Servicios higiénicos de <i>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. 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. 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. 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. 5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.4. SALUBRIDAD (DB-HS)

HS1- PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

3.4.1 Muros en contacto con el terreno

3.4.1.1 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.

3.4.1.2 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.

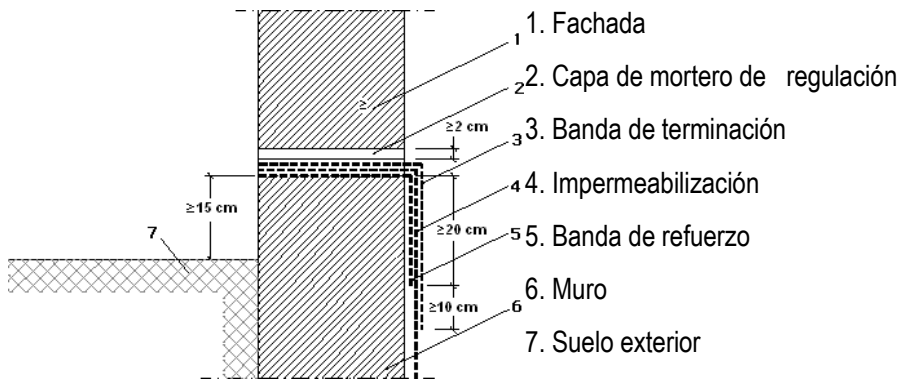
3.4.1.3 Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

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.

3.4.1.3.2 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.

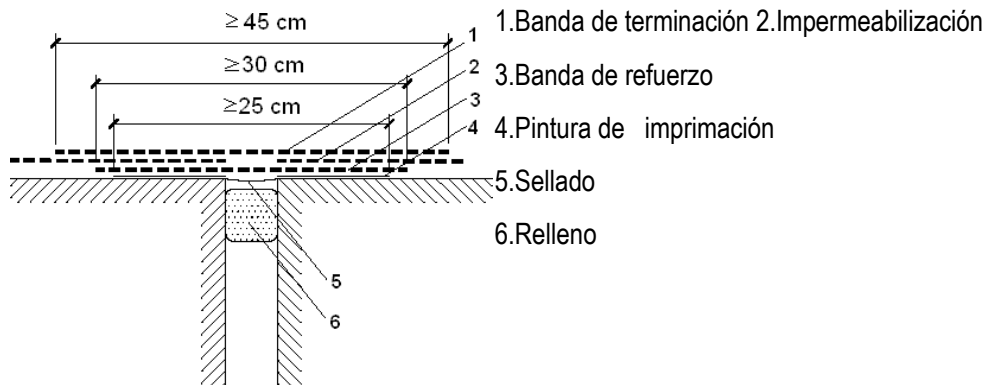
- Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

3.4.1.3.6 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;

- c) 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.

3.4.2 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:

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⁾

Losa de cimentación de 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⁾

Solera ventilada tipo caviti c2

Presencia de agua: Alta

Grado de impermeabilidad: 1⁽¹⁾

Tipo de muro: **Flexorresistente**⁽²⁾

Tipo de suelo: **Forjado sanitario**⁽³⁾

Tipo de intervención en el terreno: **Subbase**⁽⁴⁾

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 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.

⁽³⁾ Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

⁽⁴⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

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 terreno: **17,5 m(3)**

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.

3.3.3.3 Puntos singulares de las fachadas

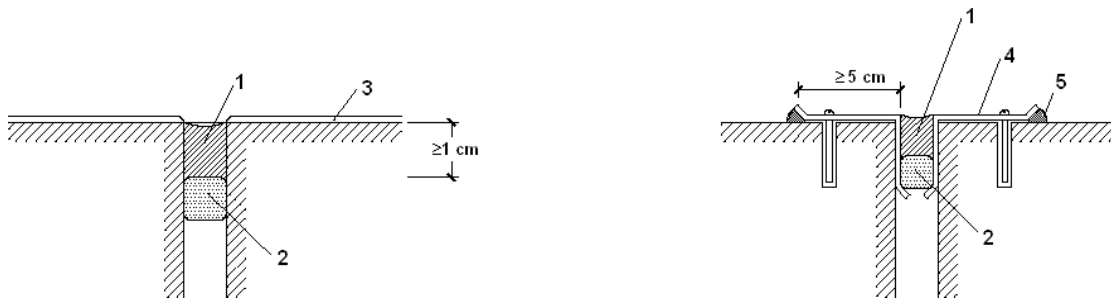
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

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.

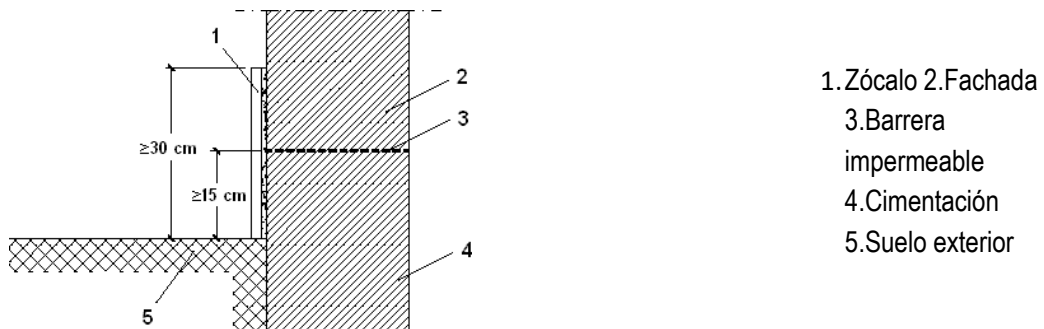


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

3.3.3.2 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).



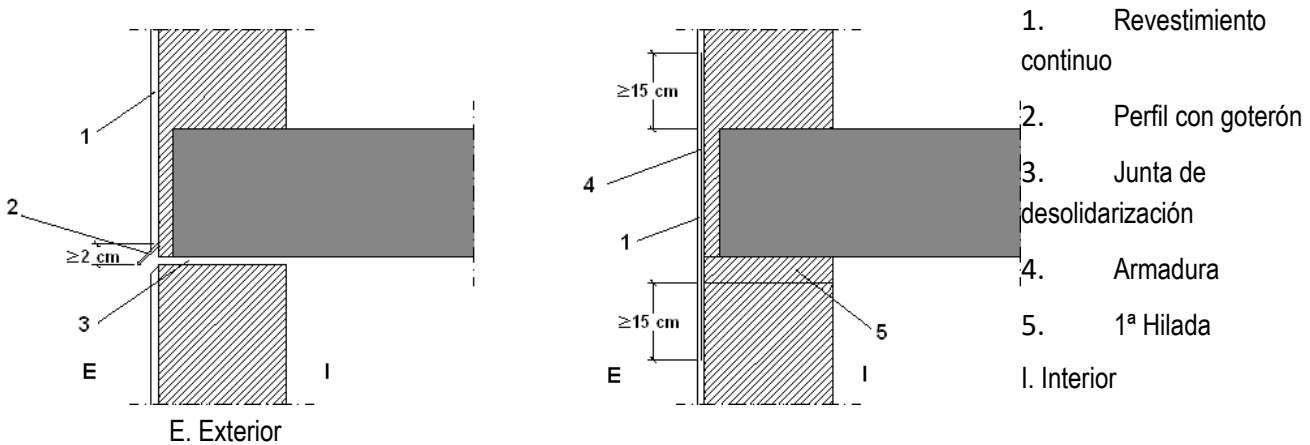
1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

-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 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)

- a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

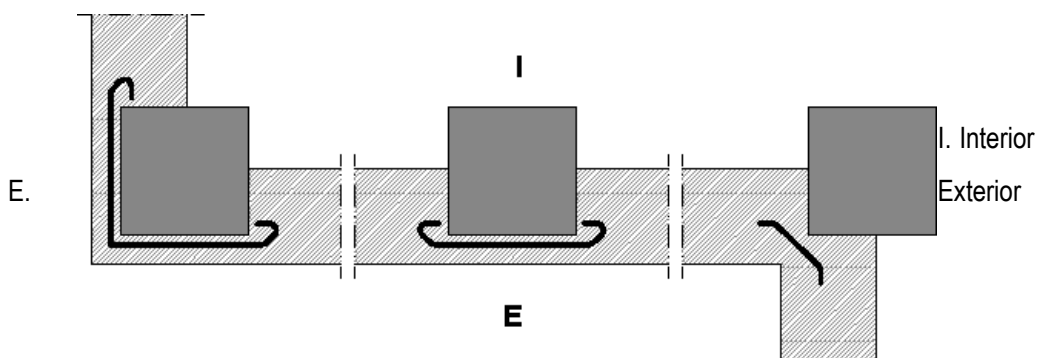


-Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

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).



3.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

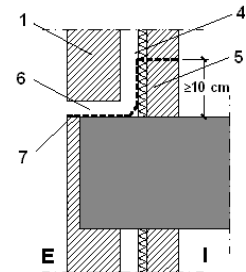
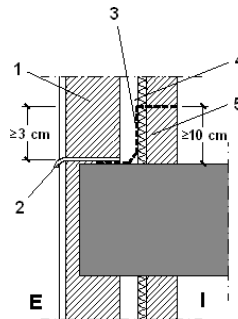
-Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

-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:

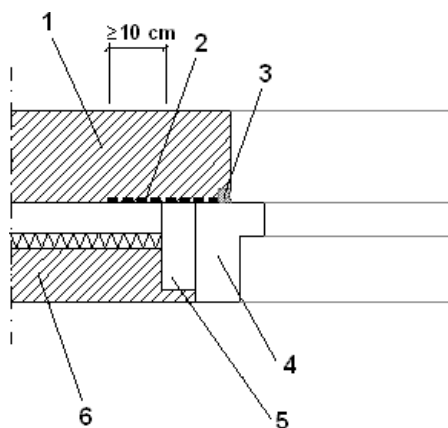
- a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
- b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento 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. Llaga desprovista 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.

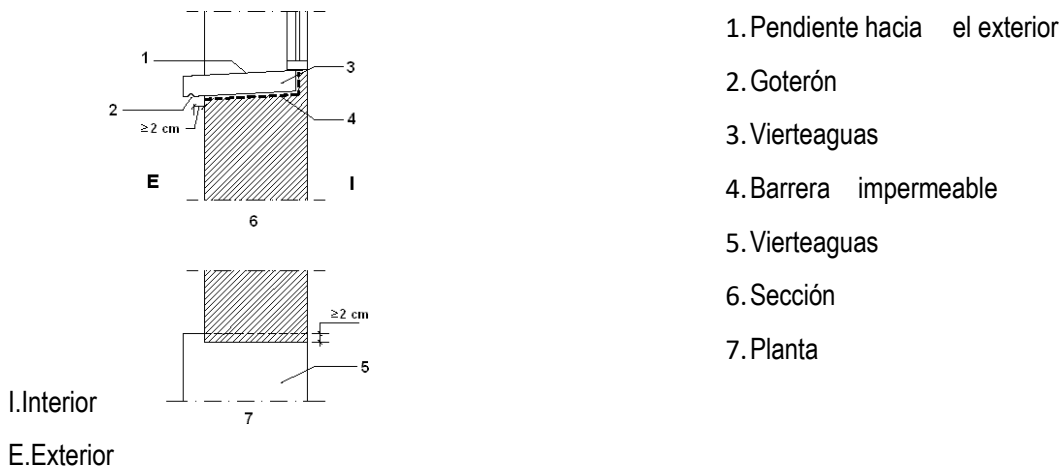


1. Hoja principal
2. Barrera impermeable
3. Sellado
4. Cerco
5. Precerco
6. Hoja interior

-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.



3.3.3.7 Antepedechos y remates superiores de las fachadas:

-Los antepedechos 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 antepedecho 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.

3.3.3.8 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.

3.3.3.9 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.

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

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_f, factor de fracción (m²/persona)), obtenido de la tabla 2.2 del DB HS 2.</i>			
<i>(2) M_f, factor de mayoración por no separación de residuos, según el punto 2.1.2.2 del DB HS 2.</i>			
<i>(3) S_{Rf}, 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 si, 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 (o/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 estar 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 previsible 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			Diámetro (mm)
Pendiente			
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.

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

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, obteniéndose el diámetro en 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. En nuestro caso se tomará Soria como referencia por las similitudes climáticas.

3.3.11.2.2 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%.

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

Canalones

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 <i>colector</i> de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	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

3.5. Protección contra el ruido (DB-HR)

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.

3.5.1.Generalidades

3.5.1.1 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.

3.5.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

3.5.2.1. Valores límite de aislamiento

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

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 ≤ 60	30	30	30	30
60 < L _d ≤ 65	32	30	32	30
65 < L _d ≤ 70	37	32	37	32
70 < L _d ≤ 75	42	37	42	37
L _d > 75	47	42	47	42

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

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.

- 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.

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

3.5.2.2. 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.

3.5.2.3. 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 DBHR.

3.5.3. 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.			
Tipo	Características		
	de proyecto		exigidas
T01. Tabique de placas de yeso laminado Tabique sencillo (15+70+15)/400 (70) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 100 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura.	m (kg/m²)=	48	≥ -
	RA (dBA)=	46,9	≥ 33
T03. Tabique de placas de yeso laminado resistencia al fuego EI 120 Tabique especial (12,5+12,5+70 + 70+12,5+12,5)/400 (70 + 70) (4 cortafuego), con placas de yeso laminado, de 190 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura doble sin arriostrar de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 + 70 mm de anchura.	m (kg/m²)=	64	≥ -
	RA (dBA)=	62,8	≥ 45

Elementos de separación verticales entre recintos

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	T04	RA (dBA)=	85	≥ 45
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	T03	RA (dBA)=	62,8	≥ 50
	Elemento base	P12	RA (dBA)=	45	≥ 30

Elementos de separación horizontales entre *recintos*

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	Losa de hormigón	m (kg/m²)=	764,8	
			RA (dBA)=	65,2	≥ 55
	Solado	Pavimento de baldosa sobre suelo radiante	UR _A (dBA)=	10	≥ -
			UL _w (dB)=	25	≥ -
Techo suspendido	Techo cartón yeso	RA (dBA)=	58	≥ -	

3.5. AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

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 Cep,lim obtenido mediante la siguiente expresión:

$$Cep,lim = Cep,base + Fep,sup / S$$

donde,

Cep,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*;

$Cep,base$ 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;

Fep,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 m².

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·h/m ² ·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:

- 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;
- procedimiento empleado para el cálculo de la *demanda energética* y el *consumo energético*;
- demanda energética* de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- factores de conversión de *energía final* a *energía primaria* empleados;
- para uso residencial privado, *consumo de energía* procedente de fuentes de energía no renovables;
- 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;

g) 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 Soria, 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	$F_{Lim}: 0,36$

% 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_{Hlim} 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:

$$VEEI = (P \times 100) / (S \times E_m)$$

P Potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar (W)

S Superficie (m²)

E_m 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

Fachadas.

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	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:			0,62	
Zona:	E		Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? →				NO	NO	NO	
Condensaciones intersticiales										
Capas	e (m)	λ	R	R +	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR										
Se Capa superficial			0,04	0,04				2,9	752	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/(m ² K). U es la transmitancia										
NOTAS: comenzar por el exterior.										

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Museumstraße 8, 1070 Wien, Austria		
Dirección	Escogemos SORIA, por la similitudes en cuanto a clima y la presencia del río Duero con la dirección Museumstraße 8, 1070 Wien, Austria		
Municipio	Soria	Código Postal	42005
Provincia	Soria	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	E1	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	Viena, Austria.		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

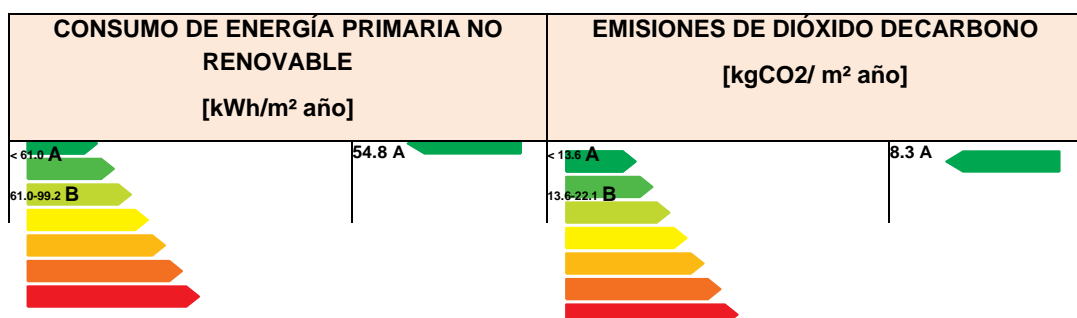
<input checked="" type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda	<input checked="" type="radio"/> Terciario
<input type="radio"/> Unifamiliar	<input checked="" type="radio"/> Edificio completo
<input type="radio"/> Bloque	<input type="radio"/> Local
<input type="radio"/> Bloque completo	
<input type="radio"/> Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	RODRIGO ÁLVAREZ MILLÁN	NIF(NIE)	77.466.167-M
Razón social	RODRIGO ÁLVAREZ MILLÁN	NIF	77.466.167-M
Domicilio	Campus da Zapateira, s/n - 15071 - A Coruña.		
Municipio	A Coruña	Código Postal	15071
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	rodrigo.alvarez.millan@udc.es	Teléfono	+34 666777888
Titulación habilitante según normativa vigente	MÁSTER EN ARQUITECTURA		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



99.2-152.6	C	22.1-34.1	C
152.6-198.3	D	34.1-44.3	D
198.3-244.1	E	44.3-54.5	E
244.1-305.2	F	54.5-68.1	F
≥ 305.2	G	≥ 68.1	G

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: 26/01/23

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:

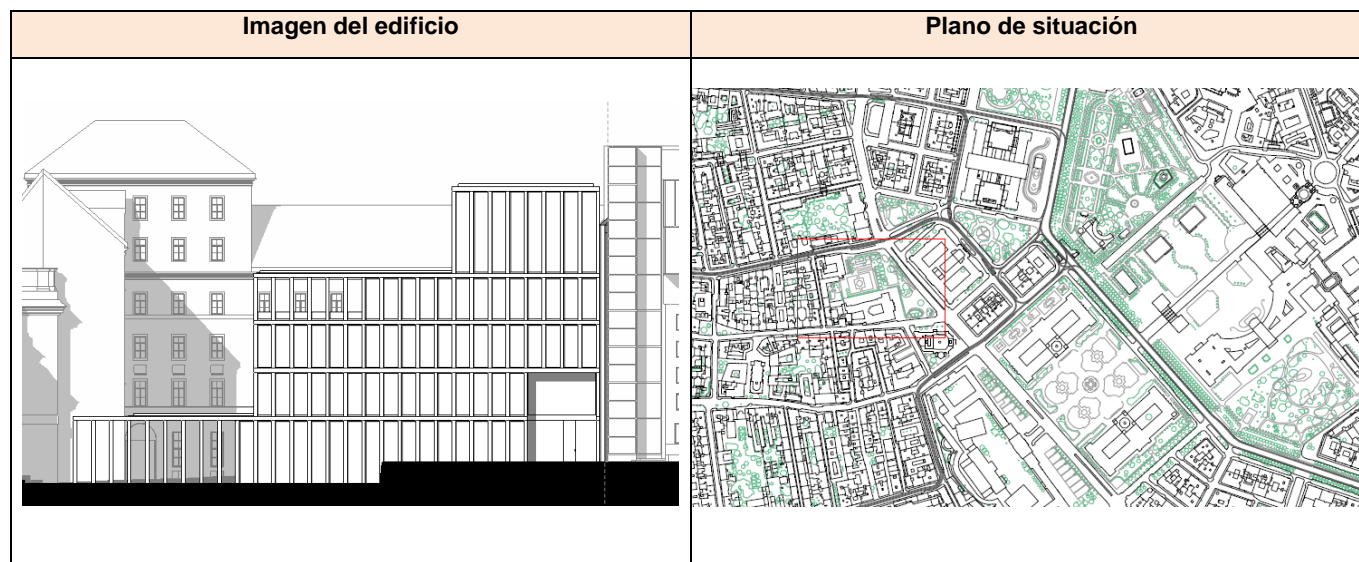
ANEXO I

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 [m ²]	972.4
--	-------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
FACHADA NORTE	Fachada	20.7	0.34	Por defecto
FACHADA SUR	Fachada	150.3	0.78	Por defecto
FACHADA ESTE	Fachada	520.5	0.78	Por defecto
FACHADA OESTE	Fachada	470.3	0.78	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
Hueco	Hueco	978	1.2	0.44	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		126.0	Biomasa densificada (pelets)	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		215.3	Biomasa densificada (pelets)	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	113.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		275.7	Biomasa densificada (pelets)	Estimado
TOTALES	ACS				

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

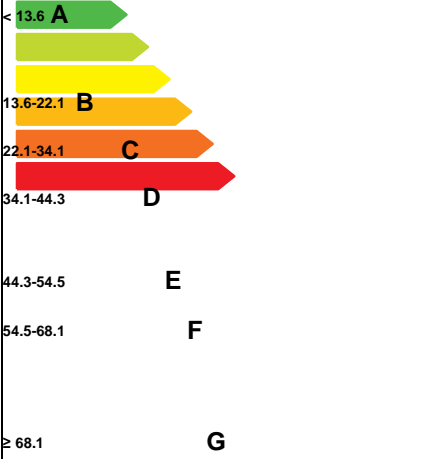
Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	972.4	Intensidad Alta - 16h

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	E1	Uso	Intensidad Alta - 16h
----------------	----	-----	-----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

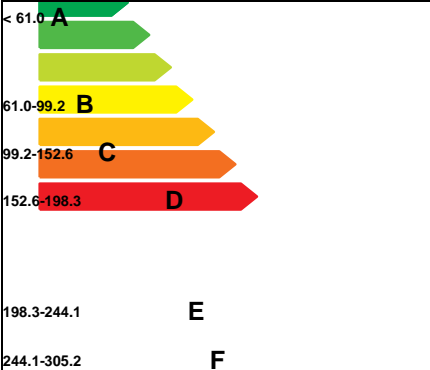
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
 <p>< 13.6 A</p> <p>13.6-22.1 B</p> <p>22.1-34.1 C</p> <p>34.1-44.3 D</p> <p>44.3-54.5 E</p> <p>54.5-68.1 F</p> <p>≥ 68.1 G</p>	8.3 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A
		0.95		0.63	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO ₂ /m ² año]	-
		0.93		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>	0.00	0.00
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	3.36	422.50

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			
 <p>< 61.0 A</p> <p>61.0-99.2 B</p> <p>99.2-152.6 C</p> <p>152.6-198.3 D</p> <p>198.3-244.1 E</p> <p>244.1-305.2 F</p>	54.8 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	A	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]	A
		3.27		2.04	

≥ 305.2 G	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	<i>Energía primaria refrigeración</i> <i>[kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria iluminación</i> <i>[kWh/m²año]</i>	-
4.96	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	
	48.3 C		49.1 G
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>	

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 parcia

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	26/01/2023
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPÍTULO: ALBAÑILERÍA Y ACABADOS

4.1. UNIDADES DE OBRA. PRECIOS UNITARIOS

A01: RSG012 m²Solado 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.

A02: RSN040 m²Pavimento continuo de hormigón pulido. 31,51€

Acabado de hormigón pulido, in situ, formado por una capa de mortero de e=2cm de dosificación 1:3 CEM 1, arena seleccionada de cuarzo de diámetro menor de 5mm, capa final pulida por medios mecánicos, lodos y ceras de terminación. Juntas cada 5x5m máx.

A03: RSM021 m²Tarima de madera para interior 91,47€

Tarima flotante, de tablas de madera maciza de roble, de 22 mm, ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

A04: RTB039 m²Falso techo registrable acústico fonoabsorbente de placas de escayola, sistema Focnoplak "EL ALTERÓN" 43,24€

Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, acústico fonoabsorbente, sistema Focnoplak "EL ALTERÓN", formado por placas de escayola con borde escalonado, aligeradas con perlita y reforzadas con fibra de vidrio, con perforación pasante y velo negro de 0,27 mm de espesor y 63 g/m², de color a elegir de la carta RAL, de 60x60 cm y 20 mm de espesor, modelo Venus, apoyadas sobre perfilera semioculta lacada de 15 mm de ancho.

A05: FAV010 m²Sistema de panel de madera y cemento. 71,16€

Sistema de revestimiento, formado por panel de madera y cemento, de 2600x1250 mm y 12 mm de espesor, color gris, acabado en bruto, con sistema de anclaje vertical, de aluminio AW 6063 T5 lacado negro.

4.2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

A01: RSG012 m²Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo20,59€

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	m ²	Baldosa cerámica de gres esmaltado 2/0/-/, 60x60 cm, 8,00€/m ² , 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	m ³	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

Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada	Aplicabilidad (1)	Obligatoriedad (2)	Sistema (3)
UNE-EN 12004:2008/A1:2012 Adhesivos para baldosas cerámicas. Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación.	1.4.2013	1.7.2013	3
UNE-EN 14411:2013	1.7.2013	1.7.2014	3/4

A02: RSN040 m²Pavimento continuo de hormigón pulido. 31,51€

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt47adh024	m ²	Lámina de polietileno de 120 g.	1,050	0,52	0,55
mt09hil070a	m ³	Hormigón HM-20/B/20/Ila Artevia Pulido Interior "LAFARGE", coloreado en toda su masa, con 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	Fratadora 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

A03: RSM021 m²Tarima de madera para interior 91,47€

Código	Unidad	Descripción	Precio	
			Rendimiento unitario	Importe
1		Materiales		
mt16pnc020a	m²	Lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; proporcionando una reducción del nivel global de presión de ruido de impactos de 16 dB.	1,100	0,53
mt16aaa030	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,440	0,13
mt18mta020kb	m²	Tarima flotante en tablas de madera maciza de roble, de 22 mm de espesor, barnizada en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano, a base de isocianato, acabado semimate, según UNE-EN 13810-1 y UNE-EN 14342. Incluso molduras cubrejuntas y accesorios de montaje.	1,020	74,23
mt18mva070	l	Adhesivo, con clase de durabilidad D3 según UNE-EN 204.	0,050	0,18
			Subtotal materiales:	75,07
2		Mano de obra		
mo025	h	Oficial 1ª instalador de pavimentos de madera.	0,350	7,49
mo063	h	Ayudante instalador de pavimentos de madera.	0,350	7,12
			Subtotal mano de obra:	14,61
3		Costes directos complementarios		

%	Costes directos complementarios	2,000	89,68	1,79
Coste de mantenimiento decenal: 32,05€ en los primeros 10 años.		Costes directos (1+2+3): 91,47		

Referencia y título de la norma	Aplicabilidad ^(a)	Obligatoriedad ^(b)	Sistema ^(c)
EN 14342:2013	8.8.2014	8.8.2015	1/3/4

A04: RTB039 m²Falso techo registrable acústico fonoabsorbente de placas de escayola, sistema Focnoplak "EL ALTERÓN" 43,24€

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mt12pea500a	m	Perfil metálico angular, de color blanco, de 3000 mm de longitud y 20x24 mm de sección, "EL ALTERÓN", para la realización de falsos techos registrables, según UNE-EN 13964.	0,500	1,49	0,75
mt12pea550	Ud	Tirante regulable con varilla lisa de 1 m de longitud y 3 mm de diámetro y gancho, "EL ALTERÓN".	1,000	0,28	0,28
mt12pea510b	m	Perfil metálico de acero galvanizado, de color blanco, de 3600 mm de longitud, 15 mm de anchura y 38 mm de altura, "EL ALTERÓN", para la realización de falsos techos registrables, según UNE-EN 13964.	0,840	2,01	1,69
mt12pea510l	m	Perfil metálico de acero galvanizado, de color blanco, de 1200 mm de longitud, 15 mm de anchura y 38 mm de altura, "EL ALTERÓN", para la realización de falsos techos registrables, según UNE-EN 13964.	1,700	2,01	3,42
mt12pea510v	m	Perfil metálico de acero galvanizado, de color blanco, de 600 mm de longitud, 15 mm de anchura y 38 mm de altura, "EL ALTERÓN", para la realización de falsos techos registrables, según UNE-EN 13964.	0,840	2,01	1,69
mt12pea010dab	m²	Placa de escayola con borde escalonado, aligerada con perlita y reforzada con fibra de vidrio, con perforación pasante y velo negro de 0,27 mm de espesor y 63 g/m², de color a elegir de la carta RAL, de 60x60 cm y 20 mm de espesor, modelo Venus "EL ALTERÓN", para apoyar	1,050	24,09	25,29

		sobre perfilera de 15 mm de ancho, para la realización de falsos techos registrables según UNE-EN 14246.			
mo034	h	Oficial 1ª escayolista.	0,241	17,24	4,15
mo069	h	Ayudante escayolista.	0,241	16,13	3,89
	%	Medios auxiliares	2,000	41,16	0,82
	%	Costes indirectos	3,000	41,98	1,26
Coste de mantenimiento decenal: 10,81€ en los primeros 10 años.				Total: 43,24	

A05: FAV010 m² Sistema de panel de madera y cemento. 71,16€

Código	Unidad	Descripción	Precio	
			Rendimiento unitario	Importe
1		Materiales		
mt12vir010a	m²	Panel de madera y cemento, de 2600x1250 mm y 12 mm de espesor, color gris, acabado en bruto, conductividad térmica 0,22 W/(mK) y Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Según UNE-EN 13986.	1,050	12,52
mt19paj260a	m²	Subestructura soporte compuesta de sistema de anclaje vertical, de aluminio AW 6063 T5 lacado negro, regulable en los ejes vertical y horizontal, formado por: perfiles verticales en T y en L de aluminio extruido de aleación 6063 con tratamiento térmico T-5, lacado de color negro, con marca de calidad QUALICOAT clase SEASIDE con 60 micras de espesor mínimo de película seca, escuadras de carga, escuadras de apoyo y grapas con uña oculta aluminio extruido de aleación 6063 con tratamiento térmico T-5, anodizado de color plata natural con un espesor mínimo de 15 micras; fijado al frente de hormigón de cada forjado (aproximadamente 3 m de altura libre) con tacos mecánicos de acero inoxidable A2, y	1,000	34,50

		al soporte de hormigón o de fábrica ($f_{ck} \geq 150$ kp/cm ²) cada 1,20 m como máximo, con tirafondos de acero inoxidable A2 y tacos de nylon.			
			Subtotal materiales:		47,02
2		Mano de obra			
mo052	h	Oficial 1ª montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0,658	18,13	11,93
mo099	h	Ayudante montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0,658	16,43	10,81
			Subtotal mano de obra:		22,74
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	69,76	1,40
Coste de mantenimiento decenal: 7,98€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3): 71,16		

4.3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES Y MANTENIMIENTO. RESIDUOS GENERADOS

A01: RSG012 m²Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo 20,59€

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.

A02: RSN040 m²Pavimento continuo de hormigón pulido. 31,51€

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 sifónicos, 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.

A03:

RSM021 m²Tarima de madera para interior 91,47€

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA RSM021: TARIMA DE MADERA PARA INTERIOR.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tarima flotante, formada por tablas machihembradas de madera maciza de roble, de 22 mm de espesor, barnizada en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano, a base de isocianato, acabado semimate, colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor y encoladas entre sí con adhesivo, con clase de durabilidad D3. Incluso juntas, molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para la tarima.

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 los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc. Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras. Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos

techos están terminados y las superficies secas. Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Unión de las tablas mediante encolado. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
LER			
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,004	0,007
17 02 01	Madera.	0,112	0,102
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.	0,004	0,003
Residuos generados:		0,120	0,111
17 02 03	Plástico.	0,069	0,115
15 01 04	Envases metálicos.	0,002	0,003
Envases:		0,071	0,118
Total residuos:		0,191	0,229

A04: RTB039 m²Falso techo registrable acústico fonoabsorbente de placas de escayola, sistema Focnoplak "EL ALTERÓN" 43,24€

UNIDAD DE OBRA RTB039: FALSO TECHO REGISTRABLE ACÚSTICO FONOABSORBENTE DE PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA FOCNOPLAK "EL ALTERÓN".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, acústico fonoabsorbente, sistema Focnoplak "EL ALTERÓN", formado por placas de escayola con borde escalonado, aligeradas con perlita y reforzadas con fibra de vidrio, con perforación pasante y velo negro de 0,27 mm de espesor y 63 g/m², de color a elegir de la carta RAL, de 60x60 cm y 20 mm de espesor, modelo Venus, apoyadas sobre perfilería semioculta lacada con perfiles primarios y secundarios de 15 mm de ancho y angulares de borde, colgando el conjunto de tirantes regulables formados por varilla lisa y gancho. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

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 colocación de los perfiles angulares. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

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	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,403	0,403
17 02 03	Plástico.	0,099	0,165
	Total residuos:	0,502	0,568

A05: FAV010 m²Sistema de panel de madera y cemento. 71,16€

Pliego de condiciones

<p>UNIDAD DE OBRA FAV010: SISTEMA DE PANEL DE MADERA Y CEMENTO, PARA FACHADA VENTILADA.</p> <p>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</p> <p>Sistema de revestimiento para fachada ventilada, formado por panel de madera y cemento, de 2600x1250 mm y 12 mm de espesor, color gris, conductividad térmica 0,22 W/(mK) y Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, acabado en bruto, con sistema de anclaje vertical, de aluminio AW 6063 T5 lacado negro, regulable en los ejes vertical y horizontal, formado por: perfiles verticales en T y en L de aluminio extruido de aleación 6063 con tratamiento térmico T-5, lacado de color negro, con marca de calidad QUALICOAT clase SEASIDE con 60 micras de espesor mínimo de película seca, escuadras de carga, escuadras de apoyo y grapas con uña oculta aluminio extruido de aleación 6063 con tratamiento térmico T-5, anodizado de color plata natural con un espesor mínimo de 15 micras; fijado al paramento soporte con tirafondos de acero inoxidable A2 y tacos de nylon. Incluso formación de dinteles, vierteaguas, jambas y mochetas, juntas y ejecución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>NORMATIVA DE APLICACIÓN</p> <p>Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none">- CTE. DB-HS Salubridad. - CTE. DB-HE Ahorro de energía. <p>CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO</p> <p>Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.</p> <p>CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA</p>

DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, que está seco y limpio de cualquier resto de obra, que la hoja interior está totalmente terminada y con la planimetría adecuada, y que los premarcos de los huecos están colocados.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

DEL CONTRATISTA.

Habrà recibido la aceptación previa, por parte del instalador del sistema de fachada ventilada, del correcto acabado del paramento soporte.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Montaje de las escuadras. Montaje de los perfiles verticales. Montaje de las grapas. Colocación de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.

4.4. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAP. RESUMEN	EUROS	%
C01 DEMOLICIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	563.719,05 €	14,2%
C02 CIMENTACIÓN	937.666,00 €	24%
C03 INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO	217.013,75 €	5%
C04 ESTRUCTURA	675.041,25 €	15%

C05 CUBIERTAS	237.456,78 €	6,1%
C06 ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	373.141,45 €	7,8%
C10 APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA	40.257,75 €	1%
C11 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, ACS Y SOLAR	657.041,25 €	15%
C13 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y RIEGO	80.547,50 €	2%
C14 URBANIZACIÓN	20.136,38 €	0,50%
C15 VARIO	40.257,75 €	1%
C16 GESTIÓN DE RESIDUOS	197.611,00 €	4%
C17 PLAN DE CONTROL	136.369,35 €	3,40%
C18 SEGURIDAD Y SALUD	40.275,75 €	1%
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	4.027.500 €	

13,00%	Gastos generales	523.575,00 €
6%	Beneficio industrial	241.650,00 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	765.225,00 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	4.792.725,00 €
21,00%	I.V.A	1.006.472,25 €
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	<u>5.799.197,25 €</u>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON VENTI Y CINCO CENTIMOS

ESTUDIANTE:Rodrigo Álvarez Millán.

TEMA:Reforma y ampliación del monasterio mequitarista de VienaTALLER...IACOBUS....CONVOCATORIA:...2022/203...

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	5		
1.2 Información previa	5		
1.3 Descripción del proyecto	6		
1.4 Prestaciones del edificio	6		
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA			
2.1 Sustentación del edificio	16		
2.2 Sistema estructural	16		
2.3 Sistema envolvente	13		
2.4 Sistema de compartimentación	15		
2.5 Sistemas de acabados	14		
2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	32		
2.7 Equipamiento	-		
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE			
3.1 Seguridad Estructural	16		
3.2 Seguridad en caso de incendio	41		
3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad	59		
3.4 Salubridad	75		
3.5 Protección contra el ruido	97		
3.6 Ahorro de energía	100		
Otros reglamentos y disposiciones	-		
Anejos a la memoria (según CTE)	110		

II. PLANOS	número	■	observaciones
Índice de planos			
Planos de análisis-síntesis	1.1		
Plano de situación	1.2		
Plano de emplazamiento	1.3		
Plano de urbanización, detalles	1.5		
Plano de desmontes y excavaciones	1.4		
Plantas generales	2.2-2.4		
Planos de cubiertas	2.5		
Alzados y secciones	2.6-2.8		
Planos de estructura			
Plano de replanteo	3.1		
Planta de cimentación	3.3		
Esquemas de los elementos sustentantes	3.3		
Esquemas de plantas	3.4-3.6		
Despiece de elementos lineales	3.7-3.9		
Elementos singulares			
Planos de instalaciones			
Instalaciones de fontanería	5.1		
Instalaciones de saneamiento	5.2		
Instalaciones de electricidad y telecomunicaciones	5.4		
Instalaciones de climatización y ventilación	5.3		
Instalaciones de protección frente al fuego	5.5		
Otras instalaciones Reserva espacios instalaciones			
Planos de definición constructiva			
Sección constructiva vertical y detalle en planta	4.1-4.4		
Planos de tabiquería: detalle y prestaciones	4.7		
Planos de acabados: detalle y prestaciones	4.7		
Detalles específicos de escaleras y rampas: detalles	4.5		
Memorias gráficas			
Planos de carpintería: detalles	4.6		
III. PLIEGO DE CONDICIONES	página	■	observaciones
Pliego de condiciones particulares			
IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	página	■	
Mediciones capítulo	117		
Presupuesto Resumen de capítulos	129		

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, relación con el entorno. (1 p.) Cumplimiento del CTE 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, limatesas, 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