

MEMORIAS

ÍNDICE DOCUMENTACIÓN ESCRITA

01 DATOS DE PROYECTO

02 MEMORIA DESCRIPTIVA

03 MEMORIA CONSTRUCTIVA

04 MEMORIA ESTRUCTURAL

05 MEMORIA INSTALACIONES

06 CUMPLIMIENTO CTE

07 PLIEGOS

08 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

URBANISMO

U01 Análisis urbano, planta de situación e 1 | 1500.

U02 Planta urbana e 1 | 1000 alzados y secciones e 1 | 500.

U03 Planta de emplazamiento e 1 | 500 detalles urbanos e 1 | 20 y 1 | 25.

ARQUITECTURA

A01 Planta baja y sección longitudinal e 1 | 150.

A02 Planta primera y alzado norte e 1 | 150.

A03 Planta de cubiertas y alzado sur e 1 | 150.

A04 Alzados y secciones e 1 | 100 y e 1 | 150.

CONSTRUCCIÓN

C01 Construcción, secciones generales e 1 | 100 detalles e 1 | 15.

C02 Tabiquería, carpinterías y acabados. Planta general e 1 | 150. Detalles e 1 | 50, 1 | 20, 1 | 10, 1 | 5.

C03 Carpintería puertas y planta acabados. Planta general e 1 | 150, detalles e 1 | 50 y 1 | 5.

ESTRUCTURA

E01 Escavación y replanteo, planta e 1 | 150 .

E02 Cimentación, planta e 1 | 150.

E03 Plantas estructurales . Forjado de madera y formajo de hormigón armado. E 1 | 150.

E04 Planta estructural, estructura metálica y a xonometría despiezada. E1 | 150.

INSTALACIONES

I01 Saneamiento planta baja, planta de cimentación e 1 | 150.

I02 Saneamiento planta de cubierta e 1 | 150.

I03 Climatización y fontanería, planta baja e 1 | 150.

I04 Electricidad, planta de cubierta y planta baja e 1 | 150.

I05 Protección contra incendios. DB-SI. Planta primera y planta baja e 1 | 150

01 DATOS DEL PROYECTO.

PROYECTO

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos que conseguirán llevar a buen término el proyecto de "Reactivación da Punta da Insua", según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

SITUACIÓN

El ámbito de actuación propuesto se localiza en Caión, perteneciente al ayuntamiento de Laracha en la provincia de A Coruña.

PROMOTOR

El encargo del proyecto se recibe por parte de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña como tema de PFC: Reactivación da Punta da Insua, Caión.

PROYECTISTA

La autora de este proyecto es: Cecilia López Prego.

2 MEMORIA DESCRIPTIVA

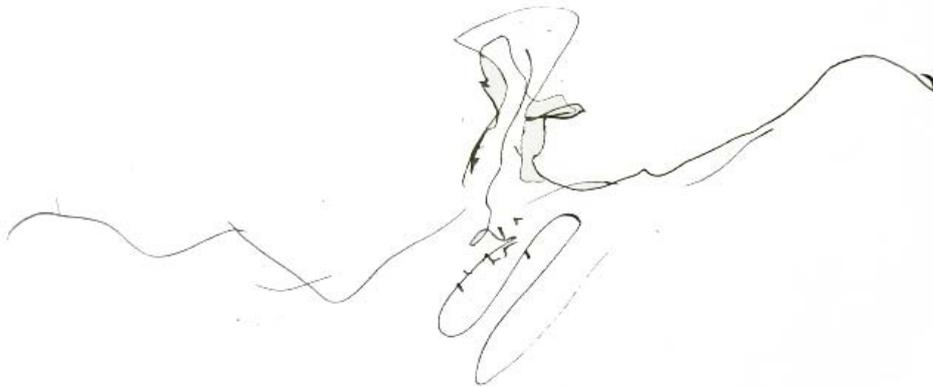
Antecedentes:

Relación con el Lugar

Al igual que con algunas personas se conecta mas, pienso que ocurre lo mismo con determinados lugares. Hay ciertos lugares y espacios en los que a veces no se tiene muy claro el por qué, pero nos sentimos más a gusto, relajados e incluso protegidos. Pues uno de esos lugares ha sido y sigue siendo para mí la villa de Caión. Quizás porque ni recuerdo la primera vez que he ido, o por convertirlo en rutina. Sin embargo, cada vez que visito este lugar, me asombra y me atrae como si estuviese visitándolo por primera vez.

MORFOLOGÍA URBANA

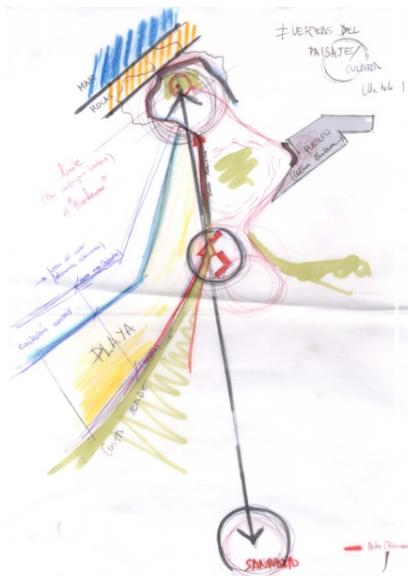
Tras zig-zaguear ahí abajo se encuentra Caión. Protagonizan el paisaje el Mar, el manto verde y un pueblo que conoce más que nadie ese mar cautivador y a la vez duro y peligroso da "Costa da morte".



Los caminos se unen unos con otros, de lo más natural a lo rural nos vamos lentamente adentrando en lo urbano para volver a atraparnos en el medio natural: desembocamos en el mar.



A Punta da Insua como si de un "finisterrae" se tratase confluyen todas las "fuerzas" del paisaje: el océano, la vegetación, el viento, los caminantes...



Sin embargo estos valores se ven enfrentados a gestos de necesidades banales (aparcamientos enormes, altos edificios de vivienda...)



En el punto en cuestión tiramos coordenadas y puntos de referencia. Nos convertimos en “piratas” y conseguimos controlar y situar en el mapa el lugar de intervención.



La relación marítima y a la vez visual es clara con dos puntos clave de la costa coruñesa: puerto exterior de Sabón en la costa Ártabra y Cabo Prior, considerado el punto de referencia para la separación de los mares cantábrico y océano atlántico.

PAISAJE

Estas relaciones enmarcaran el proyecto, un proyecto que tiene como intención que el visitante descubra, disfrute y explore por él mismo, un lugar que perdió su libertad y su identidad lo cual se pretende devolver con esta propuesta.



Punto de vista desde la pasarela de madera en voladizo.



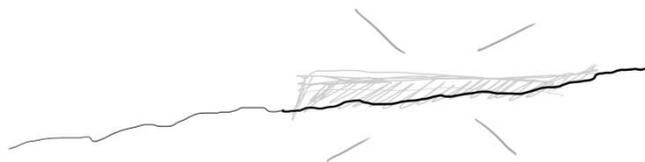
Ventana hacia el mar desde el interior del edificio y desde la pasarela de madera.



Punto de vista al cabo Prior y al puerto exterior de Sabón en el punto más este del interior del edificio y desde el exterior en la pasarela de madera en planta primera.

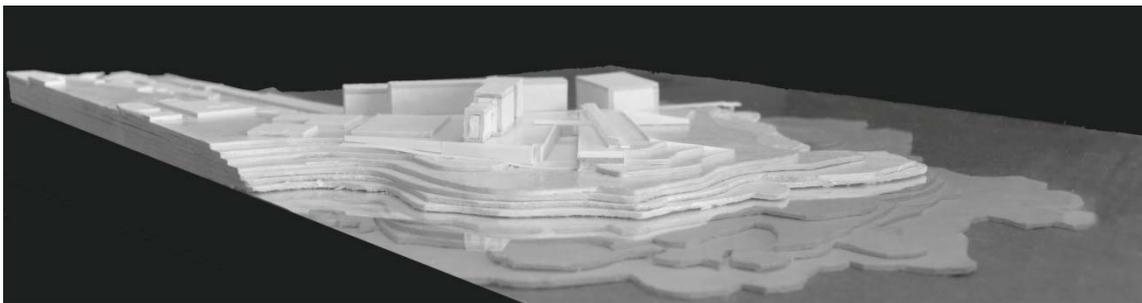
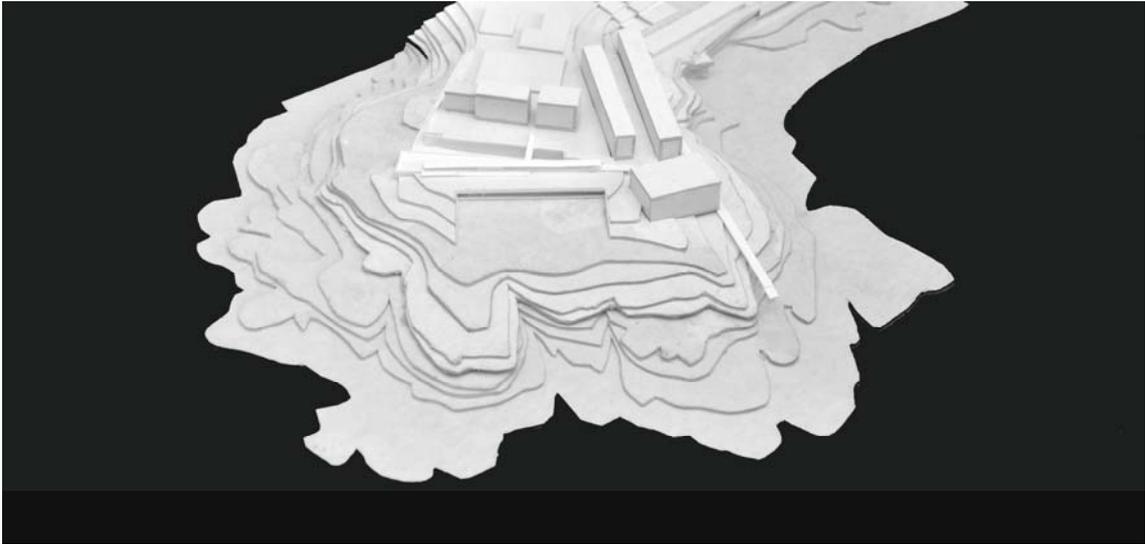


Para implantar la propuesta se parte de la recuperación del desnivel y la cota original de Punta da Insua.

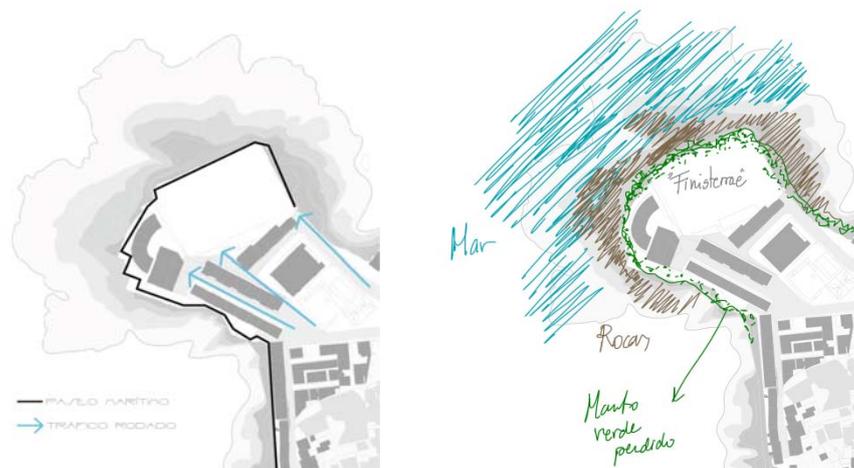


Como parte de la recuperación se propone una cubierta vegetal con plantas propias de la zona. Vegetación muy próxima al mar, característico del paisaje verde gallego. Se trata de hierbas rastreras como la singular "herba de namorar", "toxos", "fieitos"... El manto verde se acopla en el manto gris generando un diálogo único entre la vegetación y el hormigón.

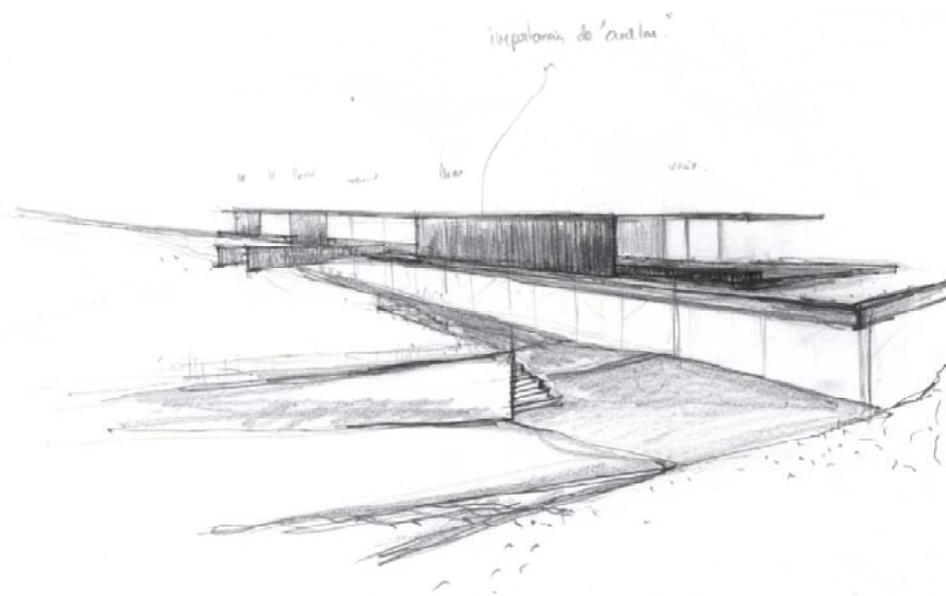




ACCESOS



¿Cómo se llega al edificio? La sorpresa. Se entra en la arquitectura sin ser consciente, una bajada lenta. Un rasguño.



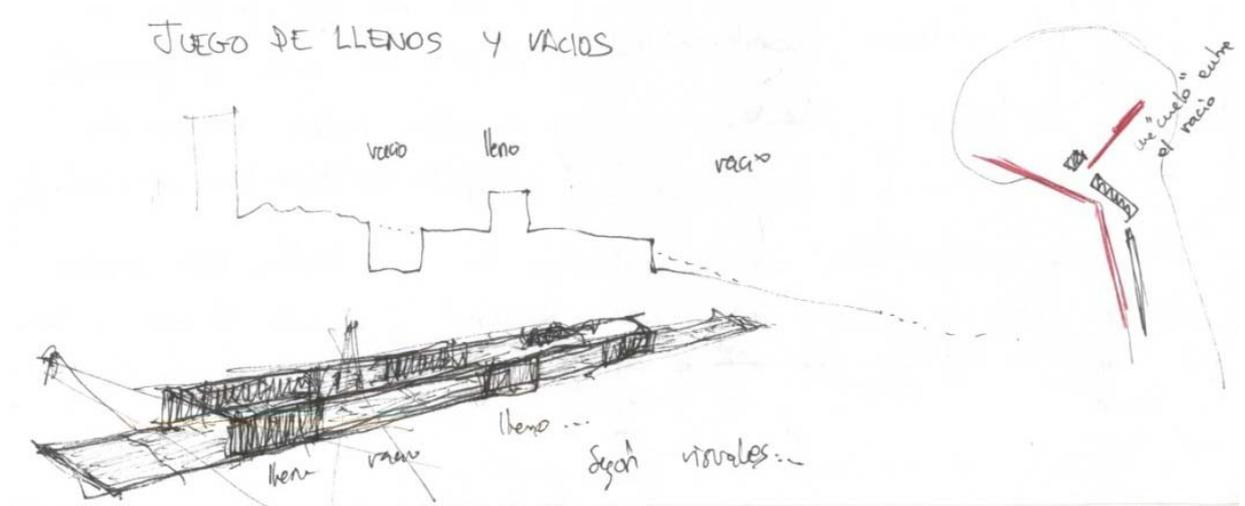
Alternativamente se puede optar por seguir la cota desde el aparcamiento y mantenernos por el camino más agreste para llegar a una pasarela metálica que, su punto de fuga junto con la parte más ligera del edificio, la pasarela de madera, nos enmarcará ese océano infinito.



Otra propuesta es la modificación del paseo marítimo. La intención que se busca es ese contacto con el paisaje llevada al extremo. En vez de rodear "A punta da Insua" (como actualmente hace el paseo marítimo existente) se opta por hacer su continuación recta hacia el mar en "Punta das ondas". Como bien explica su propio nombre, es el lugar donde la fuerte marejada coge protagonismo y atrae tanto a visitantes y locales a ver el mar. Así pues el paseo se convierte en un trazo limpio perpendicular al edificio propuesto y paralelo a los edificios de vivienda.



De esos accesos y visuales como un juego de llenos y vacíos, el edificio se maciza o se aligera según los elementos visuales que interesan.



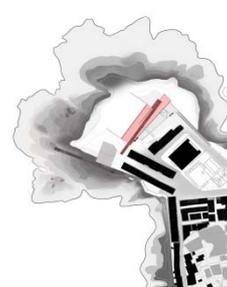
Por tanto, en un paralelismo entre lo natural y lo urbano, aparecen los paseos y accesos al edificio; el paseo rural natural, el paseo urbano y el paseo marítimo como tres líneas que desembocan en el mar: la línea del horizonte.

El control del mar, de la costa, la ventana al horizonte y la relación con la playa y la naturaleza virgen serán constantes en la propuesta.

Lo que se restaura

Lo que se urbaniza

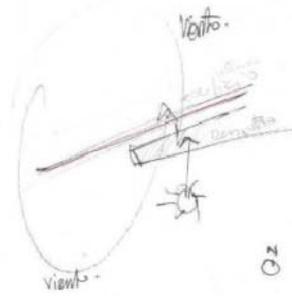
Lo que se edifica



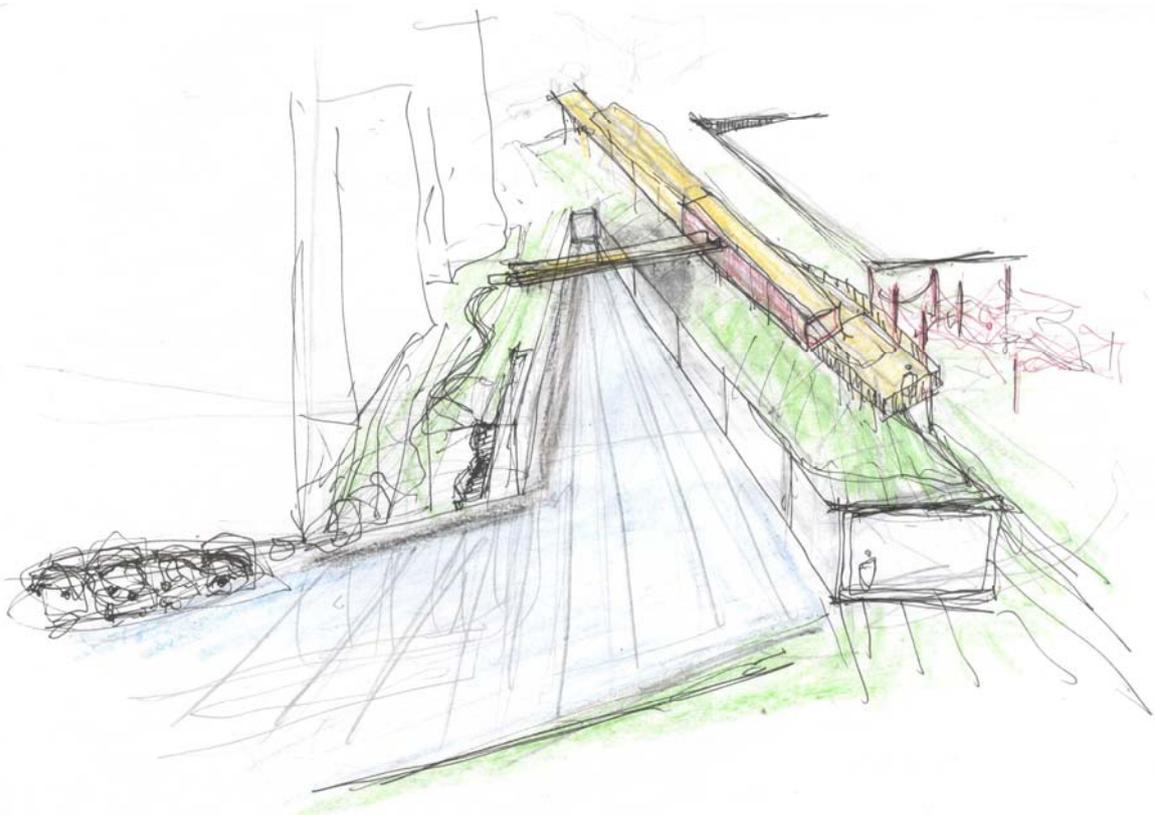
SOSTENIBILIDAD

Las condiciones meteorológicas en Punta da Insua son bastante diferentes según la época del año. En invierno es común fuertes rachas de viento sur y sensaciones térmicas bajas, mientras que en verano la temperatura suele ser óptima y apenas viento o viento norte.

Siguiendo un elemento tan característico de la arquitectura vernácula como es la galería, e incluyendo gestos tan importantes en este lugar como la protección frente al viento y el aprovechamiento del soleamiento, se dispone la pieza principal.



- No protegernos del viento
- Aprovechar el mejor soleamiento



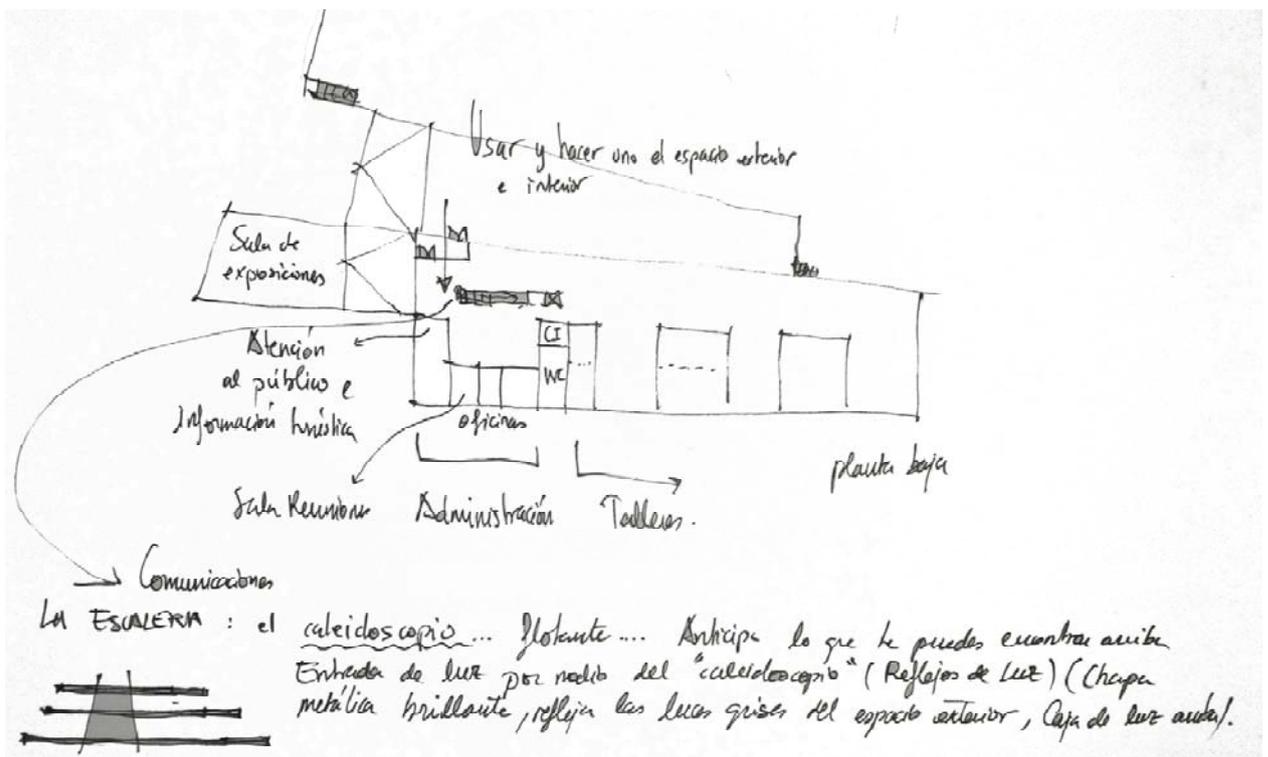
ORGANIZACIÓN

Podríamos decir que el proyecto se organiza en dos mundos, uno más terrenal y pétreo y otro más ligero.

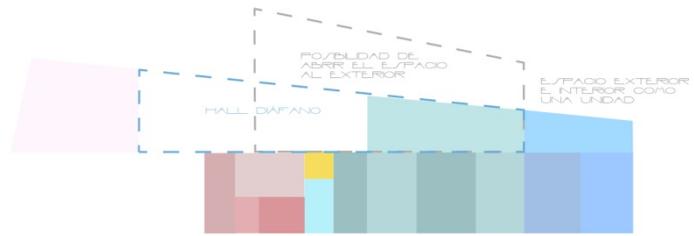
Abajo entre el hormigón se encuentran las aulas, los talleres, las salas de exposiciones... y todo aquel espacio expuesto a ser cambiado y transformado según la demanda y necesidades de sus habitantes.

De lo terrenal a lo ligero desde el interior del edificio una escalera flotante nos invita a subir con unos destellos de luz que se reflejan tras pasar por una caja de vidrio y metal que usamos como "caleidoscopio" en la planta primera.

Esa planta primera se trata de una pasarela de madera que nos invita a recorrerla para descubrir los puntos clave del paisaje y para sentarnos a disfrutar de él.

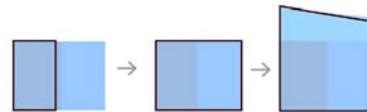


Se pretende abrir los espacios hacia el exterior creando un espacio común como un todo.



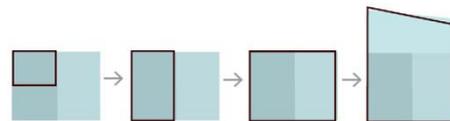
En el interior se dispondrá de aulas con la posibilidad de "crecer" según las necesidades de aquellos que usen estos espacios y de las propias actividades que se desarrollen.

TRANSFORMACION DE LOS ESPACIOS SEGUN NECESIDADES



Se imaginan un tipo de actividades abiertas y de trabajo colectivo. Por eso el espacio es tan flexible, hasta el punto de llevarlo al exterior, de usar ese espacio de entrada previo. Las actividades y talleres serán de lo que demanden el propio pueblo.

DE LO INDIVIDUAL A LO COLECTIVO



Por ser un pueblo marineru con mucha tradición pesquera, se prevé talleres artesanales relacionados con la pesca y el mar entre otros.

SUPERFICIES:

PLANTA BAJA:

Hall: 457m²

Sala de exposiciones: 195m²

Cuarto de instalaciones: 13m²

WC: 29m²

Oficinas: 32m²

Sala de reuniones: 17m²

Administración e información turística: 48m²

Espera: 62m²

Total espacios administrativos: 159m²

Aulas individuales: 133m²

Aula colectiva: 164m²

Hall talleres: 155m²

Total espacio de talleres: 452m²

Sala de ordenadores, consultas y trabajo individual: 88m²

Sala de trabajo colectivo: 81m²

Hall sala principal: 75m²

Total sala principal: 244m²

SUPERFICIE TOTAL ÚTIL: 1400m²

SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA: 1447 m²

NORMATIVA CONSULTADA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

CUMPLIMIENTO DEL CTE:

DB SE Seguridad estructural

DB SE-AE Acciones en la edificación

DB SE-C Cimientos

DB SE-A Acero

DB SI Seguridad en caso de incendio

DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

DB HS Salubridad

DB HE Ahorro de energía

DB HR Ruido

CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS:

- DECRETO /2007, DO DE , POLO QUE SE APROBAN AS NORMAS DO HÁBITAT GALEGO - EHE08 y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

Prestaciones del edificio en relación con las exigencias básicas del CTE

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE):

Exigencia básica se1: resistencia y estabilidad

El edificio dispone de resistencia y estabilidad suficientes para que en él no se generen riesgos indebidos, manteniéndose dicha resistencia y estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos, y para que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas. Facilita el mantenimiento previsto.

Exigencia básica se2: aptitud al servicio

En el edificio no se producirán deformaciones inadmisibles, y los comportamientos dinámicos y las degradaciones o anomalías inadmisibles quedan limitadas a un nivel aceptable de probabilidad.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB SI):

Exigencia básica si 1: propagación interior.

El edificio objeto del presente proyecto garantiza la limitación del riesgo de propagación de un incendio en su interior.

Exigencia básica si 2: propagación exterior.

Las características y situación del edificio garantizan que quede limitado el riesgo de propagación exterior de un incendio, tanto en el mismo edificio como a otros.

Exigencia básica si 3: evacuación de ocupantes.

El edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonar los mismos o alcanzar un lugar seguro.

Exigencia básica si 4: instalaciones de protección contra incendios.

El edificio dispone de aquellos equipos e instalaciones exigidos en función de su uso y condición para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.

Exigencia básica si 5: intervención de bomberos.

El edificio y su entorno cumplen con las condiciones que les son exigidas para facilitar la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Exigencia básica si 6: resistencia al fuego de la estructura.

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.

EXIGENCIAS BASICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD (DB SUA):

Exigencia básica sua 1: seguridad frente al riesgo de caídas.

La morfología del edificio y los elementos que lo componen se han proyectado para que ofrezcan las siguientes prestaciones:

Está limitado el riesgo de caída de los usuarios.

Los suelos favorecen que las personas no resbalen, tropiecen o sea dificultosa su movilidad.

Está limitado el riesgo de caídas por huecos, en cambios de nivel, en escaleras y en rampas.

La limpieza de los acristalamientos exteriores puede realizarse en condiciones de seguridad.

Exigencia básica sua 2: seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

El diseño adecuado de los elementos fijos y practicables del edificio garantiza que el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con ellos, quede limitado a las condiciones de suficiente seguridad.

Exigencia básica sua 3: seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

El edificio ha sido proyectado para limitar la posibilidad de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Exigencia básica sua 4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

La iluminación propuesta garantiza que el riesgo de que los usuarios sufran daños debidos a la misma, tanto en las zonas de circulación exteriores como en las interiores, esté limitado, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Exigencia básica sua 5: seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

El uso y la capacidad del edificio objeto de este proyecto garantiza la imposibilidad de riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

Exigencia básica sua 7: seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Los pavimentos, la señalización y la protección de las zonas de circulación rodada y de las personas de los edificios, garantizan que el riesgo causado por vehículos en movimiento quede limitado a condiciones de seguridad.

Exigencia básica sua 8: seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo.

El edificio objeto de este proyecto se ha diseñado para que el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo quede limitado.

Exigencia básica sua 9: accesibilidad

El edificio y las zonas exteriores objetos de este proyecto se han diseñado para que sean accesibles.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD (DB HS):

Exigencia básica hs1: protección frente a la humedad.

El edificio dispone de los medios necesarios para impedir la penetración del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías del terreno o de condensaciones; o en todo caso, de medios que permitan su evacuación sin producir daños, quedando así limitado el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del mismo.

Exigencia básica hs2: recogida y evacuación de residuos.

El edificio dispone 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.

Exigencia básica hs3: calidad del aire interior.

El edificio dispone de los medios necesarios para que sus recintos puedan ventilarse adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan durante el uso normal del mismo, de manera que el caudal de aire exterior resultante garantiza la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Asimismo, el edificio se ha diseñado para que la evacuación de los productos de combustión de las instalaciones térmicas se realice de forma general por la cubierta, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas, quedando así limitado el riesgo de contaminación del aire interior del edificio y de su entorno exterior en fachadas y patios.

Exigencia básica hs4: suministro de agua.

El edificio dispone de los medios adecuados para el suministro de forma sostenible de agua apta para el consumo y el equipamiento higiénico previsto, aportando caudales suficientes para su correcto funcionamiento, sin que se produzcan alteraciones de las propiedades de aptitud para el consumo, e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Asimismo, las características de los equipos de producción de agua caliente del edificio dotados de sistema de acumulación y los puntos terminales de utilización garantizan la imposibilidad de desarrollo de gérmenes patógenos.

Exigencia básica hs5: evacuación de aguas.

El edificio dispone de los medios adecuados para una correcta extracción de las aguas residuales que se generen en el mismo, de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA (DB HE):

Exigencia básica he 1: limitación de demanda energética.

La envolvente del edificio cumple todos los requisitos necesarios para garantizar la limitación de la demanda energética adecuada para garantizar el bienestar térmico en función del clima de su localidad y de su uso. De este modo, tiene unas características adecuadas de aislamiento e inercia, de permeabilidad al aire y de exposición a la radiación solar, evitando la aparición de humedades de condensación e intersticiales.

Exigencia básica he 2: rendimiento de las instalaciones térmicas.

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.

Exigencia básica he 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Las instalaciones de iluminación proyectadas son adecuadas a las necesidades derivadas del uso propio del edificio proyectado, y eficaces energéticamente mediante un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de cada zona.

El edificio dispone, además, de un sistema de regulación de la luz natural que optimiza el aprovechamiento de ésta en las zonas exigidas.

Exigencia básica he 4: contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

El edificio no dispone de un sistema solar de baja temperatura, sino que se proyecta un sistema de apoyo energético basado en la geotermia.

Exigencia básica he 5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

El edificio objeto del presente proyecto no incorpora sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos por no tener un uso y dimensiones que así lo requieran en función de esta

Sección HE5.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB HR):

Todos los elementos constructivos del edificio cuentan con 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, para evitar las posibles molestias y enfermedades en los usuarios.

Otras prestaciones de los edificios:

1 REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD

UTILIZACIÓN

El edificio ha sido proyectado de manera que la disposición y dimensiones de sus espacios, y la dotación de instalaciones, facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en el mismo.

ACCESIBILIDAD

El edificio y sus espacios exteriores cumplen con todos los requisitos exigidos en función de sus características en cuanto a accesibilidad.

ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, 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).

2 REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El edificio se ha proyectado para que cumpla todos los requisitos necesarios para que no se produzcan daños, ni en el propio edificio ni en alguna de sus partes, que tengan su origen en la cimentación, soportes, vigas, forjados, muros de carga o cualquier otro elemento estructural, ni afecten a éstos, garantizándose así la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

3 REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD

HABITABILIDAD

El edificio proyectado cumple todas las condiciones de habitabilidad que permiten que una construcción pueda ser destinada a edificio con usos múltiples.

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El edificio cumple las condiciones para que en él existan unas condiciones de salubridad y estanqueidad adecuadas en su ambiente interior, y para que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una buena gestión de los residuos.

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Las características del edificio garantizan que la salud de los usuarios del mismo no esté en peligro a causa del ruido percibido, y puedan realizar así satisfactoriamente sus actividades.

4 OTROS ASPECTOS

El edificio objeto del presente proyecto cumple asimismo los requisitos establecidos en todas las normativas de obligado cumplimiento que le son de aplicación, según la relación expresada en apartados anteriores.

3 MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1 CONCEPCIÓN DEL EDIFICIO Y RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN

Como se expresa en la memoria descriptiva, la idea de proyecto pretende llevarse a todos los niveles, estructurales y constructivos, ya que es en los detalles donde realmente se consigue llegar a la solución y al concepto buscado.

3.2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

3.2.1 CONCEPCIÓN DEL PROYECTO Y RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA. DISEÑO ESTRUCTURAL

El sistema estructural sigue el hilo conductor del proyecto, convirtiéndose en un agente fundamental para la consecución de las intenciones presentadas anteriormente. Buscando seguridad, se actúa lo mínimo para mantener esa esencia del espacio natural del que se hablaba previamente.

Se decide utilizar una estructura de hormigón armado en la base de la edificación como la masa y el macizo, y una estructura de madera sobre ésta, más ligera y transparente.

3.2.2 ACTUACIONES PREVIAS

3.2.3 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Se eliminará toda la vegetación menuda y arbustos existentes en el entorno de la excavación. Además, en la zona donde se va a excavar para cimentar el edificio se retirará todo el sustrato de relleno formado por restos de obras.

3.2.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Realizado el replanteo de la edificación y comprobados los parámetros dimensionales, se procederá a las operaciones de excavación con estricta sujeción a las especificaciones de los planos del proyecto de ejecución. Esto incluye el movimiento de tierras necesario para el encofrado y desencofrado de los muros así como el posterior relleno. Se excavará el terreno hasta la cota marcada en la documentación gráfica. Se realizan principalmente a máquina.

Se rellenarán las partes marcadas en los planos con tierra proveniente, en la medida de lo posible, de las excavaciones realizadas. El resto de la parcela se dejará limpia de escombros y lista para rellenar y excavar siguiendo los planos del proyecto de ejecución para crear la topografía de la parcela siguiendo las indicadas en los planos de urbanización.

3.2.5 ZANJAS Y POZOS DE PILOTAJE

Una vez adecuado el terreno hasta las cotas requeridas, se replantearán todas las zanjas y pozos correspondientes a la cimentación, al saneamiento horizontal y a la puesta a tierra. Posteriormente se procederá a su excavación por medios mecánicos hasta la cota indicada en cada punto en la documentación gráfica.

Se impedirá la acumulación de las aguas superficiales en el fondo de la excavación que pudiera perjudicar al terreno. Los materiales y las tierras extraídas se dispondrán lejos del borde de la zanja.

3.2.6 SANEAMIENTO HORIZONTAL

Se colocará un sistema de captación y conducción del agua del terreno a través de tuberías drenantes situadas perimetralmente al muro de sótano, con el fin de evacuar el agua infiltrada procedente de la lluvia hacia arquetas situadas en el borde de la losa. Serán tubos unidos entre sí con capacidad de admitir el paso del agua a través de sus paredes y uniones, envueltos en una lámina geotextil incorporado y bajo material granular filtrante a modo de grava de río.

La red general de saneamiento de fecales del edificio estará formada por conductores colgados del forjado sanitario que llegarán a una serie de pozos de registro encargados de conducirlos hasta la red general de aguas fecales.

3.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

Ver apartado: MEMORIA ESTRUCTURAL.

3.4 SISTEMA ENVOLVENTE

3.4.1 FACHADAS

Siguiendo la idea del lleno y el vacío, lo macizo y lo ligero, que se describía en la memoria descriptiva, paneles madera-cemento tipo viroc se contraponen a la transparencia del vidrio y la madera de la parte superior.

(Ver detalles constructivos para cualquier aclaración).

3.4.2 CUBIERTA

Como una continuación del paseo, del recorrido que genera el edificio, la cubierta es a su vez el mirador que nos relaciona con la línea del horizonte. En la cota más superior, se confunde con la vegetación que la rodea gracias a la propuesta de cubierta vegetal.

3.4.3 CARPINTERÍA EXTERIOR

CARPINTERÍA SECCO OS2 DE ACERO GALVANIZADO

resistencia al viento – presión de prueba	4
resistencia al viento – doblando marco	C
estanqueidad	8-A
rendimiento acústico	-
transmitancia térmica (Ug 0,1 vidrio w/m ² k)	1,60 w/m ² k
permeabilidad al aire	3

3.4.4 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Para la impermeabilización de los muros se dispone una lámina geotextil y una lámina drenante de nódulos rígidos de polietileno. Para el drenaje se coloca una tubería de drenaje de PVC ranurado de 150mm con conexión a la red de drenaje de pluviales.

Para más información consultar los planos de construcción del proyecto.

3.5 SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN

3.5.1 TABIQUERÍA

Ver plano c2.

TAB1. Tabique autoportante, de 106 mm de espesor total (18+60+18mm), formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 60 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan dos placas en total (una placa tipo N a cada lado, de 18 mm de espesor cada placa). Alma de lana de roca de 60mm de espesor que proporciona un aislamiento acústico de 46dBa y una resistencia al fuego de EI90.

TAB2. Tabique autoportante, con las dos caras vistas, con estructura de acero galvanizado en caliente, dimensiones 18+140+18 (mm), formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 140 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan dos placas en total (una placa tipo N con aditivos WA a cada lado, de 18 mm de espesor cada placa) con alma de lana de roca de espesor 2cm, resistencia al fuego EI90. Paneles de pladur tipo N con aditivos WA al tratarse de un recinto húmedo.

TAB3. Tabique trasdosado a muro de hormigón armado HA-30 de espesor 15cm (20+40+10) acabado de placa de yeso tipo N, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 60 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales). al lado visto se atornilla una placa tipo N de

20 mm de espesor. Alma de lana de roca de 40mm de espesor que proporciona un aislamiento acústico de 40dBa y una resistencia al fuego de EI90.

3.5.2 CARPINTERÍA INTERIOR

Ver memoria de carpinterías en planos c2 y c3.

3.6 SISTEMA DE ACABADOS

3.6.1 REVESTIMIENTO VERTICAL

Acabado de hormigón visto ejecutado con un encofrado de madera a 2 caras para muro de altura menor 4m mediante tablas y tablonos de madera

Acabado en placa de yeso laminado de espesor 15mm tipo N

p03. Acabado de doble placa de yeso (15+15), tipo N con aditivos WA, resistente al agua con acabados de pintura plástica lisa mate, color gris, fungicida y bactericida. Dos manos de acabad

3.6.2 PAVIMENTOS

Microcemento con dos capas de sellado, revestimiento compuesto de una base cementicia de altas prestaciones mezclada con polímeros, fibras, áridos y se combina con pigmentos de colores, la cual se adhiere a toda clase de superficies. Luego de mezclarse y amasarse, se distribuye en la superficie cubriéndola hasta obtener un recrido que puede ir desde 2 a 3 mm.

3.6.3 TECHOS

Acabado de hormigón visto de losa vista HA-30, ejecutado con un encofrado de madera a 2 caras mediante tablas y tablonos de madera

Acabado de placa de cartón yeso tipo N con aditivos WA de 16mm de espesor para falso techo en recintos húmedos

3.7 SISTEMA DE INSTALACIONES Y ACONDICIONAMIENTO

Ver apartado: MEMORIA DE INSTALACIONES.

4 MEMORIA ESTRUCTURAL

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

4.1.1 CONCEPTO DEL PROYECTO Y RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA

Frente a lo robusto y potente del entorno natural, se decide aligerar y suavizar la presencia de la nueva pieza. Como una roca, el hormigón armado generará la base del edificio, que se aligerará con una estructura de madera en la parte superior.

4.1.2 CIMENTACIÓN

El proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico realizado en el conjunto de la parcela y a las necesidades requeridas por el edificio.

La zonificación ha permitido distinguir dentro de Galicia las zonas de mayor peligrosidad, pudiendo observarse que la zona de A Coruña es una zona de bajo riesgo, presentando un valor de aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g.

Por tanto, se opta por una cimentación formada por zapatas aisladas de hormigón armado.

Debajo de la cimentación, y en contacto con el terreno, irá la red de toma de tierra, con cable de cobre desnudo recocido de 35mm² de sección nominal, con sus correspondientes arquetas de conexión a las distintas instalaciones de fontanería y electricidad, además de conectar con las corrientes que puedan ir asociadas a la estructura.

4.1.3 ESTRUCTURA PORTANTE Y HORIZONTAL

La geometría lineal y continua del proyecto facilita su funcionamiento estructural: contando con distancias entre vigas iguales. Tanto en la estructura de HA como la de madera, el edificio trabaja conjuntamente.

4.2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL, CUMPLIMIENTO DEL SE

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE. El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		procede	no procede
DB-SE	3.1.1	SEGURIDAD ESTRUCTURAL	x	
DB-SE-AE	3.1.2	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	x	

DB-SE-C	3.1.3	CIMENTACIONES	x	
DB-SE-A	3.1.7	ESTRUCTURAS DE ACERO	x	
DB-SE-F	3.1.8	ESTRUCTURAS DE FÁBRICA		x
DB-SE-M	3.1.9	ESTRUCTURAS DE MADERA	x	

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		procede	no procede
NCSE	3.1.4	NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE		x
EHE	3.1.5	INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL	x	
EFHE	3.1.6	INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECC. DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS	x	

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

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

3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que

no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2:

Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

4.2.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO:		
PROCESO	-DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANÁLISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
SITUACIONES DE DIMENSIONADO	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio
PERÍODO DE SERVICIO	50 AÑOS	
MÉTODO DE	ESTADOS LÍMITES	

COMPROBACIÓN	
DEFINICIÓN ESTADO LÍMITE	Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido
RESISTENCIA Y ESTABILIDAD	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
APTITUD DE SERVICIO	ESTADO LÍMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción

ACCIONES:		
CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
DATOS GEOMÉTRICOS DE LA ESTRUCTURA	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
MODELO ANÁLISIS ESTRUCTURAL	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD:	
$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
	$E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA:	
$E_d \leq R_d$	E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones
	R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

COMBINACIÓN DE ACCIONES
<p>El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.</p> <p>El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han</p>

considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

VERIFICACIÓN DE LA APTITUD DE SERVICIO	
Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.	
FLECHAS	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.
DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES	El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

4.2.2 ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN SE-AE

ACCIONES PERMANENTES (G)	PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25/35 (peso específico del hormigón armado en nuestro caso) en paredes y vigas.
	CARGAS MUERTAS:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	PESO PROPIO DE TABIQUES PESADOS Y MUROS DE CERRAMIENTO:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anexo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

ACCIONES VARIABLES (Q)	SOBRECARGA DE USO:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	ACCIONES	Viento:

	CLIMÁTICAS	<p>Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.</p> <p>La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. A</p> <p>Coruña está en zona C, con lo que $v = 29 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.</p> <p>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p>Temperatura:</p> <p>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.</p> <p>Nieve:</p> <p>Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m^2</p>
	ACCIONES QUÍMICAS, FÍSICAS Y BIOLÓGICAS	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo.</p> <p>La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente</p>

		<p>agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
	<p>ACCIONES ACCIDENTALES (A)</p>	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios,</p> <p>por lo que sólo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo</p> <p>de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1</p>

ACCIONES EÓLICAS

El valor de las acciones eólicas se ha establecido con arreglo a DB SE-AE 3.3. Para la determinación del valor de presión estática se ha considerado una presión dinámica de 0.52 KN/m² y un grado de aspereza del entorno I, correspondiente a borde del mar con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud. Los coeficientes de presión y succión exterior sobre los planos de cerramiento y cubierta se han obtenido de acuerdo con lo establecido en el artículo 3.3 y en el anejo D.

ACCIONES TÉRMICAS

No se han considerado acciones de origen térmico.

ACCIONES REOLÓGICAS

Dada la no consideración en el cálculo de las acciones reológicas, por parte de la dirección facultativa se establecerán las pertinentes juntas de hormigonado a distancias no superiores a los 15 metros, si la época del año en que se procede es calurosa, y 18 metros en época fría. En

todo caso, se dejarán transcurrir 48 horas entre dos hormigonados consecutivos y se cuidará especialmente el tratamiento de la junta y el curado del hormigón.

ACCIONES SÍSMICAS

A los efectos de la acción sísmica, se ha aplicado la norma de construcción sismorresistente, parte general y edificación,

NCSE-02, adoptando los siguientes valores:

CLASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	Construcción de importancia normal
COEF. ADIMENSIONAL DE RIESGO	$r=1$
ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA	$A_b \leq 0,04g$ siendo g la aceleración de la gravedad
COEF. DEL TERRENO	Tipo de terreno I $C=1$
COEF. AMPLIFIC. DEL TERRENO	$S=C/1,25=0,8$
ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	$A_c=S \cdot r \cdot a_b=0,032g$
*En aplicación del artículo 1,2,3 no será obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02	

4.2.3 CIMENTACIONES SE-C

BASES DE CÁLCULO	
MÉTODO DE CÁLCULO	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
VERIFICACIONES	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
ACCIONES	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

ESTUDIO GEOTÉCNICO	
GENERALIDADES	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento

		previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.
DATOS ESTIMADOS		Macizo rocoso (grado III de la escala de meteorización)
TIPO DE RECONOCIMIENTO		Se ha realizado un estudio geotécnico detallado del terreno donde se pretende situar la edificación.

CIMENTACIÓN		
DESCRIPCIÓN		Zapatas aisladas de hormigón armado centradas.
MATERIAL ADOPTADO		Hormigón armado.
DIMENSIONES Y ARMADO		Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado. Debido a la tipología del edificio el espesor de la losa es de 1m.
CONDICIONES DE EJECUCIÓN		El hormigonado se realizará de modo continuo bajo los lodos, de modo que al inyectar el hormigón en el fondo, éstos se desplacen hacia arriba.

SISTEMA DE CONTENCIÓNES		
DESCRIPCIÓN		Muros de hormigón armado de espesor 25 centímetros, definidos según plantas de estructura, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
MATERIAL ADOPTADO		Hormigón armado.
DIMENSIONES Y ARMADO		Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
CONDICIONES DE EJECUCIÓN		Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

4.3 CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

(RD 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural EHE-08)

4.3.1 ESTRUCTURA

4.3.2 PROGRAMA DE CÁLCULO

NOMBRE COMERCIAL	CYPECAD ESPACIAL. VERSIÓN 2012.b
EMPRESA	Cype Ingenieros. Avenida Eusebio Sempere nº5, Alicante.
DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA: IDEALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA: SIMPLIFICACIONES EFECTUADAS.	<p>El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.</p> <p>A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.</p>

MEMORIA DE CÁLCULO			
DEFORMACIONES	Desplome total	Desplome local	Máx. recomendado
	<L/500	<L/250	1cm
	Lím. Flecha total	Lím. Flecha activa	Máx. recomendada
	<L/250	<L/400	1cm
Según el reparto de cargas, todos los esfuerzos horizontales son absorbidos directamente por los núcleos laterales y las cinco pantallas centrales, por tanto el análisis del comportamiento del proyecto ante la acción de viento se realiza sobre estos elementos.			

	<p>Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.</p> <p>Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson.</p> <p>Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.</p>
CUANTÍAS GEOMÉTRICAS	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

4.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

	CIMENTACIÓN	RESTO DE LA OBRA
HORMIGÓN	HA-30/P/40/IIa	HA-30/B/20/IIIa
TIPO DE CEMENTO	CEM III	CEM III
CONSISTENCIA	Plástica (asent. 3-5 cm)	Blanda (asent. 6-9 cm)
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO	40 mm.	20 mm.
MÁX. RELACIÓN AGUA-CEMENTO	0.50	0.50
MÍN. CONTENIDO CEMENTO	325 kg/m ³	300 kg/m ³
F_{ck}	30 Mpa (N/mm ²)=255 Kg/cm ²	30 Mpa N/mm ²
TIPO DE ACERO	B-500S	B-500S
F_{yk}	500 N/mm ² =5100 kg/cm ²	500 N/mm ² =5100 kg/cm ²

COEF. DE SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL		
<p>El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.</p> <p>El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente.</p>		
HORMIGÓN	COEF. MINORACIÓN	1,50
	NIVEL DE CONTROL	estadístico
ACERO	COEF. MINORACIÓN	1,15
	NIVEL DE CONTROL	normal

EJECUCIÓN	COEF. MAYORACIÓN	cargas permanentes (1,35); cargas variables (1,50)
	NIVEL DE CONTROL	normal

DURABILIDAD		
RECUBRIMIENTOS EXIGIDOS	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.	
RECUBRIMIENTOS	CIMENTACIÓN	RESTO DE LA OBRA
CANTIDAD MÍNIMA DE CEMENTO	<p>A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera la cimentación en ambiente IIa-Qa: esto es elementos enterrados con ataque químico débil.</p> <p>Para el ambiente IIa-Qa se exigirá un recubrimiento mínimo de 40 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 50mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la EHE.</p>	<p>A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera la cimentación en ambiente IIIa: esto es elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa.</p> <p>Para el ambiente IIIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35mm.</p> <p>Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la EHE.</p>
CANTIDAD MÁXIMA DE CEMENTO	Para el ambiente considerado IIa-Qa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 325kg/m3.	Para el ambiente considerado IIIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 300kg/m3.
RESIST. MÍN. RECOMENDADA	Para ambiente IIa-Qa la resistencia mínima es de 30Mpa.	Para ambiente IIIa la resistencia mínima es de 30Mpa.
RELACIÓN AGUA-CEMENTO	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c $\leq 0,50$	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c $\leq 0,45$

4.4 CUMPLIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A)

CRITERIOS DE VERIFICACIÓN			
MEDIANTE PROGRAMA INFORMÁTICO	TODA LA ESTRUCTURA	Nombre	CYPECAD ESPACIAL. VERSIÓN 2012.b
		Empresa	CYPE INGENIEROS
		Domicilio	Avda. Eusebio Sempere,5, Alicante.

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
ESTADO LÍMITE DE SERVICIO	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

MODELADO Y ANÁLISIS

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo.

Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.

ESTADO LÍMITE ÚLTIMOS

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:	
$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
	$E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
y para el estado límite último de resistencia, en donde:	
$E_d \leq R_d$	E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones
	R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO	
Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:	
Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación a las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo de acuerdo a DB SE 4.3	
$E_{ser} \leq C_{lim}$	E_{ser} : el efecto de las acciones de cálculo
	C_{lim} : valor límite para el mismo efecto

GEOMETRÍA: En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

4.4.1 DURABILIDAD

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

4.4.2 MATERIALES

Hormigones:

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $g_c = 1.50$

Aceros en barras:

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$; $g_s = 1.15$

4.4.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

4.4.4 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del

"Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A.

Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Flexión compuesta sin cortante
- Flexión y cortante
- Flexión, axil y cortante

Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión

- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Elementos flectados y traccionados
- Elementos comprimidos y flectados

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Para el acero se adopta un nivel de control normal. En correspondencia con este nivel de control se adoptan los coeficientes de seguridad:

- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.05
- Coeficiente de ponderación de acciones:
- Con cargas: 1.35
- Sobrecargas: 1.50

4.4.4 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

4.5 NORMATIVA

- CTE: DB SE-AE DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
- CTE: DB SE-A DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO
- CTE: DB SE-C DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMENTOS
- INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08
- NCSE-02. Norma Sismoresistente
- CTE DB SI-ANEJO C RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO
- CTE DB SI-ANEJO D RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE ACERO

5. MEMORIA INSTALACIONES

5.1. SANEAMIENTO

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- código técnico de la edificación DB HS 5 salubridad, evacuación de aguas
- normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas
- especificaciones técnicas de aparatos sanitarios cerámicos
- PXOM municipio de Caión

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.

Las características del sistema de evacuación de aguas del presente proyecto para EDIFICIO ADMINISTRATIVO se encuentran descritas en los planos de instalaciones adjuntos a la presente memoria. El presente cumplimiento detalla y justifica la instalación de saneamiento del proyecto de edificio administrativo, destinada a uso oficina.

GENERALIDADES

Se disponen cierres hidráulicos en la instalación que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables. Se evita la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario cuentan con arquetas o registros.

Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no se utiliza para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

DISEÑO

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. La red de saneamiento se diseña para la correcta evacuación de aguas, tanto residuales como pluviales, desde los puntos de recogida hasta la acometida a la red de alcantarillado.

El sistema elegido para el saneamiento es de TIPO SEPARATIVO, con una conexión final de las aguas pluviales y residuales a la red de alcantarillado general. Este sistema separativo tendrá dos redes independientes, una para pluviales y otra para residuales. La red horizontal de colectores circulará enterrada en zanjas. El esquema y cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones de CTE-DB-HS5.

Se instalará un DRENAJE PERIMETRAL para evacuar las aguas del terreno. Para evitar la posible entrada de agua al edificio, se dispondrán también sumideros puntuales en canaletas, conectados al drenaje perimetral. Puntualmente este drenaje continuo se conecta con la red de evacuación de pluviales para aliviar caudales y recuperar altura en cota z.

En las zonas de instalaciones y locales húmedos, se ha previsto instalar sumideros sifónicos para la recogida de las aguas. Cada 20m, a pie de cada bajante y en los cambios de dirección, se instalarán arquetas. Los diámetros y trazados serán los que se describen en los planos.

Las dos redes de saneamiento necesitarán de un equipo de BOMBEO para evacuar las aguas y poderlas llevar hasta la red general de alcantarillado, que se sitúa en la cota trasera, a una altura superior

Habrà por lo tanto dos tipos de colectores en función de las aguas que canalizan:

- Colectores de aguas residuales, a las que acometerán todas las derivaciones a través de un bote sifónico común a todos los aparatos correspondientes a baños y aseos excepto a los inodoros, que acometerán directamente a la arqueta o bajante.
- Colectores de aguas pluviales, que recogerán las aguas procedentes del agua de lluvia desde cubierta.

Las bajantes de aguas residuales irán en interior de patinillo y las bajantes de pluviales irán sujetas a fachada por la cara exterior, a lo largo de su recorrido vertical hasta desaguar directamente a través de pozo de registro.

Para las redes de saneamiento residual se opta por la elección de tuberías de PVC que satisfarán los condicionantes exigidos por la Normativa vigente (UNE-EN-1401-I), al igual que los colectores enterrados

Presentarán la documentación acreditativa de haber superado todos los ensayos requeridos por aquélla, y en especial los de estanqueidad, funcionalidad y térmicos.

Todos los cruces, empalmes, derivaciones, etc. se realizarán mediante accesorios estandarizados en el tipo de material que se utilice en cada momento.

Los elementos metálicos a emplear serán de acero inoxidable (tapas, botes sifónicos, sumideros, tornillería, etc.).

SANEAMIENTO RESIDUALES

La evacuación de aguas residuales se realizará mediante la disposición de una serie de ramales desde cada aparato, que se encuentran en una derivación para cada cuarto húmedo y unas bajantes hasta las arquetas que recogen todas las aguas y las llevan hasta la red propia del colegio, que ya se conecta en la actualidad con la red general de saneamiento situada en el exterior de la parcela.

El desagüe de aparatos, dotados de sifón individual, irá directamente a la bajante, situándose a menos de 1 metro de la misma. Los colectores horizontales tendrán un diámetro nominal de 110mm, con una pendiente del 2%. Las bajantes tendrán el mismo diámetro nominal de 110mm. El conducto de ventilación tendrá un diámetro nominal de 63mm hasta las válvulas de aireación. En los tramos que están los colectores suspendidos la sujeción al forjado se realizará mediante abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma, con un mínimo de dos por tubo. Todos los colectores, bajantes y derivaciones de la red serán de PVC con uniones con cola sintética impermeable. La pendiente mínima de colectores y derivaciones de aparatos será del 2% para aquellos colectores enterrados. Las dimensiones mínimas de las arquetas obtenidas de acuerdo a la tabla 4.13 serán de 50x50 cm.

La instalación de saneamiento de aguas residuales será en tubería de PVC sanitario Serie C (aguas usadas calientes) según la norma UNE 53.114 para las bajantes, tubos de desagüe, manguetones, así como todas las piezas especiales necesarias. Todas las uniones se harán mediante soldadura con un producto adecuado.

Para la evacuación de las aguas residuales desde los aparatos sanitarios, partiremos con red de desagües en tubería de PVC que satisfarán los condicionantes exigidos por la Normativa vigente (UNE-EN-1401-I).

Los inodoros irán conectados directamente a las bajantes o arquetas. El resto de aparatos sanitarios de baños y aseos irán conectados a botes sifónicos, que se colocarán como máximo recomendable a 2,00 m. de la bajante.

En los grifos aislados los cierres hidráulicos serán individuales, empleándose los correspondientes sifones tubulares tipo "S".

La altura de cierre hidráulico en todos los casos estará comprendida entre 50 y 70 cm. Todos los cierres hidráulicos serán registrables, pudiéndose realizar su mantenimiento desde el propio local húmedo, por lo que en ningún caso quedarán tapados u ocultos que ello lo imposibilite. Las tapas de los botes sifónicos dispondrán de cierre hermético y será estanco.

DIMENSIONADO

El cálculo de la instalación de saneamiento se realizará siguiendo las indicaciones del CTE-DBHS5, apartado 4 Dimensionado. Así mismo se dispondrán los tamaños de arquetas según los planos. Para las redes de residuales, se utiliza el método de las unidades de descarga.

Bajantes: \varnothing 125 mm

Colectores: \varnothing 125 mm, pendiente 2%

Lavabos: 3 uds Por CTE mínimo \varnothing 40 mm

Inodoro con cisterna: 3 uds Por CTE mínimo \varnothing 100 mm

Para el cálculo de las arquetas y colectores enterrados de la red de residuales tendremos en cuenta el nº de aparatos recogidos por cada una y en función de las unidades de descarga y pte del tramo, obtenemos los diámetros.

REDES DE VENTILACIÓN PRIMARIA

La ventilación de las bajantes de residuales, se realiza mediante válvulas de aireación que permiten la ventilación primaria y secundaria de las bajantes. Estas válvulas se situarán en el interior de los falsos techos y permitirán la entrada de aire en el sistema, pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro de la canalización de descarga.

EJECUCIÓN

. Todo elemento de la instalación estará a una distancia mayor de 30cm de cualquier conducción eléctrica, de telefonía o de antenas.

. Todas las tuberías de saneamiento irán siempre por debajo de las de fontanería.

. Cada desagüe tendrá un sifón individual que se conectará al colector / manguetón y éste a la bajante. El colector formará un cierre hidráulico de 5cm con los tubos de desagüe. Se dispondrá un escudo tapajuntas en el encuentro del tubo con el paramento.

- . Cuando se disponga un bote sifónico o un sumidero, la distancia a la bajante no será mayor de 1,50m.
- . El bote sifónico se conectará a la bajante directamente o a través del manguetón. Y la distancia del sifón más alejado al manguetón o bajante procurará ser inferior a 2 m.
- . En inodoros y vertederos el desagüe (manguetón) se conectará directamente a la bajante. El manguetón se conectará a la bajante interponiendo entre ambos un anillo de caucho.
- . Todas las bajantes quedarán ventiladas por su extremo superior, o mediante conducto de igual diámetro, con abertura dispuesta en lugar adecuado, y en todo su recorrido por el interior del edificio irán convenientemente insonorizadas.
- . En base a lo establecido en el apartado 3.3.3.4 del CTE DB-HS5, se dispondrá una válvula de aireación para no salir a cubierta, por criterios de diseño, saliendo al exterior a través de la fachada posterior. Las tomas de aire de ventilación y climatización se colocan a más de 6 m de las bajantes de residuales y a una cota inferior, no existen huecos de recintos habitables en planta de cubiertas, se protege la salida de ventilación contra la entrada de cuerpos extraños y no se colocan bajo marquesinas ni terrazas.
- . La separación entre abrazaderas, tal y como se indica en el CTE, es para tubos mayores de 50mm, de 500mm.
- . Se cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

SANEAMIENTO PLUVIALES

Las aguas de procedencia pluvial y sobre rasante de las cubiertas existentes son recogidas en cubierta mediante sumideros y canalones, y transportadas por bajantes que discurren por patinillos situados en el interior de los aseos de cada aula. Esta red se conectará a la red general ya existente para el colegio, que desemboca en la actualidad en la red de alcantarillado general.

Se dispone además de una red de drenaje rodeando todo el perímetro de la edificación a cota enterrada, cuyas aguas son recogidas en arquetas y posteriormente entregadas a la red de pluviales ya existente en el colegio.

La intensidad pluviométrica de Corme es de 125 mm/h. Según el CTE, dependiendo de la superficie de cubierta, se estima el número de sumideros a colocar. El presente proyecto, tiene una cubierta plana, vegetal, con una superficie aproximada de 1.415 m². Según el cálculo de CTE, le corresponde a la cubierta un total de 12 bajantes de Ø 125mm. A dichas bajantes llegará el agua a través de canaletas dispuestas en la cubierta. Estas canaletas se disponen cada 6'50m, y ayudan a configurar el dibujo de la cubierta, pudiendo ser así mismo utilizadas para cubrir las distintas juntas de movimiento a ejecutar. El volumen dispuesto encima de esta cubierta, una pasarela, evacuará por gravedad directamente sus aguas hacia el terreno.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²) Número de sumideros.

S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

Descripción y características de la evacuación de pluviales adjunta en la memoria de instalaciones del presente proyecto.

Para evitar que el volumen del proyecto deba asumir toda la carga de agua de lluvia procedente del terreno y de la zona de rampa de acceso, se instalará un DRENAJE INDEPENDIENTE para estas zonas.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN:

- Manguetón de inodoros y vertederos _ Se utilizará para evacuar hasta la bajante las aguas residuales producidas en dichos aparatos.
- Sumidero sifónico para locales húmedos _ Se utilizará para recoger y evacuar las aguas acumuladas en el suelo de los cuartos de aseo, cuarto de instalaciones y en general de todos los locales en que se prevea esta posibilidad.
- Bote sifónico _ Se utilizará para recoger y evacuar por debajo del forjado hasta el manguetón del inodoro o bajante las aguas residuales procedentes de los desagües de aparatos sin sifón individual.
- Colector o Derivación _ Se utilizará para evacuar hasta el manguetón del inodoro o hasta la bajante, las aguas residuales procedentes de los desagües de los aparatos con sifón individual. Cuando vaya por paramentos podrá ir empotrada en tabiques de espesor no inferior a 9 cm ó por cámara de aire.

Las uniones de cada bajante a la red horizontal de colectores, se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de anillo adaptado en los casos que el colector vaya instalado a la vista, o de la correspondiente arqueta caso que vaya enterrado.

Todas las tuberías horizontales se montarán con las pendientes indicadas en los planos o establecidas como mínimas por las Normas, y bajo ningún concepto presentarán contrapendientes. Los desvíos, cambios de dirección, encuentros, etc., se resolverán con los accesorios estándar homologados y en los encuentros de dos canalizaciones de uso simultáneo sobre una tubería común, se utilizarán preferiblemente encuentros en forma de "espina de pez", direccionalmente colocados a favor de las aguas. Bajo ningún concepto se curvarán o manipularán aleatoriamente los tubos.

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado de ejecución, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo. La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

- Bajante de PVC _ Se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta, pie de bajante o colector suspendido, de las aguas residuales o pluviales. Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán los 2m inmediatos sobre el nivel del suelo con contratubo de fundición si fuera necesario. Las bajantes mantendrán la sección constante en todo su recorrido, y salvo desvíos puntuales mantendrán su trazado vertical a lo largo del mismo. En los tramos donde es preciso desviarlas y cambiar su trazado, se tratarán como albañales o conductos horizontales suspendidos atendiendo a los requisitos de éstos. Las bajantes interiores se proyectan cajeadas con el fin de minimizar ruidos, las bajantes que atraviesen dormitorios irán recubiertas con lana de roca y también cajeadas.

Las sujeciones de bajantes se recibirán a elementos portantes, disponiendo de las abrazaderas y accesorios correspondientes en los alojamientos previstos. La distancia entre abrazaderas cuando la tubería discurre vertical estará entre 1 y 2 m. La unión entre

los accesorios de acometida y bajante se realizarán por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante en el otro (anillo adaptador), montando la tubería a media carrera de la copa a fin de absorber dilataciones o retracciones. Cuando se produzcan encuentros entre las bajantes con las redes horizontales de colectores, se realizarán con los accesorios estándar homologados. Los encuentros de las bajantes con las redes horizontales de colectores enterrados, se realizará mediante arquetas registrables cuya dimensión mínima será la indicada en el CTE, en función del diámetro del colector de salida.

5.2. FONTANERÍA

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- código técnico de la edificación DB HS 4 salubridad, suministro de agua
- código técnico de la edificación DB HE 4, ahorro de energía.
- reglamento de instalaciones térmicas en edificios, RITE
- criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
- procedimiento básico para la certificación energética de los edificios, RD 235/2013
- limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficiencia energética, directiva 93/76/CEE de 5 de abril
- Eficiencia energética de los edificios, Directiva 2010/31/UE de 19 de mayo
- texto refundido de la ley de aguas
- Calidad del agua, RD 1120/2012 del 20 de julio
- PXOM municipio de Caión

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

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

GENERALIDADES

CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del DB - HS4.

Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 – HS4 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. La instalación de suministro de agua tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran en el apartado 2.1.2.1 del DB-HS4, así como en cualquier otro que resulte necesario.

Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán 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

La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del apartado 2.1.3.1 del DB HS4.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:

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

La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa.

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

MANTENIMIENTO

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

AHORRO DE AGUA

Se dispondrá un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

Si existe alguna longitud de tubería de ida al punto de consumo más alejado igual o mayor que 15 m, en esas redes de ACS se dispondrá una red de retorno.

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

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El agua potable para distribución por la parcela, llega desde la acometida de agua potable que se sitúa en la calle a cota superior de la parcela en la punta de Caión. El agua llega a una presión de 4 atmósferas (40mcda) según la compañía municipal e suministro. La acometida propia para la parcela llega enterrada, hasta el cuarto de instalaciones del edificio.

Ya que la red interior no tiene más de 20m de altura no precisa de un grupo de presión. En este cuarto de instalaciones, estarán los contadores de agua. En dicho cuarto de instalaciones, y tras pasar por el contador, una parte del agua para consumo sale para distribuirse por el edificio y otra accede al Intercambiador de calor de consumo de ACS. Dentro de este cuarto de instalaciones, se dispondrá también de una bomba de calor, que estará conectada al depósito de ACS para servir a los cuartos húmedos. La conexión entre la BDC y el depósito se realiza con un conducto por el que circula fluido refrigerante. En el presente proyecto, la demanda de ACS es mínima y la BDC aportará la energía calorífica necesaria para producir ACS.

Desde el cuarto de instalaciones descrito, ambas redes (fría y caliente) se distribuirán por el conjunto, llegando a los cuartos húmedos y de servicio del edificio. Las redes de fontanería irán adosadas a los paramentos verticales para servir a los distintos espacios por patinillos y tabiquería ligera. Se colocará a la entrada de cada recinto húmedo una llave de corte para la sectorización de la red. De acuerdo con el código técnico de la edificación hay que instalar una red de retorno de agua caliente si la distancia entre el equipo productor de calor hasta el último grifo son mayores a 15m, en este caso, la distancia entre el equipo productor de ACS y el último grifo es mínima, por lo que no es necesaria la instalación de la red de retorno. Para limpieza y regadío de los patios exteriores, se colocan grifos puntuales para poder conectar a mangueras de ser necesario.

Los conductos discurrirán con una distancia entre las tuberías de ACS y AF de mínimo 3 cm. Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema será tan corta como sea posible y evitará al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Así mismo, todas las conducciones de agua caliente contarán con coquillas aislantes homologadas.

Para el aporte calorífico necesario para la ACS, se colocará una bomba de calor aire - agua (BDC). La AEROTERMIA es una tecnología que permite obtener energía del aire para cubrir la demanda de ACS y climatización. Se trata de una bomba de calor que aprovecha una fuente de energía renovable (un 75% de energía limpia en su consumo), aprovechando el calor del aire del entorno. Funcionan con bombas que aprovechan al máximo el calor contenido en el aire que nos rodea, tanto en invierno como en verano. Además, pueden sustituir a calderas en sistemas de calefacción y ACS precisamente porque los componentes del equipo permiten captar la máxima energía del exterior. Por otro lado, consumen un pequeño porcentaje de energía eléctrica para el funcionamiento de la bomba, si bien están diseñadas para funcionar con rendimientos altos, que permiten reducir el consumo energético de manera significativa, para obtener el mayor ahorro y la máxima eficiencia energética.

Estas BDC son reversibles de instalación interior y conducirán tanto el aire de entrada como el de salida a través de conductos estancos al exterior. El aire llegará hasta la BDC gracias a unos conductos que comunican esta bomba con la fachada del edificio, por dónde impulsará aire a la BDC y por dónde se expulsará al exterior, siempre cumpliendo unas distancias mínimas entre la impulsión y la extracción. Por medio de un circuito cerrado se conecta con el intercambiador de calor que surte ACS, el cual cuenta con una resistencia eléctrica como medida preventiva ante consumos excesivamente altos.

Todo elemento de la instalación se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico, estando siempre dispuestas por debajo de dichas conducciones eléctricas. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos de ascensores y en el local del centro de transformación, así como tampoco atravesarán conductos de ventilación.

De acuerdo con el punto 3.4 del CTE DB – HS4, la disposición de las tuberías de agua fría ha de ser tal que, siempre que estén próximas, se sitúen por debajo de las de agua caliente y las de calefacción, a una distancia de 4 cm. como mínimo.

La norma Une 100-030 “Guía para la prevención de legionela en instalaciones” indica que, cuando sea necesario, se aislará térmicamente las tuberías de agua fría para evitar que la temperatura del agua alcance los 20º C. En el edificio no se produce esta situación al discurrir las conducciones por patinillos y estar alejadas de focos de calor. En el caso de que la disposición de las tuberías de agua fría se encuentre próxima a conducciones de agua caliente de fancoils u otros puntos calientes, se aislarán térmicamente estos tramos según la norma UNE 100-030.

La instalación ha de ser accesible para su mantenimiento y anualmente se comprobará el correcto aspecto del aislamiento térmico y el correcto funcionamiento de la válvula de seguridad, válvula antirretorno y válvula mezcladora.

El material utilizado en la instalación en tuberías será polietileno reticulado, con colectores, accesorios, codos, piezas especiales, etc. Se cumplirá siempre el Reglamento de Instalaciones de Calefacción y Agua Fría (Real Decreto 16/8/80).

Como norma general debe considerarse necesaria (según CTE-DB-HS4):

. Una válvula reductora de presión cuando ésta exceda de 500 KPa en el punto más desfavorable (grifo más bajo), que por cálculo no es necesaria.

- Un grupo de sobrepresión cuando la presión de servicio sea inferior a 100 KPa en el punto más desfavorable (grifo más alto), que por cálculo no es necesaria si se mide en la acometida en obra una presión superior a 45 m.c.a.

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada con grifería hidromezcladora dotada de la correspondiente llave que permita el corte individualizado de cada aparato. Las cisternas de los inodoros serán antivandálicas.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

ACOMETIDA _ Tubería de enlace entre la red exterior de suministro y la instalación general del edificio. Compuesta por:

Llave de toma _ Situada sobre la tubería de la red de distribución. Da paso a la acometida.

Llave de registro _ Colocada sobre la acometida en vía pública, antes de introducirse en el edificio.

Llave general de paso _ Dispuesta en el interior inmediato al edificio. Debe de situarse en una cámara impermeabilizada de fácil acceso.

INSTALACIÓN GENERAL Y CONTADOR

La instalación general debe contener, según el esquema adoptado en la documentación gráfica, los elementos que correspondan de los citados a continuación:

Llave de corte general _ Permite interrumpir el suministro de agua al edificio. Situada dentro de la propiedad, en zona de uso común, accesible para manipulación y señalada de forma adecuada para su identificación. Alojada dentro del armario del contador general.

Filtro de instalación general _ Dispuesto a continuación de la llave de corte general, en el mismo armario.

Armario o arqueta del contador general _ Alojará, en el siguiente orden: llave de corte general, filtro de instalación general, contador, llave, grifo o racor de prueba, válvula de retención y llave de salida. Debe estar instalado en un plano paralelo al suelo.

Tubo de alimentación _ Tubería que enlaza la llave de paso del edificio con el contador general. Su trazado se realizará por zonas de uso común y su acometida se realiza en la planta de sótano.

Ascendentes o montantes _ Su trazado se realizará a través de zonas de uso común. Alojados en recintos o huecos destinados a tal fin, pudiendo compartir su uso únicamente con otras instalaciones de agua del edificio. Registrables y de dimensiones que permitan su correcto mantenimiento.

. Se dispondrán en su base una válvula de retención (dispuesta en primer lugar, según sentido de circulación del agua), una llave de corte para trabajos de mantenimiento y una llave de paso con grifo o tapón de vaciado. Los elementos anteriores se situarán en zonas de fácil acceso y se señalarán adecuadamente.

. Se dispondrán en su parte superior dispositivos de purga (automáticos o manuales), con separador o cámara para la reducción de la velocidad del agua, facilitando la salida de aire y evitando en la medida de lo posible los golpes de ariete.

Contador general _ Se dispone un único contador para el conjunto del proyecto.

INSTALACIÓN PARTICULAR

La instalación particular se compone de los siguientes elementos:

Llave de paso _ Situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.

Derivación _Canalización horizontal desde la columna hasta los puntos de consumo. Tanto las canalizaciones de agua fría como las de agua caliente deben ir calorifugadas en todo su recorrido.

Llave de paso de cada local _ Se instalará sobre el tubo ascendente o montante en un lugar accesible para el personal de mantenimiento del centro. El personal podrá cerrarla para dejar sin agua la instalación particular de cada local húmedo.

Válvula reductora _ Se utilizará a continuación de la llave general de paso cuando la presión sea excesiva.

Purgador _ Se dispondrá en el extremo superior de cada columna de ida, en lugar fácilmente accesible.

Dilatador _ Se dispondrá en tramos rectos de la canalización, dividiendo su longitud en tramos no superiores a 25 metros.

Grupo de presión _ Se dispondrá si la presión de la red municipal no fuera suficiente. Se situará a continuación del contador general, en local de instalaciones impermeabilizado y con sumidero. En este caso la presión de acometida es suficiente por lo que no procede su instalación.

Derivación del aparato _ Conecta la derivación horizontal, preferentemente con un recorrido vertical descendente, con los distintos aparatos. Concluyen en el paramento con válvulas de escuadra de cierre 1/4" cromadas. Estas llaves finales permiten cerrar el suministro al aparato que se conectan por medio de latiguillos flexibles.

Grifo / hidromezclador _Se dispondrá en cada punto de consumo de agua.

DIMENSIONADO

Los cálculos de la red de fontanería se realizan según el apartado 4. Dimensionado del CTE-DBHS4, obteniendo los datos señalados en los planos de fontanería. La justificación de los cálculos aparece definida en el apartado 4.3 de la memoria de cumplimiento del CTE-DB-HS4 del presente proyecto.

Se ha comprobado que la presión en la conducción de agua fría y ACS disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se han estimado en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo.

Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha verificado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. No es necesaria la instalación de un grupo de presión.

El dimensionado de la red de agua fría y ACS se realiza a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica. Se toma como caudal máximo la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo, según la tabla 2.1, se establecen así mismo los coeficientes de simultaneidad.

La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos, de forma que nunca sea inferior a 0.5 m/s para evitar estancamientos, ni superior a 2 m/s para evitar ruidos por flujo turbulento o golpe de ariete. Se toma una velocidad de cálculo de 1'00m/seg. Con todo ello, se obtendrá un diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Cada uno de los aparatos debe recibir unos caudales mínimos instantáneos adecuados para su utilización, según el apartado 2.1.3. del CTE-DB-HS4 tabla 2.1.

Los diámetros precisos para cualquier tramo de la conducción se han determinado en función del nº de grifos servidos para cada tramo en estudio, la velocidad del agua en dicho tramo y las pérdidas de carga propias del material de tuberías, de acuerdo con los coeficientes de seguridad establecidos en la memoria de cumplimiento del CTE.

DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE AFS:

Lavabos: Caudal instantáneo mínimo de agua fría 0'10 dm³ / seg

3 uds.x 0'10 dm³/seg = 0'30 dm³/seg

Inodoro con cisterna: Caudal instantáneo mínimo de agua fría 0'10 dm³ / seg

3 uds.x 0'10 dm³/seg = 0'30 dm³/seg

Caudal total de AFS: 0'60 dm³/seg

Presión mínima (m.c.a.) = 10 mca

DIAMETRO DE LOS TUBERÍAS DE DERIVACIÓN:

Salida desde cuarto de instalaciones Ø32 mm

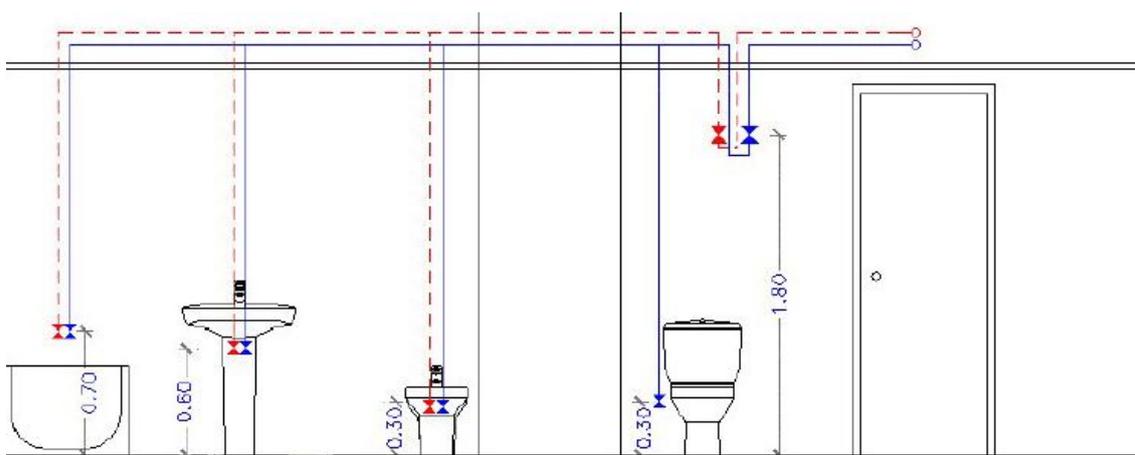
A cuarto húmedo Ø20 mm

Lavabos Ø12 mm

Inodoro con cisterna $\varnothing 16$ mm

NOTAS

1. Todos los aparatos sanitarios incorporaran llave de corte en los latiguillos de conexión.
2. Las acometidas a los aparatos sanitarios se realizaran por la parte superior.
3. La red de agua fría se aislara con coquilla elastomerica armaflex/af.
4. La red de agua caliente se aislara con coquilla elastomerica armaflex/sh.
5. Se colocaran grifos de vaciado a pie de cada montante, conduciendo a arqueta más cercana.



INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Se diseña una instalación de fontanería para la distribución de agua caliente sanitaria en el interior del proyecto hasta los puntos de consumo. El suministro de agua potable se garantiza a través de la red de suministro municipal. La producción de ACS para los aseos del centro, con una demanda mínima de 4L/día por persona, se realizará mediante el sistema descrito de producción de ACS con una bomba de calor de AEROTERMIA.

El aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de $+60^{\circ}\text{C}$ a $+100^{\circ}\text{C}$), formado por coquilla de espuma elastomérica

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ACS

En la Directiva 2009/28/CE se reconoce como energía renovable, en determinadas condiciones, la energía capturada por bombas de calor, según se dice en su artículo 5 y se define en el Anexo VII: Balance energético de las bombas de calor. Posteriormente, la Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE) establece que las bombas de calor deben considerarse como renovables siempre que su SPF sea superior a 2,5 y que la determinación del SPF (Rendimiento estacional) debe efectuarse de acuerdo con la norma EN 14825:2012.

La actualización del CTE de septiembre de 2013, establece la necesidad de calcular el consumo de energía primaria de los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, a través de unos coeficientes de paso que estarán declarados en un documento reconocido por el ministerio.

La modificación al RITE de abril 2013, RD 238/2013, determina que se utilizaran energías renovables en los servicios de calefacción y ACS, siguiendo las exigencias del CTE, declarando los consumos de energía primaria y emisiones de CO_2 justificadamente, a través de la utilización de coeficientes de paso publicados en documento reconocido por el ministerio y curvas de

rendimientos de los fabricantes, con métodos reconocidos. Se entiende por tanto que la norma EN 14825:2012, reconocida por la directiva 2009/28/CE, reúne los requisitos exigidos por el RITE (modificación 2013) para el cálculo de los SCOP de calefacción para equipos bomba de calor condensados por aire (AEROTERMIA), con motivo de poder utilizar dichos rendimientos estacionales en la introducción de datos en los diferentes programas de certificación energética, CEX y Calener VYP principalmente, así como establecer su renovabilidad.

De acuerdo al DB-HE 4, toda o parte de la demanda de agua caliente sanitaria se podrá cubrir con una instalación alternativa, y en este caso, para resolver tanto la climatización como el ACS, existe una BOMBA DE CALOR. La Bomba de calor es reversible de aire/agua compacta y se podría utilizar para prestar el servicio de ACS y calefacción, por lo que no es necesaria la instalación de las placas solares gracias a la eficiencia del sistema y cumpliendo lo relativo al SCOP mencionado anteriormente. Las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación de la bomba de calor y a todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda total de ACS, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia auxiliar de apoyo para la demanda.

DEMANDA DE ACS

Según lo establecido en la tabla 4.1 del CTE DB HE4, para un edificio con uso docente sin duchas se le supone una demanda de 4L/día por usuario, al que le corresponde una contribución solar mínima del 30% ya que la demanda de agua caliente se estima entre 50 y 5000 litros diarios, teniendo en cuenta que el número de usuarios de ACS a la vez no será superior a un máximo de 100.

5.3. CLIMATIZACIÓN

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Código técnico de la edificación DB HS 3, calidad del aire interior
- Código técnico de la edificación DB HE 4, ahorro de energía
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, RITE
- Criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, RD 865/2003
- Procedimiento básico para la certificación energética de edificios, RD 235/2013
- limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficiencia energética, directiva 93/76/CEE de 5 de abril
- Eficiencia energética de los edificios, Directiva 2010/31/UE de 19 de mayo
- Criterios sanitarios para la prevención de la contaminación por legionella en las instalaciones térmicas, Decreto 9/2001 de la Consellería de Presidencia e Administración Pública
- Aplicación, en la Comunidad Autónoma de Galicia, del reglamento de instalaciones térmicas en los edificios aprobado por el 1027/2007

GENERALIDADES

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Las características del sistema de ventilación del presente proyecto se encuentran descritas en los planos de instalaciones adjuntos a la presente memoria.

De acuerdo al ámbito de aplicación del presente apartado, solo se debe verificar el cumplimiento de la HS 3 en edificios de usos residencial, almacenes de residuos, aparcamientos y trasteros, y para otros usos, solo se exige el cumplimiento en aparcamientos y garajes.

El proyecto no cuenta con estos usos dentro del programa, no obstante si es de aplicación el cumplimiento del RITE para la verificación de las exigencias básicas de calidad del aire.

Se describen a continuación las medidas de calidad del aire interior tomadas, y que se encuentran igualmente descritas en la documentación gráfica adjunta a este proyecto, en los planos de instalaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La zona climática para Caión, A Coruña corresponde a la denominada C1. Esta zona climática engloba todos los puntos en los que la temperatura media anual, T_m , está comprendida dentro del mismo intervalo; para C1 es de $14^{\circ}\text{C} < T_m < 16^{\circ}$

Para edificios de uso distinto de la vivienda, el RITE determina los caudales mínimos de ventilación, a partir de la calidad del aire interior requerida para cada uso. Para el presente proyecto, que es una zona de oficinas, para el que el RITE indica como caudal mínimo de ventilación el propio de una categoría IDA2 ($12'5 \text{ dm}^3 / \text{seg.}$). Se incorpora para conseguirlo un sistema de ventilación mecánica para las zonas habitables. Esta decisión se debe principalmente a dos motivos: por una parte con un sistema único de conducción se resuelve tanto la ventilación y la climatización del edificio, y por otro debido a la fuerte posibilidad de humedades debido a su ubicación (próximo al mar) se cree necesario un control intenso de los parámetros higrotérmicos de los edificios y garantiza unas condiciones de salubridad suficientes.

Para asegurar la renovación de aire, se dispone una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA), que integra también Recuperador de Calor. Dichos recuperadores son de tipo entálpico por lo que producen un intercambio de calor, no de aire, lo que permite agrupar en un único sistema la extracción de aire viciado y no tener que independizar los recintos que producen malos olores. La ventilación es capaz de asumir las demandas energéticas con el aporte energético de la bomba de calor (que estará integrada en el mismo sistema que el recuperador y la ventilación).

A la UTA le entra el aire de la calle directamente desde el exterior, gracias a unos conductos que llegan hasta ella y que cogen y expulsan el aire por la fachada que da al mar, por donde no se prevé que pasen personas. Desde la UTA salen los conductos de impulsión y extracción, que se distribuyen por los techos del edificio, quedando vistos. Una vez impulsado y extraído el aire, el aire viciado volverá hasta la UTA para pasar por el Recuperador de Calor, y después de esto salir al exterior por la fachada al mar.

La UTA estará conectada a la Bomba de Calor de Aerotermia, de forma que le llegue la energía calorífica necesaria para su correcto funcionamiento. Por medio de un circuito cerrado se conecta la BDC con la UTA. Se dimensiona la bomba de calor para compensar las cargas sensibles (además de la producción de ACS) y la UTA para las cargas latentes.

Los conductos de ventilación discurrirán por patinillos dispuestos al efecto y vistos por los techos de cada una de las estancias. Los conductos de ventilación son de tipo autoportante de sección circular compuesto por un panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio.

Se considera la Residencia con una categoría IDA 2 ($12'50 \text{ L} / \text{seg} \times \text{persona}$) y para una superficie de 1250 m^2 se estima una ocupación total de 130 personas en total. Por lo tanto:

$$130 \text{ personas} \times 12'50 \text{ L/seg} \times \text{persona} = 1625 \text{ L/seg} = 1'625 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Secciones de conductos de extracción interiores $Q = S \times V$ por lo tanto $S = Q / V$ suponiendo una velocidad de 7.5 m/s y un caudal de $1'625 \text{ m}^3/\text{seg}$

$$S = 1'625 \text{ m}^3/\text{seg} / 7.5 \text{ m/seg} = 0'21 \text{ m}^2 \text{ será la superficie de cada uno de los conductos de climatización.}$$

5.4. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT, e instrucciones técnicas complementarias, ITC
- Código técnico de la edificación DB HE 3, ahorro de energía. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Código técnico de la edificación DB HE 5, ahorro de energía
- Distancias a líneas eléctricas de energía eléctrica, RD 1048/2013
- Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico
- REBT, aplicación en Galicia del reglamento electrotécnico de baja tensión
- Interpretación y aplicación de determinados preceptos del REBT en Galicia, 4/2007
- Condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que se deberán someter las instalaciones eléctricas de distribución, decreto 275/2001

GENERALIDADES

Esta parte del proyecto tiene por objeto plantear el proyecto técnico necesario para la ejecución y medición de las instalaciones que tienen como fin el dotar de energía eléctrica al edificio proyectado.

El suministro de energía eléctrica será realizado por parte de la compañía Unión Fenosa, S.A., siendo el suministro trifásico (3 Fases + Neutro), a la tensión de 400/ 230 V y frecuencia de 50 Hz. La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, así como el uso de oficinas del proyecto, no superará 15 W/m².

La instalación eléctrica será realizada de acuerdo con el RETB e instrucciones complementarias y por un instalador electricista autorizado por el MINISTERIO DE INDUSTRIA. La instalación se realizará por personal competente y autorizado para esta clase de trabajos, y una vez concluidos los mismos, se deberá comunicar a la Delegación de Industria de la provincia, a fin de que se efectúe la correspondiente revisión y que se subsanen los defectos que el organismo citado, o bien la empresa suministradora considere oportuno modificar.

Se trata de un edificio de uso docente cuya superficie no supera los 1.100m², por lo que no tiene necesidad de centro de transformación al ser su demanda de potencia inferior al límite marcado para la instalación de dicho elemento. Se proyecta, por tanto, una instalación en baja tensión, con alimentación trifásica, adecuada para soportar la demanda de la instalación del edificio. Teniendo en cuenta el programa de uso y las necesidades previstas, el edificio proyectado deberá de contar con instalaciones de iluminación y fuerza.

La finalidad de esta instalación eléctrica es buscar el mayor confort aunado a un consumo menor de energía. La energía en media tensión que llega al edificio, es tomada de la red de distribución de la compañía Unión Eléctrica Fenosa, de la que acomete a un centro de transformación situado en las inmediaciones de la parcela. La instalación contará con una única acometida y un contador. La instalación consta de caja de protección, derivación individual, cuadro general, subcuadros secundarios y circuitos. No se prevé un suministro complementario de socorro, con potencia suficiente para cubrir la demandada por el alumbrado y los servicios básicos de control y vigilancia del recinto, toda vez que el funcionamiento de este centro será siempre en horario diurno por lo que se dispondrá de luz natural en el caso de que falle la alimentación desde la red de suministro. Sí que se dispone un sistema de alumbrado de emergencia en todos aquellos locales que lo precisan.

Se prevé colocar luminarias de superficie, empotradas y de línea, con iluminación tipo LED. Para las zonas húmedas, como vestuarios o baños, se colocan Downlights.

La instalación de telefonía se realiza a partir de la instalación en funcionamiento del edificio preexistente. Se colocarán tomas de teléfono en los puntos señalados en los anexos de instalaciones y en los planos correspondientes del Proyecto de Ejecución. Se realiza la preinstalación de red de datos dejando previstos las conducciones y puntos de conexión para su posterior cableado.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Instalación de enlace

Establece la unión entre la red de distribución y las instalaciones interiores o receptoras. En el presente proyecto, el edificio dispondrá de suministro eléctrico con cuadro de protección y control, con potencia suficiente para las demandas relativas a servicios generales de iluminación y fuerza. Compuesta por:

- a) Acometida
- b) Caja general de protección
- c) Línea repartidora
- d) Contador individual
- e) Derivación individual

Instalación de control y protección

Alimentada por la instalación de enlace. Su finalidad principal es la utilización de la energía eléctrica en el interior del edificio. Compuesta por:

- f) Interruptor de control de potencia (I.C.P.) _ Controla la potencia máxima total demandada. Se instalará a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible desde el suelo (entre 1,5 y 2m.), en montaje empotrado, precintable e independiente del resto de la instalación y responderá a la recomendación UNESA 1.407-B y 1.408-B. El material será aislante termoplástico auto-extinguible o antichoque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.
- g) Cuadros principales de distribución de baja tensión _ Es el que aloja los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores. Desde el I.C.P., llega la derivación individual que alimenta el cuadro general de distribución. Cuadro situado próxima a la entrada, destinado a proteger la instalación interior así como al usuario frente a contactos indirectos. Constituido por interruptor general, interruptores diferenciales cada cinco circuitos y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior; contiene los siguientes El cuadro se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general; su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. El conjunto está dotado de un aislamiento suficiente para resistir una tensión de 5.000V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra durante 1 minuto. Se indicará en una placa con caracteres indelebles.

Elementos:

- . Chasis para soporte de embarrado de fases, neutro y protección.
- . Interruptor magneto-térmico general.
- . Interruptores diferenciales.

. Interruptores magneto-térmicos de menor intensidad nominal (P.I.A.s) en cada circuito de alimentación.

El cableado se realizará con hilo rígido de las secciones adecuadas según la protección de la línea correspondiente, colocando en sus extremos terminales pre-aislados adecuados. Se tendrá especial cuidado en colocar bien los conductores ordenándolos adecuadamente y sujetándolos mediante bridas. Se numerarán todos los conductores para saber a qué línea pertenecen. En el cubre-bornes del cuadro y debajo de cada elemento de protección se colocará un rótulo indicando a qué circuito o a qué zona pertenece.

- h) Circuitos de alimentación _ Líneas que enlazan cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios, relativos a las diferentes zonas en que se divide el proyecto para su electrificación. Compuestos por 3 conductores de fase, 1 neutro y 1 de protección (suministro trifásico), que discurren por el interior de tubos independientes de diámetro suficiente para permitir la ampliación de la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5cm de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas.
- i) Cuadros secundarios de distribución _ Situados en aquellos puntos definidos en el esquema unifilar presente en la documentación gráfica. Dispone de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como de interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubicarán en un lugar de fácil acceso, con una distancia al pavimento de entre 1.50m y 2.00m. Se seguirán las mismas indicaciones definidas para los cuadros principales de distribución.

Instalación interior o receptora

- j) Circuitos interiores _ Conectan el cuadro secundario de distribución respectivo con cada punto de utilización de energía eléctrica en la zona correspondiente. Acordes a la norma MIE-BT-017-024 y NTE-IEB-43. Compuestos por:
 - Circuitos de alumbrado _ Monofásicos (fase, neutro, protección) _ Los circuitos de alumbrado se repartirán entre las distintas fases para conseguir un buen equilibrio. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 3%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor. Los circuitos de alumbrado interior estarán realizados con conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 voltios, discurriendo bajo tubo corrugado cuando este vaya empotrado en la tabiquería y bajo tubo rígido cuando su instalación sea en superficie.
 - Circuitos de alumbrado de emergencia _ Monofásicos (fase, neutro, protección) _ Según la ITC-BT 025 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las condiciones exigidas por la normativa de Seguridad Contra Incendios será necesario alumbrado de emergencia y señalización. El alumbrado de emergencia será como mínimo de 0,5W/m² en las zonas de utilización pública. El alumbrado de señalización indicará de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y las salidas de locales durante el tiempo de permanencia del público en los mismos, proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales. Tanto el alumbrado de emergencia como el de señalización habrán de cumplir todo lo especificado en la Instrucción citada al principio de este apartado.
 - Circuitos de fuerza _ Monofásicos (fase, neutro, protección) _ Se considerará instalación de fuerza todo circuito de alimentación de tomas de corriente y maquinaria, de las que no se especifique su pertenencia a alguno de los circuitos de alumbrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 5%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor. -Dichos circuitos podrán estar formados por tres conductores (fase, neutro y conductor de protección), o por cinco conductores (3 fases, neutro y conductor de protección) cuando alimenten maquinaria trifásica (ascensores, etc.). Los conductores serán unipolares flexibles, de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 o 1000 voltios, según el caso, discurriendo bajo tubo protector e independiente en todo momento de las canalizaciones destinadas a los circuitos de

alumbrado. Cuando las tomas de corriente instaladas en una misma dependencia vayan conectadas a fases distintas, se separarán dichas tomas un mínimo de 1,50 m.

- k) Cajas de conexión _ Se dispondrán para facilitar el trazado y conexión del cableado. Serán aislantes, autoextinguibles con cierre por tornillos, de dimensiones adecuadas a las derivaciones y a las conexiones a realizar en su interior. El tubo penetrará en ellas 0,5cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico. Irán a una distancia del suelo o del techo de 20cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua en la zona de manufactura de vidrio, siendo en el resto de caída vertical de gotas de agua.
- l) Receptores. Interruptores y tomas de corriente _ Los interruptores manuales unipolares, se alojarán en cajas aislantes, empotradas en pared o de superficie, y colocadas a una distancia del suelo entre 140cm. en su parte inferior. Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral, irán alojadas en caja empotrada en pared o de superficie y colocada a una distancia del suelo de 20 y 110cm. El grado de protección será el de caída vertical de gotas de agua. Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral y con tapa (riesgo de agua), y los de 3P+T, 32A. CETACT (para maquinaria trifásica), irán en montaje superficial situados a una distancia del suelo de 150cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua.
- m) Receptores. Alumbrado _ Serán de tipo incandescente y fluorescente. Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra). Las luminarias fluorescentes serán del tipo A.F.
- n) Dispositivos de arranque _ Según la norma MI-BT34, los motores cuya potencia sea superior a 0,75kW, llevarán mecanismos de arranque y protección que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga, sea superior a los valores máximos reseñados en la norma de referencia.

Puesta a tierra

Su finalidad es la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de la instalación mediante la disipación de la sobretensión de maniobra o de origen atmosférico, y la canalización de las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcassas y postes conductores próximos a los puntos de tensión que puedan producir descargas a los usuarios. Según el reglamento, se contemplan dos tipos de riesgo:

- o) Protección contra sobreintensidades (según MIE-BT-020) _ Las sobreintensidades suelen producirse bien por sobrecargas por utilización de aparatos o defectos de aislamiento de gran impedancia, bien por cortocircuitos. Para evitar dichos fenómenos se procede a la disposición de interruptores magnetotérmicos automáticos, de acuerdo a lo especificado en el esquema unifilar.
- p) Protección contra contactos directos e indirectos (según MIE-BT-021)
 - Contactos directos _ Se recubren las partes activas de la instalación mediante un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades en el tiempo, y limitando la corriente de contacto a un valor inferior a 1 miliamperio.
 - Contactos indirectos:
 - . Sistemas de protección de clase B _ Consistentes en la puesta a tierra directa de las masas asociándolas a un dispositivo de corte automático, diferencial, que origina la desconexión de la instalación defectuosa.
 - . Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto _ El interruptor diferencial provoca la apertura automática del circuito cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado. El valor mínimo de la corriente de defecto a partir del cual el

interruptor diferencial abre automáticamente el circuito a proteger en un tiempo conveniente determina la sensibilidad del aparato.

CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

Se utilizarán para conducir, proteger y soportar los cables de todo tipo, bandejas autoportantes fabricadas en acero, con recubrimiento M1. Estas bandejas discurrirán vistas por los techos mediante rejilla metálica tipo "Regiband". Este sistema está especialmente indicado para aquellos lugares donde exista riesgo de corrosión, lo cual es posible en un ambiente de alto grado de humedad. En este sentido también es favorable pues este tipo de canalizaciones poseen una conductividad térmica muy baja, 250 veces menor que el acero. Este sistema ha de cumplir conforme al REBT en su resolución del 18.01.88 una gran rigidez dieléctrica así como protección a las personas frente a los contactos eléctricos sin necesidad de puesta a tierra. Elegido este sistema entre otros, por su facilidad de montaje, sin grapas y tornillos, así como su facilidad de control, claridad y limpieza.

Para la distribución secundaria se utilizará un sistema de canales también de PCV que dispondrán de marcos, placas y cajas que permitirán incorporar cualquiera de los mecanismos normalizados: interruptores, tomas de corriente, tomas informáticas, etc. Estos han de cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su resolución del 18.08.88 en un grado de protección contra daños mecánicos IPXX7 y contra penetración de cuerpos sólidos de IP4XX. Clasificación M1 y ensayo de reacción al fuego de PVC (UNE 23.727-90). Además no ha de ser inflamable según la CPI-96. Ensayo de hilo incandescente UNE 672-83 y baja conductividad térmica. Las juntas permanecerán ocultas y sin embargo se dispondrá de una posibilidad de cambio y de instalación de diferentes mecanismos a una misma instalación.

En cumplimiento del Artículo 17 del REBT, no será necesario consultar con la compañía suministradora de energía eléctrica la necesidad de reservar un local para la instalación de un centro de transformación.

El dimensionado de la instalación cumple los criterios del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión REBT-02 y las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.

El porcentaje de caída de tensión será inferior al 3% para circuitos de alumbrado e inferior al 5% para circuitos de fuerza (desde la C.G.P. hasta cualquier receptor), de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Las líneas de alimentación a luminarias fluorescentes se dimensionarán para 1,8 veces la potencia de la lámpara para considerar los equipos de reactancias.
- Las líneas de alimentación a motores de máquinas se dimensionarán para 1,25 veces la potencia del motor y si alimentan a varios motores a 1,25 veces la potencia del mayor, sumando la potencia nominal de los restantes motores.

CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CTE DB HE 5

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE 'ámbito de aplicación', esta sección es de aplicación a edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida. Al no superar los límites de superficie establecidos en el DB, el presente proyecto queda excluido del ámbito de aplicación de esta sección.

INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La finalidad de esta instalación es la de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas del local, a la vez que asegurar la actuación de las protecciones eléctricas y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Comprende toda ligazón metálica directa sin fusible ni otro tipo de protección, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación eléctrica y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el edificio y sus instalaciones no existan diferencias de potencial peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

La instalación de puesta a tierra forma parte o es complementaria de la instalación eléctrica y se rige por el REBT y por la NTE-IEP-73.

Acorde a la normativa vigente, existen dos categorías distintas dentro de la instalación de puesta a tierra:

- Del edificio _ Desde los electrodos situados en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada de las instalaciones, tuberías y demás masas metálicas.
- Provisional durante el tiempo que dure la ejecución de la obra _ Desde el electrodo en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas existentes en la obra y que deban ponerse a tierra.

Los elementos que deben conectarse a la puesta a tierra son los siguientes:

- Instalación de antena de TV y FM según NTE-IAA: Antenas.
- Los enchufes eléctricos y las masas eléctricas comprendidas en los aseos y baños, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- Las instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósito, calderas y en general todo elemento metálico importante, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.
- Instalación de pararrayos según la NTE-IPP.

ELEMENTOS QUE COMPONENTEN LA INSTALACIÓN.

La instalación de toma de tierra debe constar de los siguientes elementos:

Anillo perimetral de puesta a tierra _ Anillo de conducción enterrado de cobre desnudo recocido de 35mm² de sección (IEP-1) siguiendo el perímetro del edificio. A él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.

Punto de puesta a tierra _ Pletina de cobre recubierta de cadmio de 2,5x33 cm. y 0,4 de espesor, con apoyos de material aislante. En el punto de puesta a tierra se soldará, en uno de sus extremos el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.

Arqueta de conexión _Arqueta de 50x50 donde coloca el punto de puesta a tierra, uniendo la conducción enterrada con las líneas de tierra que bajen del edificio.

La instalación de puesta a tierra del local se limitará a conectar lo nuevos puntos de luz y fuerza con la instalación de puesta a tierra ya existente en el edificio.

6 CUMPLIMIENTO CTE

6.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

El cumplimiento del apartado de SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE), se especifica en el apartado de memoria de la estructura "04 MEMORIA ESTRUCTURAL".

6.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

5.5. PROTECCIÓN ANTI INCENDIOS

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SI, SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO
- REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, del Ministerio de Presidencia
- B.O.E: 2 de abril de 2005
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 14-DIC-93
- Corrección de errores: 7-MAY-94
- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES
- ORDEN 16-ABR-1998, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-9

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.

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.

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.

El DB SI tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que pretenden cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. En el presente proyecto, se considera que será de aplicación el DB SI y no el RSCIEI teniendo en cuenta que este es un edificio con uso de oficinas. Por esta razón se considera que la aplicación del Documento Básico de Seguridad contra Incendios es suficientemente restrictiva para mantener la seguridad de este edificio.

SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo.

Siguiendo los criterios generales de aplicación, y para un uso oficina de una sola planta, se delimita un único sector de incendio. Para un uso oficina se considera una resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio: EI 60. Las puertas de paso tendrán una resistencia de EI2 t-c5. No es necesario sectorizar el volumen de proyecto ya que no se exceden los 2.500 m² construidos.

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

El único local de riesgo especial en este proyecto es el cuarto de instalaciones, que por su superficie y equipos que acoge, se considera de riesgo especial bajo. Este cuarto deberá cumplir las siguientes características:

Resistencia al fuego de la estructura portante: R90

Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI 90

Puertas de comunicación con el resto del edificio: EI2 45-C5

Máximo recorrido hasta alguna salida del local: < 25 m

ESPACIOS OCULTOS, PASOS DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO
Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio:

Paredes y techos (1) que separan al sector de incendio: El 60 (planta sobre rasante en edificio con altura de evacuación: $h \leq 15$ m).

Puertas de paso entre sectores de incendio:

El2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1. d0	CFL-S1
	(*No existen pasillos ni escaleras protegidos en el edificio)	
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados, etc.	B-s3,d0	BFL-s2

(1) 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.

(2) 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.

(3) 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 El 30 como mínimo.

(4) 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.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) 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.

No hay cerramientos formados por elementos textiles.

SI2 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

No existen medianerías en proyecto o 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.

CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes (no es el caso), ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

SI3 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.

COMPATIBILIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

No existen establecimientos con superficie construida mayor de 1500 m² con un uso previsto diferente del principal dentro del edificio, con lo que este punto no es de aplicación.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

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

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

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

Zona	Superficie (m ²)	Estimación (pers. / m ²)	Ocupación (personas)
Espacios comunes	1023	500	400
Oficinas	30	6	6
Aseos	28	6	3

Instalaciones / Almacén	14.5	5	nulo
TOTAL			435personas

Habr  de tenerse en cuenta para el c culo de la ocupación, que previsiblemente las personas que ocupen los espacios comunes serán los mismos que ocuparán las aulas, solo que intercalar n un espacio u otro dependiendo de la actividad a desarrollar. Lo mismo pasaría con los aseos, que serán ocupados por las personas que est n en las aulas. Por lo tanto, se tendrá en cuenta el CARÁCTER SIMULTÁNEO O ALTERNATIVO de las diferentes zonas considerando el régimen de actividad y de uso previsto.

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

C culo del dimensionado de los medios de evacuación. (Apartados 3.1 y 4.2 de la sección SI 3 y 4 del DB-SI). Se computa el recorrido más largo a cada salida del edificio. Se asigna el máximo de ocupantes a cada salida del edificio.

Para proceder a realizar el cumplimiento de este apartado del DB SI, se define origen de evacuación como el punto más desfavorable del recorrido hasta evacuar a espacio exterior seguro. El recorrido de evacuación es la distancia entre el origen de evacuación y la salida del edificio.

Para un edificio de una sola planta o recinto que disponga de más de una salida de planta o recinto (como es el caso) la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna de las salidas de planta no superará los 50m, exceptuando en plantas de escuela infantil o enseñanza primaria, donde no superarán los 35m.

Cuando no todo un recorrido de evacuación, sino un tramo del mismo, transcurre por un espacio al aire libre en el que el riesgo de que los ocupantes sufran daños ocasionados por un incendio sea irrelevante, puede aplicarse a la longitud de dicho tramo el coeficiente reductor (25/50, 50/75   35/75) que se deduce de las longitudes máximas que admite la tabla 3.1 para dichos espacios.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

PASOS

Las puertas previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre 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.

Todos estos dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador se proyectan conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría están familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

Se ha previsto que abran en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que est  situada. Para la determinación del número de personas que se indica se ha tenido en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,80 m, ni exceder de 1,23 m cada hoja.

A = Anchura del elemento, [m]

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

Los anchos de evacuación totales de las salidas cumplen en todas las puertas de proyecto, ya que son mayores a dichas dimensiones.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre 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.

Todos estos dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador se proyectan conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

Se ha previsto que abran en el sentido de la evacuación toda puerta de salida 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 se ha tenido en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,80 m, ni exceder de 1,23 m cada hoja.

A = Anchura del elemento, [m]

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

Los anchos de evacuación totales de las salidas cumplen en todas las puertas de proyecto, ya que son mayores a dichas dimensiones.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

1, Se han previsto en el presente proyecto las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, 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 m, 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" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán 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 indicativas de dirección de los recorridos, 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 los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá 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 la sección 3 del DB-SI.

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

CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

Al tener más de 2000m² construidos, habrá que colocar detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la sección 1 de este DB.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

No es necesario tomar medidas para la evacuación de personas con discapacidad, ya que todo el proyecto se desarrolla en planta baja, por lo que este proyecto no se incluye dentro del ámbito de aplicación de esta sección del DB-SI.

SI4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

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

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 el uso previsto de la zona.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes, según su clasificación dentro del uso docente:

Dotación	Condiciones
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Instalación automática de extinción	No necesaria.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede los 2.000m ² , necesaria.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede los 1000m ² , necesaria.
Sistema de detección de incendio.	Para superficies construidas mayores a 2.000 m ² , necesaria.
Hidrantes exteriores	Para superficies construidas mayores a 5.000m ² , no necesaria.

No es necesaria la instalación de Columna seca.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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

SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

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

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación al edificio cumplen las especificaciones del apartado 1.1:

1 - Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir 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/m².

2 - En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar 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.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Se cumplen las siguientes características de entorno de los edificios al desarrollarse el proyecto en planta baja con una altura de evacuación inferior a 9m (planta baja en proyecto).

- La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

- En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

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 9m.

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.

GENERALIDADES

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 anejos 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.

SI4 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Según en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

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

2- 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.

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

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

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

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

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

SECTOR	SITUACIÓN	RESISTENCIA AL FUEGO
--------	-----------	----------------------

Sector 01: ADMINISTRATIVO	EDIFICIO	Altura de evacuación <15m	R 60
------------------------------	----------	------------------------------	------

La resistencia al fuego de los locales de riesgo especial es la siguiente:

El cuarto de instalaciones se considera de Riesgo Bajo, R90

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o subestructuras, tienen la misma resistencia al fuego que los elementos principales porque su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO

1- 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.

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

3- Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartados 3.4.2 y 3.5.2.4.

4- 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.

5- 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:

$E_{fi,d} = \zeta_{fi} E_d$ siendo:

E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).

ζ_{fi} : factor de reducción, donde el factor ζ_{fi} se puede obtener como:

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

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

6- Determinación de la resistencia al fuego.

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

a) 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.

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

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

2. 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.

3. 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.

4. 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: $\alpha_{M,fi} = 1$

5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado μ_{fi} , definido como:

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

siendo:

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

6.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

6.3.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (DB-SUA 1)

6.3.1.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

En cuanto a la resbaladicidad de los suelos, el CTE limita su riesgo en edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Administrativo, Aparcamiento y Pública concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido. Se establecen las siguientes clases de suelos:

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN SU RESBALADICIDAD (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

En función de la localización del pavimento la clase del pavimento debe ser:

CLASE EXIGIBLE A LOS SUELOS EN FUNCIÓN DE SU LOCALIZACIÓN (tabla 1.2)	
LOCALIZACIÓN Y CARACT. DEL SUELO	CLASE
Zonas interiores secas: Superficies con pendiente <6%	1
Zonas interiores húmedas: Superficies con pendiente <6%	2
Zonas exteriores	3

6.3.1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

El suelo no presentará imperfecciones ni irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6mm.

No existe, en zona interior para circulación de personas, hueco o perforación en el suelo por el que se pueda introducir una esfera de 15 mm de diámetro.

La altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación será de 1,50m.

El número mínimo de escalones en zonas de circulación será 5.

6.3.1.3 DESNIVELES

6.3.1.3.1 PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Existen barreras de protección en los desniveles mayores de 550 mm. Se facilitará la percepción de estas diferencias de nivel, mediante diferenciación visual. En el edificio se colocarán barandillas de vidrio y de malla tensada para dar seguridad a tal efecto.

6.3.1.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

ALTURA

Las barreras de protección proyectadas en el edificio, tendrán 90 mm de altura, cumpliendo el mínimo.

RESISTENCIA

Todas ellas tendrán están construidas para tener una resistencia y una rigidez suficientes para resistir una fuerza horizontal uniformemente distribuida de 1,60 kN/m al clasificar el edificio como uso C3 cumpliendo el DB-SE AE apartado 3.1.1 Tabla 3.1.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Todas las barreras de protección del edificio se han diseñado para no ser fácilmente escaladas por los niños, no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100mm de diámetro. La altura de la parte inferior de la barandilla será de 50mm.

6.3.1.4 ESCALERAS Y RAMPAS

6.3.1.4.1 ESCALERAS DE USO GENERAL

PELDAÑOS

Los peldaños de todas las escaleras tienen una huella mínima de 28cm y una tabica máxima de 17,5cm.

TRAMOS

El número mínimo de peldaños por tramo es de 8. La altura máxima que salva cada tramo es 2,25m. En una misma escalera todos los peldaños tienen las mismas huella y contrahuella. La anchura útil de los tramos es de 1,40m.

MESETAS

Todas las mesetas tienen la misma anchura que la escalera en la que se encuentran, y una profundidad igual o mayor a la misma.

PASAMANOS

Las escaleras contarán con un pasamanos continuo en ambos lado de la escalera. El pasamanos se situará a 1m de altura y separado del paramento vertical 40mm.

6.3.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (DB-SUA 2)

6.3.2.1 IMPACTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en todas las zonas del edificio es como mínimo de 2,20m, en los puntos más desfavorables de las escaleras de evacuación, siendo el mínimo 2,20m y 2,10m en uso restringido. La altura libre en umbrales de puertas es de 2,03 mínimo.

El edificio no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de las fachadas.

En las zonas de circulación no existen elementos salientes.

No existen elementos volados de altura inferior a 2,00m que ocasionen peligro de impacto.

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Los barridos de las puertas no invadirán los pasillos, por lo que no hay peligro de impacto contra ellas.

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Todas las superficies acristaladas así como puertas de vidrio se realizarán con vidrios de seguridad que resisten sin rotura un impacto de nivel 3 conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

Todas las puertas de vidrio del edificio estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm, al no poseer montantes separados 600 mm, como máximo, ni contar con un travesaño situado a una altura de 600mm.

No existen puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas.

6.3.2.2 ATRAPAMIENTO

Todas las puertas correderas del edificio son de accionamiento manual, y han sido diseñadas de manera que, una vez abiertas, queda una distancia hasta el objeto fijo más próximo de 200mm.

6.3.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO (DB-SUA 3)

Las puertas de un recinto que cuente con dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior. En el edificio solo cuentan con bloqueo los cuartos de aseo y éstos quedan excluidos de esta exigencia. Los puestos de venta se podrán cerrar cuando no estén operativos, contando con un dispositivo antibloqueo.

6.3.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA (DB-SUA 4)

6.3.4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

El alumbrado normal de las zonas de circulación exterior, tienen una iluminancia mínima de 20 lux. Asimismo, en todas las zonas de circulación interior del edificio existe una instalación de alumbrado capaz de proporcionar un nivel de iluminación, medido a nivel del suelo, superior a 100 lux. En todas las zonas del edificio el factor de uniformidad media es al menos del 40%.

6.3.4.2 ALUMBRADO NORMAL DE EMERGENCIA

DOTACIÓN

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) Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Documento Básico SI
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI
- d) Los aseos generales de plantas comunes
- 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

POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Para proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2m 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.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 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.

6.3.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN (DB-SUA 5)

El uso del edificio no entra dentro del ámbito de aplicación del DB-SU, al no superar en ningún caso una ocupación de 3000 espectadores de pie.

6.3.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (DB-SUA 6)

No es de aplicación este punto al no disponer de piscina en el proyecto.

6.3.7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (DB-SUA 1)

No es de aplicación este punto al no disponer de aparcamiento en el proyecto.

6.3.8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (DB-SUA 8)

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), excepto cuando la eficiencia 'E' esté comprendida entre 0 y 0.8.

El conjunto de la instalación se diseña como Sistema de Protección Contra el Rayo (SPCR), donde el motivo principal es minimizar el impacto y la formación del rayo en la zona de protección en un 90 % de los casos, para proteger a las personas, animales e instalaciones.

Las instalaciones de pararrayos con tecnología CTS y CEC cubren unas necesidades más exigentes de protección, donde los sistemas convencionales de captación del rayo acabados en punta no son suficientes. El radio de protección es de 100 metros a su alrededor.

6.3.9 ACCESIBILIDAD (DB-SUA 9)

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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

ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

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

ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO

Mediante ascensores accesibles en todo el edificio.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. También contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20m, del número de planta en la jamba derecha en sentido de la salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20m, junto al marco a la derecha de la puerta y en sentido de la entrada.

Las características y dimensiones del símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) que se establecen en la norma UNE 41501:2002.

MOBILIARIO FIJO

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

MECANISMOS

Excepto en el interior de las viviendas no accesibles y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

6.4 SALUBRIDAD (DB-HS)

INTRODUCCIÓN

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 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 "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

6.4.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (DB-HS 1)

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Los suelos de las terrazas y de los balcones se consideran cubiertas.

6.4.1.1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

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.

CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

MURO DE SÓTANO (tabla 2.1)	
PRESENCIA DE AGUA	Inexistente (por debajo del muro)
GRADO DE IMPERMEABILIDAD	1
TIPO DE MURO	Muros continuos de HA (por bataches)
SITUACIÓN DE LA IMPERM.	Lámina impermeabilizante sobre el muro y una lámina drenante con geotextil adherido a continuación

Impermeabilización:

Se coloca toda una red de drenaje perimetral al muro conectada con la red de saneamiento para su evacuación posterior a la red de pluviales.

El paso de tubos a través del muro se resolverá mediante pasatubos insertos en el hormigón, de diámetro superior al tubo, con impermeabilizante entre pasatubos y trasdós, con holgura estricta para disponer de sellado resistente a compresión, del tipo perfil hidrófilo expansivo.

Se dispone de refuerzo del impermeabilizante en las esquinas y aristas de cambios de dirección, mediante bandas de no menos de 15 cm. de anchura.

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 sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

(Ver planos de construcción para cualquier aclaración).

6.4.1.2 SUELOS

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.

Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > S_s / A_s > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

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.

6.4.1.3 FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

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 edificio: E0 ⁽¹⁾

Zona pluviométrica de promedios: II ⁽²⁾

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 142m ⁽³⁾

Zona eólica: C ⁽⁴⁾

Grado de exposición al viento: V1 ⁽⁵⁾

Grado de impermeabilidad: 5 ⁽⁶⁾

Notas:

(1) Clase de entorno del edificio E0(Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas).

(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.

MURO EXISTENTE: grado de impermeabilidad 1

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración.

C) Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. (Ninguna de las opciones del documento coincide con la solución del proyecto).

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración.

I) Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

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.

D) Drenaje y evacuación.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

6.4.1.4 CUBIERTAS

Todas las superficies exteriores se tratarán como cubiertas para facilitar la recogida de agua y porque los pavimentos y acabados se tratarán también como espacio exterior, como una prolongación de la calle, lo que enfatiza el recorrido público.

SISTEMA DE FORMACIÓN DE PENDIENTES: debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

AISLANTE TÉRMICO: debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas. Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos. Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

CAPA DE PROTECCIÓN: el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

6.4.1.5 DIMENSIONADO

TUBOS DE DRENAJE (tabla 3.1 del DB-HS 1)				
GRADO IMPERMEAB.	PEND. MÍN. (%)	PEND. MÁX. (%)	DIÁM. NOMINAL MÍN. (mm)	
			D.BAJO SUELO	D.PERÍM. MURO
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

SUPERFICIE MÍNIMA DE ORIFICIOS DE LOS TUBOS DE DRENAJE (tabla 3.2 del DB-HS 1)	
DIÁMETRO NOMINAL	SUPERFICIE TOTAL MÍNIMA DE ORIFICIOS (cm ² /m)
125	10
150	10
200	12
250	17

En el proyecto se ha preferido adoptar un valor mayor al correspondiente según este documento; el diámetro más desfavorable será de 220mm.

CANALETAS DE RECOGIDA

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110mm como mínimo.

CANALETAS DE RECOGIDA DE AGUA FILTRADA (tabla 3.3 del DB-HS 1)				
GRADO MURO	IMPERM.	PEND. MÍN. (%)	PEND. MÁX. (%)	SUMIDEROS
1		5	14	1 cada 25m ² de muro
2		5	14	1 cada 25m ² de muro
3		8	14	1 cada 20m ² de muro
4		8	14	1 cada 20m ² de muro
5		12	14	1 cada 15m ² de muro

6.4.1.6 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Ver esta sección para definición de las propiedades de los productos de impermeabilización y su control de recepción de obra.

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) La absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} 0,5)$ ó $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$).
- b) La succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$).
- c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3).

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

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanqueidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- e) estabilidad dimensional ($\%$);
- f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura ($\%$);
- k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

6.4.1.7 CONSTRUCCIÓN

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

6.4.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (DB-HS 2)

El edificio dispondrá de un cuarto de basuras en la planta baja como espacio reservado a la posible recogida de residuos puerta a puerta.

El número estimado de ocupantes habituales del edificio es 480.

$$S_R = P \cdot \sum (F_i \cdot M_i)$$

ESPACIO DE RESERVA			
FRACCIÓN	$F_i^{(1)}$ (m ² /persona)	$M_i^{(2)}$	$S_{Ri}^{(3)}$ (m ²)
Papel/cartón	0,039	1	18,72
Envases ligeros	0,060	1	28,8
Materia orgánica	0,005	1	2,4
Vidrio	0,012	1	5,76
Varios	0,038	4	73

Notas:

(1) F_i , factor de fracción (m²/persona)), obtenido de la tabla 2.2 del DB HS 2.

(2) M_i , factor de mayoración por no separación de residuos, según el punto 2.1.2.2 del DB HS 2.

(3) S_{Ri} , superficie de reserva por fracción, para el total de los ocupantes habituales estimados en el edificio.

(4) La superficie de reserva debe ser, como mínimo, la que permita el manejo adecuado de los contenedores.

Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas

- Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella
- El espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³.
- En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, para las fracciones de papel / cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores del edificio.
- Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.
- Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.

f) El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD MÍNIMA DE ALMACENAMIENTO			
FRACCIÓN	CA ⁽¹⁾ (l/pers)	P _v ⁽²⁾ (ocupantes)	Capacidad (l)
Papel/cartón	10,85	6	45
Envases ligeros	7,80	6	45
Materia orgánica	3,00	6	45
Vidrio	3,36	6	45
Varios	10,50	6	45
Capacidad mínima total			225
Notas:			
(1) CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2.			
(2) P _v , número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.			

6.4.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (DB-HS 3)

Ver apartado "Memoria de Instalaciones".

6.4.4 SUMINISTRO DE AGUA (DB-HS 4)

Ver apartado "Memoria de Instalaciones".

6.4.5 EVACUACIÓN DE AGUAS (DB-HS 5)

Ver apartado "Memoria de Instalaciones".

6.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

6.5.1 GENERALIDADES

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 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.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios. Esta verificación se llevará a cabo mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones propuestas en el apartado 3.1.2.
- b) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.
- c) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 5.

6.5.2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el CTE 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.

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto del edificio deben tener, en

conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

A) RECINTOS PROTEGIDOS:

-Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso: $R_A > 33\text{dB}$

-Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso: $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente $> 50\text{dBA}$.

-Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas y ventanas, $> 50\text{ dBA}$. Si las comparte, el R_A de éstas $> 30\text{dBA}$, y el R_A del muro $> 50\text{dBA}$.

-Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, $> 55\text{ dBA}$.

-Protección frente al ruido procedente del exterior: $D_{2m,nT,Atr}$, 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 índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio. Se tomará: $D_{2m,nT,Atr} > 32\text{dBA}$

B) RECINTOS HABITABLES:

-Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso: $R_A > 33\text{dB}$

-Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso: $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier recinto habitable colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente $> 45\text{dBA}$.

-Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, $> 45\text{ dBA}$.

-Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, $> 45\text{ dBA}$.

c) Recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios: no existen en el proyecto.

El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido.

L_d es conocido por existir esta documentación. L_d Para el periodo día tarde noche es $< 70\text{dBA}$. Por lo tanto $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA será de 32.

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 para los recintos protegidos:

- a) Protección frente al ruido de otras unidades de uso: $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezca a una unidad de uso diferente, <65dB.
- b) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio <65dB.
- c) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o recintos de actividad: $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o de instalaciones <60dB.

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

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

- a) El tiempo de reverberación en aulas vacías (sin ocupación ni mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350m³, <0,7s.
- b) El tiempo de reverberación en aulas vacías, pero incluyendo el total del mobiliario, cuyo volumen sea menor que 350m³, <0,5s.
- c) El tiempo reverberación en restaurantes y comedores vacíos <0,90s.

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.

Para cumplir dichas exigencias se ha tenido en cuenta el apartado 3.3, así como los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4 de este documento.

6.5.3 FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción simplificada de cálculo recogida en el punto 3.1.2 de este documento.

TABIQUERÍA (apartado 3.1.2.3.3)	
TIPO (entramados autoportantes)	CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO EXIGIDAS
Tabique múltiple: cartón-yeso (x2) + perfilera/aislamiento + cartón-yeso (x2)	$m(\text{kg}/\text{m}^2) = 53 \geq 25$ $R_A \text{ (dBA)} = 56 \geq 43$
Tabique doble: cartón-yeso (x2) + perfilera/aislamiento + cartón-yeso(x2)	$m(\text{kg}/\text{m}^2) = 55 \geq 25$ $R_A \text{ (dBA)} = 66,5 \geq 43$

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES ENTRE RECINTOS (apartado 3.1.2.3.4)		
<p><i>Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:</i></p> <p><i>a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;</i></p> <p><i>b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</i></p> <p><i>Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)</i></p>		
SOLUCIÓN DE ELEM. DE SEPARACIÓN VERTICALES ENTRE VIVIENDAS Y ZONAS COMUNES		
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	TIPO	CARACT. PROJ. EXIG.
elemento base	Tabique doble	$m(\text{kg}/\text{m}^2) = 55 \geq -$ $R_A \text{ (dBA)} = 66,5 \geq 55$
puerta		$R_A \text{ (dBA)} = 40 \geq 30$
CONDICIONES DE LAS FACHADAS A LAS QUE ACOMETEN LOS ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES		
TIPO	CARACT. PROJ. EXIG.	
Muro de hormigón	$m(\text{kg}/\text{m}^2) = 240 \geq 135$ $R_A \text{ (dBA)} = 86 \geq 50$	

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL ENTRE RECINTOS (apartado 3.1.2.3.5)	
<i>Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación</i>	

horizontales situados

entre:

a) recintos de unidades de uso diferentes;

b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;

c) un recinto de una unidad de uso 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), b) y c)

SOLUCIÓN DE ELEM. DE SEPARACIÓN HORIZ. ENTRE PLANTAS DE VIVIENDA

ELEM. CONSTRUCTIVO	TIPO	CARACT. PROY. EXIG.
FORJADO	losa alveolar (300mm) + aislam.(8cm)	$m(\text{kg}/\text{m}^2) = 750 \geq 45$ $R_A \text{ (dBA)} = 67 \geq 55$
FALSO TECHO	cartón-yeso (1,5cm) + aislam. (4cm)	$R_A \text{ (dBA)} = 7,8 \geq 8$

MEDIANERÍAS (apartado 3.1.2.4), no existen medianerías con otros edificios.

FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR (apartado 3.1.2.5)

SOLUCIÓN DE FACHADA EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR: FACHADA DE LOS VOLÚMENES NUEVOS

ELEM. CONSTRUC.	TIPO	ÁREA ⁽¹⁾ (m ²)	% HUECOS	CARACT. PROY. EXIG.
parte ciega	cartón-yeso + aislam. 4cm + cámara aire 6cm + aislam. 4cm + cartón- yeso (2x1,5cm)	- = S _c	40%	$R_{A,tr} \text{ (dBA)} = 45 \geq 33$
huecos	vidrio 6/10/3+3	- = S _n		$R_{A,tr} \text{ (dBA)} = 35 \geq 30$

⁽¹⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

6.6 AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

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".

IV Criterios de aplicación en edificios existentes

Criterio 1: no empeoramiento

Salvo en los casos en los que en este DB se establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes de ahorro de energía que sean menos exigentes que las establecidas en este DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el DB.

Criterio 2: flexibilidad

En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes motivos:

- a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
- b) la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía", o;
- c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
- d) la intervención implique cambios sustanciales en otros elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

6.6.1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA (HE 1)

GENERALIDADES

Se adoptan soluciones constructivas distintas a las convencionales ofrecidas por este DB, por lo que se justificará aportando los documentos necesarios para comprobar su idoneidad.

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 C1, la correspondiente a A Coruña.

Según la zona climática del proyecto (C1) estos son los mínimos exigibles:

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}: 0,73 /m^2K$

Transmitancia límite de suelos $U_{slim}: 0,50 W/m^2K$

Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim}: 0,41 W/m^2K$

Valores que se superan fácilmente con el aislamiento propuesto en el proyecto.

Real Decreto 235/2013 del 5 de abril:

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".

VALORES LÍMITE DE LOS PARAMENTOS CARACTERÍSTICOS MEDIOS

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE.



CERRAMIENTO ($U=0.499 \text{ w/m}^2\text{k} < 0.75$, cumple)					
DESCRIPCIÓN CAPAS	espesor (m)	K (w/mk)	R (m ² k/w)	μ	S (m)
Mortero de cemento >200	0.01	1.800	0.006	10	0.1
Hormigón	0.94	1.650	0.57	70	65.800
Lana de roca (0,05 w/mk)	0.06	0.05	1.200	1	0.06
Barrera de vapor	0.001	500.000	0.000	2030	2.030
Placa de yeso laminado	0.015	0.25	0.06	4	0.06
<i>Totales capas</i>	<i>1.026</i>		<i>2.005</i>		<i>68.050</i>
Rse			0.04		
Rsi			0.13		
<i>Totales cerramiento</i>			<i>2.005</i>		

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. (C1).

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 para nuestra zona climática C1.

6.6.2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE 2)

Se dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar 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.

6.6.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (HE 3)

El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante el aprovechamiento de la luz natural, la no utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local y el uso de sistemas que permitan al usuario regular la iluminación. El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante la limpieza de luminarias y de la zona iluminada, la reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento y el empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Esa idea de vivienda pasante tan importante en este proyecto conlleva un buen nivel de iluminación natural. Todas las estancias del proyecto tienen huecos a las dos fachadas, que permiten llenar el espacio de luz.

Además, existe un sistema de control de la iluminación artificial: interruptores manuales en los espacios más estáticos y sistemas de detección de presencia en las zonas comunes de largos recorridos.

El mantenimiento también ayudará al ahorro de energía mediante la conservación de superficies, la limpieza de luminarias y la sustitución de lámparas.

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará 12 W/m².

6.6.4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE 4)

La contribución solar no es obligatoria disponiendo de una bomba de calor, ya que ésta cubre las necesidades de ACS y climatización de las viviendas. El CTE exime de la colocación de paneles fotovoltaicos cuando *se cubra ese aporte energético de ACS mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.*

DEMANDA TOTAL	ZONA CLIMÁTICA	CONTRIBUCIÓN MÍNIMA
>10000 l/d	I	30%

7. PLIEGOS

Según se cita en la ficha de control de la documentación del PFC, no será necesario incluir el pliego de condiciones general y el pliego de mantenimiento y tratamiento de residuos estará asociado a una unidad significativa del proyecto.

El pliego de condiciones se divide en tres partes generalmente: pliego de condiciones generales (legales, administrativas), el pliego de condiciones técnicas particulares (especificaciones de materiales y equipos y de ejecución) y el pliego de cláusulas administrativas particulares (condiciones económicas).

7.1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Artículo 26 Estructura de madera.

26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm.y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, módulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

7.2. PLIEGO DE MANTENIMIENTO.

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de nuestro edificio.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de nuestro edificio.

A continuación y a modo simplemente representativo de cómo se haría, procederé a realizar la parte correspondiente al capítulo de fachada y más concretamente en las partidas de estructura metálica y de vidrio.

FACHADAS DE VIDRIO

1. USO

PRECAUCIONES

-Se evitará el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos o afecten al acabado superficial de los elementos metálicos.

-Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre los elementos de la fachada de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras o limpieza de la cubierta.

PRESCRIPCIONES

-Cualquier modificación o reforma deberá ser aprobada previamente por un técnico competente.

PROHIBICIONES

-No se apoyarán sobre la fachada elementos de elevación de cargas o muebles ni cables de instalación de rótulos, ni mecanismos de limpieza exterior o cualquier otro objeto que, al ejercer un esfuerzo sobre éste, pueda dañarlo.

2. MANTENIMIENTO DE LA FACHADA DE VIDRIO

POR EL USUARIO

Cada año:

-Inspección visual para detectar la pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 3 meses:

-Limpieza de los acristalamientos fijos con agua y jabón o detergente no alcalino, en fachadas accesibles.

Cada 6 meses:

-Limpieza de los acristalamientos fijos con agua y jabón o detergente no alcalino, en fachadas no accesibles.

-Limpieza de los elementos decorativos.

Cada año:

-Repaso de los elementos pintados, en ambientes agresivos.

-Limpieza de los perfiles y paneles de aluminio con esponja, agua jabonosa y detergente no alcalino. Cuando la suciedad sea importante, se limpiará con agua y tricloroetileno, aclarando y secando mediante frotado con paño.

-Cada 3 años:

-Repaso de los elementos pintados, en ambientes no agresivos.

-Cada 5 años:

-Revisión de las juntas de estanqueidad y elementos de sellado, sustituyéndolos en caso de pérdida de estanqueidad.

FACHADAS/VIDRIOS/ESPECIALES: DOBLE ACRISTALAMIENTO CON CÁMARA.

1. USO

PRECAUCIONES

-Se evitará el contacto del vidrio con otros vidrios, con metales y, en general, con piedras y hormigones.

-Se evitará interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas, así como los portazos.

-Se evitará la proximidad de fuentes de calor elevado.

-Se evitará el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar al vidrio.

PRESCRIPCIONES

-Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá avisarse a un profesional cualificado.

-Deberán limpiarse periódicamente con agua y productos no abrasivos ni alcalinos.

-En caso de pérdida de estanqueidad, un profesional cualificado repondrá los acristalamientos rotos, la masilla elástica, masillas en bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

PROHIBICIONES

-No se apoyarán objetos ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a su plano.

-No se utilizarán en la limpieza de los vidrios productos abrasivos que puedan rayarlos.

2. MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

-Cada año:

-Inspección visual de los vidrios para detectar posibles roturas, deterioro de las masillas o perfiles, pérdida de estanqueidad y estado de los anclajes.

-Cada 10 años:

-Revisión de la posible disminución de la visibilidad a causa de la formación de condensaciones o depósitos de polvo sobre las caras internas de la cámara.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

-Cada 5 años:

-Revisión de las juntas de estanqueidad, reponiéndolas si existen filtraciones.

8. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Según se cita en la ficha de control de la documentación del PFC, en este apartado el precio no es el objetivo sino la descripción de las unidades de obra y las operaciones a realizar hasta su total terminación. Se desarrollará un capítulo completo representativo del proyecto.

CAPÍTULO C01: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CAPÍTULO C02: RED DE SANEAMIENTO

CAPÍTULO C03: CIMENTACIÓN

CAPÍTULO C04: ESTRUCTURAS

CAPÍTULO C05: CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

CAPÍTULO C06: REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

CAPÍTULO C07: CUBIERTAS

CAPÍTULO C08: AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN

CAPÍTULO C09: PAVIMENTOS

CAPÍTULO C10: CARPINTERÍA DE MADERA

CAPÍTULO C11: CARPINTERÍA DE ALUMINIO

CAPÍTULO C12: CERRAJERÍA

CAPÍTULO C13: VIDRERÍA Y TRASLÚCIDOS

CAPÍTULO C14: ELECTRICIDAD

CAPÍTULO C15: ILUMINACIÓN

CAPÍTULO C16: TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA

CAPÍTULO C17: FONTANERÍA

CAPÍTULO C18: APARATOS SANITARIOS

CAPÍTULO C19: CALEFACCIÓN Y ACS

CAPÍTULO C20: VENTILACIÓN

CAPÍTULO C21: ELEVACIÓN

CAPÍTULO C22: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

CAPÍTULO C23: INSTALACIÓN PARARRAYOS

CAPÍTULO C24: PINTURAS

CAPÍTULO C25: SEGURIDAD Y SALUD

-INSTALACIONES DE BIENESTAR (ACOMETIDAS A CASETAS, CASETAS Y SU MOBILIARIO)

-SEÑALIZACIÓN (BALIZAS, CARTELES DE OBRA, SEÑALIZACIÓN VERTICAL)

-PROTECCIONES COLECTIVAS (BARANDILLAS Y VALLAS, MARQUESINAS, BAJANTE DE ESCOMBROS...)

-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (ANTICAÍDAS, CABEZA, CUERPO, MANOS Y PIES)

-VARIOS (CURSOS DE FORMACIÓN SS, BOTIQUÍN...)

CAPÍTULO C26: CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

CAPÍTULO C27: GESTIÓN DE RESIDUOS

CAPÍTULO C28: URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

8.1. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01: ACTUACIONES PREVIAS. MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.01	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO			
	Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, hasta una profundidad menor del espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25cm. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, sin carga y sin transporte al vertedero.			
	Cargadora orugas 132 CV 1720 l	0,10h	62,40	0,62
	Peón ordinario construcción	0,10h	16,06	0,16
	3%medios auxiliares + Costes indirectos			0,78
				0,02
<i>Coste total: 0,80</i>				
01.02	m3 EXC. VACIADOS A MÁQUINA T. COHESIVO			
	Excavación a cielo abierto en terrenos cohesivos con extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga y sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, y costes indirectos.			
	Peón especialista	0,110h	17,37	4,34
	Retroexcavadora 2,5t	0,210h	35,70	7,49
	Costes directos: 160,57			

	3%medios auxiliare s+ costes indirectos 4,82		
	<i>Coste total 12,18</i>		
01.03	m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE SANEAMIENTO		
	Excavación de zanja de saneamiento por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes y con posterior relleno y compactado del terreno de la excavación.		
	Peón ordinario de construcción	0,95h	15,26
	Miniexcavadora de cadenas 1,2t	0,15h	4,05
	Pistón vibrante 70kg	0,75h	2,33
	Costes directos: 21,64		
	3%medios auxiliares+costes indirectos 0,65		
	<i>Coste total: 22,29</i>		
01.04	m3 CARGA TIERRA. CARGA TIERRA. S/CAMIÓN A MÁQUINA		
	Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de tierra procedente de la excavación sobre camión, medido considerando un coeficiente de esponjamiento del 30% i/ p.p. de costes indirectos y ayudas.		
	Peón ordinario construcción	0,010h	0,16
	Camión dumper 20tm 13m3 tracc tot	0,02h	0,45
	Cargadora orugas 163 CV 2350 l	0,02h	1,15
	1,74		
	3%medios auxiliares + Costes indirectos: 0,05		
	<i>Coste total: 1,79</i>		
01.05	m3 TRANSPORTE TIERRA VERT. <20KM		
	Transporte de tierras al vertedero a una distancia menor de 20km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo su carga.		
	Peón ordinario construcción	0,010h	0,16
	Camión basculante 4x2 10t	0,08h	2,56
	Canon de desbroce al vertedero	1,00m3	0,80
	3,50		
	3%medios auxiliares + Costes indirectos: 0,10		
	<i>Coste total: 3,60</i>		

8.2. RESUMEN DE CAPÍTULOS

-RESUMEN DE CAPÍTULOS.

-PRESUPUESTO FINAL DE EJECUCIÓN MATERIAL.

Suma del presupuesto de las distintas partidas que componen el documento "mediciones y presupuesto", sin incluir gastos generales, beneficio industrial, honorarios ni impuestos.

-PRESUPUESTO DE CONTRATA.

Suma del presupuesto de ejecución material más gastos generales de empresa, beneficio industrial e IVA.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
01	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	40.000,00
02	RED DE SANEAMIENTO	10.000,00
03	CIMENTACIÓN	75.000,00
04	ESTRUCTURAS	200.000,00
05	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	70.000,00
06	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	8.000,00
07	CUBIERTAS	150.000,00
08	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN	10.000,00
09	PAVIMENTOS	30.000,00
10	CARPINTERÍA DE MADERA	3.000,00
11	CARPINTERÍA DE ACERO	3.000,00
12	CERRAJERÍA	5.000,00
13	VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS	30.000,00
14	ELECTRICIDAD	18.000,00
15	ILUMINACIÓN	11.000,00
16	TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA	7.000,00
17	FONTANERÍA	6.000,00
18	APARATOS SANITARIOS	4.000,00
19	CALEFACCIÓN Y A.C.S	19.000,00
20	VENTILACIÓN	12.000,00
21	ELEVACIÓN	5.000,00

22	INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS	600,00
23	INSTALACIÓN PARARRAYOS	500,00
24	PINTURAS	13.000,00
25	SEGURIDAD Y SALUD	6.000,00
26	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	10.000,00
27	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.000,00
28	URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA	10.000,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	764.100,00
	13,00% Gastos generales	99.333,00
	6,00% Beneficio industrial	45.846,00
	SUMA DE G.G. y B.I.	145.179,00
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	909.279,00
	21,00% I.V.A	190.948,59
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.100.227,59
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		

A Coruña, a 20 de Julio de 2016.

El promotor

La dirección facultativa

ETSAC. Cecilia López Prego