

ÍNDICE MEMORIA ESCRITA

01 MEMORIA DESCRIPTIVA

- 01 datos del proyecto
- 02 información previa
- 03 descripción del proyecto

02 MEMORIA CONSTRUCTIVA

03 MEMORIA ESTRUCTURA

04 MEMORIA DE INSTALACIONES

05 CUMPLIMIENTO CTE

- 01 DB-SI seguridad en caso de incendio
- 02 DB-SUA seguridad de utilización y accesibilidad
- 03 DB-HE ahorro de energía
- 04 DB-HR protección frente al ruido
- 05 DB-HS salubridad

06 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

07 PLIEGO DE CONDICIONES

“La importancia de la arquitectura no es otra que la creación del ambiente y la configuración del comportamiento del ambiente”

Alejandro de la Sota.

01 DATOS DEL PROYECTO

1.01 objeto de proyecto

1.02 promotor

1.03 proyectista

01 INFORMACIÓN PREVIA

01.01 Análisis y comprensión del medio físico y social.

01.02 Construcción de la Antigua Prisión Provincial.

01.03 Superficies de la edificación en la actualidad.

01.04 Propuestas de programas por la sociedad.

02 PLANTEAMIENTO DE PROYECTO

03 ELABORACIÓN DEL PROGRAMA

03.01 Descripción del programa

03.02

04 RECURSOS EXPRESIVOS UTILIZADOS.

01 DATOS DEL PROYECTO

01.01 Objeto de proyecto

El objeto del presente proyecto básico es la rehabilitación de la antigua cárcel provincial de A Coruña, edificio actualmente en desuso, (explicado a través de cada uno de los planos adjuntos), que según el enunciado del proyecto se define de la siguiente manera: “se estudiarán usos que permitan su transformación respetando la memoria del edificio con el objetivo de obtener espacios de uso social, cultural, educativo u otros que se estimen adecuados. Teniendo en cuenta el valor de su entorno serán propuestas de proyecto la permeabilidad y continuidad con el parque”.

01.02 Promotor

El encargo del proyecto se recibe por parte de la Escuela técnica Superior de Arquitectura de A Coruña como tema de PFC.

01.03 El proyectista

La autoría de este proyecto pertenece a Paula Charlin Padin.

02. INFORMACIÓN PREVIA

02.01 Análisis y comprensión del medio físico y social

Se analizará el entorno del edificio a tres escalas distintas: Ciudad, barrio y parque. Todas ellas influyen de una u otra manera en la comprensión de la actual prisión y las modificaciones a realizar en el nuevo proyecto.

A Coruña con 248 810 habitantes (INE 2014) es el segundo municipio más poblado de la comunidad gallega. El núcleo urbano, con 215 227 habitantes, es el primero de Galicia. Buena parte de la superficie situada al oeste de la ciudad ha sido dedicada al tejido industrial; así la ciudad se centra mayoritariamente en el sector servicios. Alrededor de la ciudad se ha desarrollado un área metropolitana que junto con la de Ferrol forman una conurbación que aglutina la mitad de la población total de la provincia.

A Coruña no es una ciudad ajena al proceso de reforzamiento de las áreas metropolitanas que se viene dando en Europa; en la última década del siglo XX el municipio perdió cerca de 3 500 habitantes mientras que su área metropolitana crecía en 20 000.

-Descentralización residencial: continuo desplazamiento de las áreas de residencia hacia municipios del área metropolitana donde viven cerca de 100 000 habitantes (Culleredo, Arteixo, Oleiros, Sada, Bergondo, Abegondo, Cambre y Carral).

-Crecimiento vegetativo negativo: Más defunciones que nacimientos, así la población desciende desde 1987. Tasa de natalidad de 6,9 (2 puntos por debajo de la española) pero cerca de la media en la comunidad gallega. En el área metropolitana la tasa es medio punto superior a la de la ciudad.

Ciudad de clima oceánico de tipo Cfb y con temperaturas suaves todo el año. Humedad anual cercana al 70% y una precipitación total de 1013,8 mm a lo largo de todo el año, llegando a caer más de 1 mm hasta 130 días al año.

El Barrio de Monte Alto.

Barrio situado en el sector peninsular de la ciudad, inmediato al centro de la misma y a la Torre

de Hércules. Ocupa la mayor parte de esta península a excepción del caso histórico, circunscribiéndose a su vez en este barrios individuales más pequeños (Al Lagoas, Atochas, Zalaeta, Durmideiras, A Torre). Más de un 10% de la población de la ciudad reside en este sector, aproximadamente 29 500 habitantes.

Se han dado importantes intervenciones en los años 90, asumiendo que el barrio se sitúa en una zona de mayor valor, por la cercanía a varios parques importantes de la ciudad, las playas, frente al mar y rodeada por el Paseo Marítimo. Es además el centro de la ciudad, no estando significativamente lejos ningún punto importante del centro tradicional de A Coruña (el Obelisco).

Se produce a finales del siglo XX y primera década de los 2000 la aparición de nuevas viviendas de mayores calidades urbanísticas para una clase media-alta, levantando incluso grandes complejos de viviendas de lujo destinadas a las clases más altas de la ciudad. Se vive la llegada de nuevos habitantes y quejas por los precios privativos de las nuevas viviendas y la revalorización de los pisos más antiguos en valor de renta y alquiler.

Asilo de ancianos Adelaida Muro

Se produce a finales de los 90 un hecho polémico con el antiguo asilo de ancianos Adelaida Muro, regentado por religiosas y construido gracias a la filántropa del mismo nombre. El edificio, de propiedad pública, se encontraba en estado ruinoso. El Alcalde por aquel entonces, Francisco Vázquez Vázquez, decide vender el solar, en medio de una gran protesta ciudadana, a la conocida constructora Vivienda Confort, que acabaría erigiendo una colosal promoción de 200 viviendas de alto stánding con precios verdaderamente privativos.

Cultura y sociedad

La idiosincrasia del barrio se va acentuando junto con el orgullo de sus habitantes, quizás como mecanismo de defensa ante una transformación que podría deteriorarlo y que a la vez la reafirmaba como una de las zonas con mayor calidad de vida y atractivo de la ciudad.

En la actualidad el barrio, aunque renovado, conserva su carácter. Se popularizan ciertas tendencias alternativas y el ocio nocturno, en un barrio entre lo tradicional y lo sibarita, caldo de cultivo para la aparición de clases creativas y nuevos ambientes.

Tradicionalmente Monte Alto ha sido un barrio muy caracterizado por una intensa actividad sociocultural. Es hogar de numerosas agrupaciones musicales y culturales, así como cuna de importantes figuras de la cultura gallega. El barrio es conocido por tener un fuerte carácter reivindicativo y de gran capacidad de presión social, realidades materializadas en la asociación de vecinos más importante del barrio, la AVV Atochas-Monte Alto nacida en 1977 y que ha protagonizado diversas reivindicaciones y logros para el barrio.

Son muy frecuentes las celebraciones de pequeños mercados, churrascadas en la calle y eventos comerciales, ya que, a su vez, los comercios de la zona son conocidos por su intensa capacidad asociativa.

Parque y entorno próximo a la prisión

La Ronda de Monte Alto y los bloques de apartamentos entre esta y la calle Pedro Galán Calvete sirven como límite entre el tejido compacto de la ciudad y un gran conjunto de zonas verdes en las proximidades de la Torre de Hércules. La prisión se sitúa justo en este encuentro.

Una gran zona verde rodea la cárcel, dejando el Centro de Inserción Social Carmela Arias al oeste y el Centro Deportivo La Torre al este. En el parque se han construido unos cuantos ca-

minos más o menos funcionales, de trazado cuestionable, que hacen que este pueda al menos ser recorrido, a pesar de la acusada pendiente.

Sólo se aprovecha esta zona verde como lugar de reunión y recreo al este de la prisión, con un parque infantil y un pequeño espacio ovalado con bancos en el encuentro de los caminos que lo recorren.

Cruzando el paseo marítimo nos adentramos en el entorno de la Torre de Hércules, mucho más cuidado y monumentalizado. El extremo norte de la ciudad es uno de los lugares más visitados por los turistas y los propios habitantes de la ciudad.

02.02. Construcción de la Antigua prisión provincial.

“En este movimiento general La Coruña se ha quedado muchísimos millones de leguas atrás. Tristísimo y doloroso es confesarlo (...). Hablo de la cárcel, señores concejales, a la cual hube de llamar (...) mazmorra inmunda en parte y en parte asqueroso lupanar; que

esos son los dos únicos conceptos que, a juicio mío; cuadran a aquel informe montón de piedras, debajo de las cuales (...) se hacinan sin diferenciación de sexos, edades, ni clases, ni condiciones”.

Carlos Martínez Esparís, Alcalde de A Coruña, 1894

Se encarga a Juan Álvarez de Mendoza el proyecto para la cárcel, arquitecto designado por la Dirección General de Prisiones, con quien colaborará el arquitecto municipal Pedro Mariño. El proyecto fue aprobado por Madrid el 30 de enero de 1925, colocándose la primera piedra el 2 de Mayo de ese mismo año, momento durante el cual se produjo un Homenaje a Concepción Arenal. Finalmente será inaugurado el 20 de septiembre de 1927 por el alcalde Manuel Casas.

La forma general del edificio refleja claramente el seguimiento del arquitecto de uno de los modelos presentes en el Anuario Penitenciario de 1889, los cuales se inspiraron en una combinación del Modelo Panóptico del británico Jeremy Bentham (un elemento cilíndrico con las celdas dispuestas en forma radial, colocando el centro de Vigilancia en el centro del mismo) y el Sistema Pensilvánico o Celular desarrollado en los Estados Unidos en la segunda mitad del XIX (edificio radial con siete crujías en el diseño original, inspirado en la Maison de Force de Gante). Si bien en el siglo XX el resto de Europa empezaba a adoptar los modelos de pabellones desarrollados en otras partes de Estados Unidos, en España el Modelo Radial seguiría usándose aún en la década de 1950.

Guerra Civil y Posguerra

En el año 1936 empiezan las noticias de sobre presos de índole política. A partir de este momento, y con el inicio de la Guerra Civil, el uso de los centros de detención cambiará de manera considerable, alejándose del carácter rehabilitador del que se le había dado en un principio para volver a su carácter punitivo y de reclusión. La Guerra Civil (1936-1939), así como la posterior dictadura militar (1939-1975), no favorecieron la conservación del inmueble, siendo una de los principales problemas de esta época los elevados índices de ocupación.

Aproximación a las condiciones de vida en la cárcel (desde la memoria de los presos):

- El amontonamiento y sus consecuencias.

Un ejemplo de esto serán las “aglomeraciones” que existieron en la Prisión Provincial de A Coruña, en la que recintos con capacidad para 15 internos llegaron a albergar hasta 80.

- Una dieta de hambre.

En la Prisión Provincial de A Coruña, recuerda Díaz que antes del final de la guerra el economato estaba bien surtido (...), con el paso del tiempo el género existente fue escaseando hasta que prácticamente no quedaba nada para vender.

- El estado de la atención sanitaria.

En la prisión Provincial de A Coruña, si bien existía una enfermería, estaba siempre vacía, no por falta de enfermos si no por la política de la administración del centro que, de este modo, conseguía un importante ahorro en las raciones que debían de darse a los convalecientes.

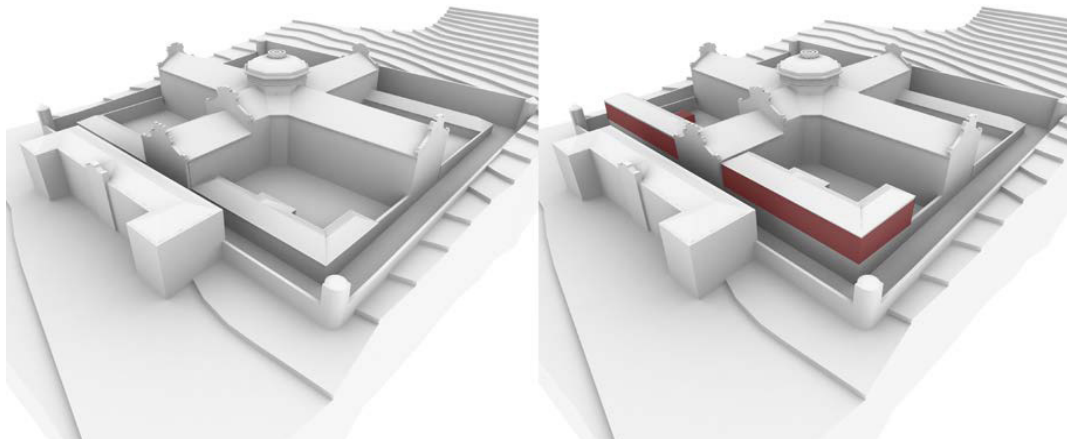
En 1967 que se realizan trámites para la realización de las obras de actualización del edificio, (siendo las más significativas la aparición de un Departamento de Menores y la instalación en las celdas de aseos individuales) las cuales se extenderán hasta los 80. Será además en esta década cuando se instalen los tres rastrillos de seguridad, uno en la entrada de cada galería celular, que tenían como objetivo el aislamiento del centro de vigilancia y la reducción del número de guardias.

En el año 1997 se anuncia el traslado del centro penitenciario a Teixeiro. El nuevo centro entró en servicio en 1998, mientras que el edificio de la Cárcel seguiría funcionando como Centro de Inserción Social hasta el año 2009, momento en el que cesa su actividad penitenciaria.

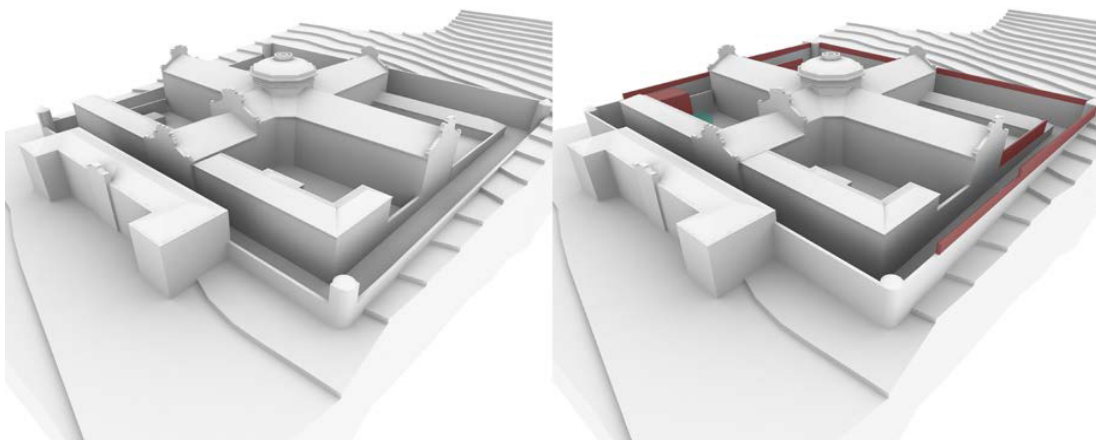
Será en el año 2009 cuando la Torre de Hércules pasa a ser patrimonio de la humanidad, por lo que empieza a barajarse el edificio de la Cárcel como sede del Centro de Interpretación de la Torre. Pasa el tiempo y no se llega a un acuerdo entre las instituciones. Sin embargo, el edificio seguía abierto, por lo que la ciudadanía y ayuntamiento reclamaron un uso cultural, resultando en una autorización a Cultura por parte de Instituciones Penitenciarias con fines culturales.

Esto dio lugar durante el año 2010 a la organización de varios eventos culturales, siendo los más destacados el homenaje a la obra de John Berguer por parte de Isabel Coixet y la Muestra de Cinema Periférico Super 85, siendo este último respaldado por la organización del Xacobeo 2010. Si bien estas fueron las primeras, durante los años siguientes se realizaron varios eventos culturales, entre ellos una jornada de celdas abiertas, en la que varios presos volvieron a la Cárcel para rememorar las experiencias que vivieron en ella.

En el año 2011 el fotógrafo francés Stéphane Lutier presentó su exposición ‘La geometría de la penitencia’ sobre la antigua prisión provincial, la cual se expuso en diferentes sedes del COAG. Precisamente en ese año se escoge la cárcel para celebrar en ella el día de la Arquitectura, y se celebran jornadas de puertas abiertas por parte de la Asociación Proxecto Cárcere donde se debate sobre el edificio y sus posibles usos. Sin embargo, este uso cultural se vio interrumpido por el cierre del edificio por parte del SIEP (Sociedad de Infraestructuras y Equipamientos Penitenciarios) en Julio de 2012, alegando razones de seguridad.

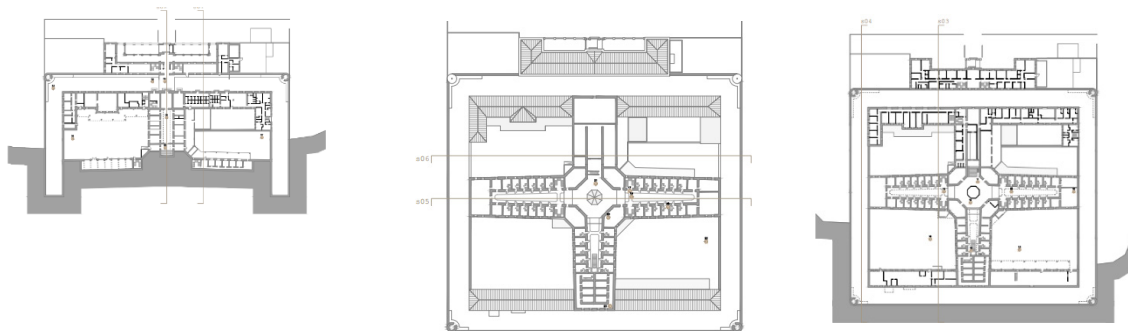


Comparativa de las volimetrías de la construcción inicial y el estado en 1960. En este periodo se ha añadido una altura a los pabellones que corren paralelos al cuerpo de entrada y se han construido dos lavaderos en los patios, uno en el de mujeres, situado al noreste, y otro en el patio de hombres, situado al sureste



Comparativa de las volimetrías del estado en los años 60 y tras las reformas de los años 80. Se eliminan los lavaderos de los patios y se añade un volumen al departamento de mujeres. Durante los años 70 sufre múltiples reformas interiores, pero exteriormente lo más significativo fue el aumento en la altura de los muros para evitar intentos de acceso desde el exterior, y que a medida que crecía el barrio de Monte Alto se fue rellenando la ladera donde se asienta la Cárcel, además de disminuir el personal de vigilancia

02.03 Superficies de la edificación en la actualidad.



Zona administrativa

Aparcamientos 612,90 m²
 Ajardinado 621,12 m²
 Despachos dirección 422,24 m²
 Vestíbulo de entrada 85,88 m²
 Vivienda director 508,12 m²
 Total zona administrativa 2.250,26 m²

Zona cárcel

Aseos 81,59 m²
 Aulas y varios 201,34 m²
 Cedas 885,20 m²
 Cocina 111,21 m²
 Economato 58,74 m²
 Enfermería 193,45 m²
 Lavandería 39,18 m²
 Módulo internamiento 211,58 m²
 Patio NL 374,59 m²
 Patio Mujeres 152,49 m²
 Patio NO 655,05 m²
 Patio SL 873,44 m²
 Patio SO 871,95 m²
 Patio perimetral 2.654,15 m²
 Sala Bis-Bis 9,64 m²
 Sala cacheo 11,70 m²
 Salas recreativas 136,94 m²
 Sala TV 95,20 m²
 Sala visitas 193,45 m²
 Tienda 58,74 m²
 Vestíbulos 640,31 m²
 Gimnasio 83,40 m²
 Zona menores 509,94 m²
 Zona mujeres 386,90 m²
 Total zona cárcel 9.490,18 m²
 Superficie total útil 11.740,44 m²
 Superficie total construida 14.339,96 m

02.04 Propuestas de programas por la sociedad.

Nuestro trabajo como arquitectos consiste en servir de intermediarios entre los deseos del usuario/cliente y la realización final de un proyecto que se acerque lo más posible a esos deseos. El arquitecto aportará su conocimiento y experiencia de forma que se cumpla la normativa vigente, se ofrezca una solución creativa y se tomen decisiones que mejoren el planteamiento inicial.

Nos encontramos entonces con el edificio de la Antigua Prisión Provincial y el desafío de darle nuevos usos que lo llenen de vida después de tantos años de abandono. Un monumento que con su presencia en un enclave de gran importancia para la ciudad nos recuerda tiempos pasados, peores tiempos.

Como hemos visto, varios colectivos han presentado sus propias propuestas para darle uso al edificio. Llegamos en algunos casos a ver cómo estas son diametralmente opuestas. Desde demoler completamente el edificio y construir un Hotel o un Parador, hasta conservar casi la totalidad de la estructura y aprovechar su interior para ubicar un Museo para la interpretación de la Torre de Hércules.

Desde nuestro punto de vista, debe dársele máxima prioridad a los usos propuestos desde las asociaciones de vecinos de la zona o los ciudadanos de A Coruña.

El modelo de gestión cultural más común es de carácter vertical, con una distribución muy clara de tareas. Al artista le corresponde la parte creativa de pensar y concebir la idea; a los gestores y mediadores les corresponde la ejecución de esa idea; a las instituciones o entidades privadas asumir la financiación (y en ocasiones también la realización del proyecto); y al público, situado en la última fase del proceso, le corresponde recibir el proyecto finalizado en calidad de destinatario o consumidor. En este modelo, las comunidades sólo intervienen puntualmente, colaborando en alguna de estas fases, normalmente en la de recepción o difusión.

Por el contrario, el modelo de gestión horizontal es aquel que incorpora a las comunidades de una manera orgánica en todas las fases del proceso, desde la ideación hasta la realización pasando por la financiación, la comunicación y la producción. Hablamos de comunidades en un sentido amplio y heterogéneo, incluyendo tanto personas individuales como grupos definidos que se incorporan a la vida del proyecto con diferentes grados de implicación e intensidad. En este tipo de modelos, la gestión se transforma en auto-gestión colectiva, no hay autorías definidas ni distinción entre artistas, productores y público.

Propuestas por parte de asociaciones y ciudadanos

Propuestas de Proyecto Cárcere

- Centro Sociocultural y de la Memoria de gestión ciudadana
 - Propuestas sociales y educativas
 - Espacios de ocio y convivencia
 - Escuela de formación ciudadana
 - Espacio de participación activa para la juventud

- Servicios públicos y comunitarios

- Propuestas artísticas-culturales
 - Vivero de artes
 - Biblioteca de libros libres
 - Espacio para uso público puntual y permanente

- Propuestas de memoria histórica
 - Centro permanente de memoria histórica

- Albergue juvenil

- Centro de interpretación de la Torre de Hércules

- Viviendas sociales

- Observatorio arquitectónico

Propuestas ciudadanas

- Espacios permanentes para artistas
- Puntos de encuentro para asociaciones
- Cafetería/Restaurante (concesión)
- Espacio para la creación colectiva
- Espacios expositivos
- Albergue integrado en la Red de Albergues
- Espacios para artes escénicas
- Salas polivalentes de reunión

- Espacio para la recuperación de la memoria histórica
- Espacio para órganos de gestión
- Zona para meditación, gimnasio
- Zona para talleres
- Zona multimedia/Radio/TV
- Cine al aire libre
- Pista de hielo para patinar
- Celebración de campeonatos deportivos
- Espacios para la investigación, reflexión, intercambio
- Creación y soporte para pequeñas empresas
- Centro de proyectos de circo y teatro social abierto a la ciudadanía
- Lugar lúdico para adolescentes
- Centro cívico y sociocultural intergeneracional
- Visitas guiadas
- Cuentacuentos para sordos
- Biblioteca de documentos y sala de lectura
- Biblioteca popular
- Taller de autoreparación de bicicletas
- Laboratorio/residencia temporal para artistas
- Espacio para proyectos de formación por parte de los ciudadanos
- Escuela y guardería infantil autogestionada
- Espacio para gente mayor, inmigrantes o personas discapacitadas
- Vivero para creadores
- Vivero de empresas culturales y artísticas
- Espacio de debate y pedagógico
- Universidad popular
- Librería
- Colectivización de recursos

- Cocina y comedor colectivo
- Sala de ordenadores de uso libre
- Taller de reciclaje
- Proyecto para ropa de segunda mano
- Centro de formación sobre alternativas en la gestión, financiación, resolución de conflictos...
- Huerta urbana
- Espacio para la visibilización de la mujer
- Intercambio con otras entidades sobre Igualdad de Género
- Información sobre políticas sociales
- Talleres de educación sexual
- Mostra de Cinema Periférico cada mes de junio
- Taller de arte urbano y skate
- Acción y asistencia social
- Centro de Interpretación de la Torre de Hércules
- Museo sobre personajes gallegos
- Taller de tareas tradicionales y manuales
- Stream-lab
- Radio comunitaria
- Centro de educación libre
- Eco-aula
- Locales de ensayo
- Estudios de música
- Espacio de reinserción
- Centro de acogida para personas sin techo
- Zona de difusión de movimientos sociales

Otros Usos propuestos a lo largo del 2000-2016

2005- Doble destino, Cultural, fórum Metropolitano

2005-Sede Museo Nacional de Ciencia y Tecnología, plan conjunto con la fábrica de taba-

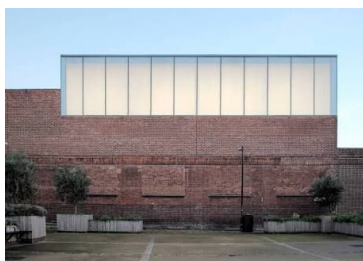
cos “Será el Gobierno el que fije el destino de la institución”- alcalde del momento.

2006-Centro Multiusos, unidad de día para la atención a personas dependientes, centro cívico, el proyecto fue llamado “La factoría cultural” y se trataba de un punto de intercambio de experiencias culturales, lugar de encuentro y ensayo donde creadores individuales compartan sus experiencias

03 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

Reflexiones sobre cómo abordar la rehabilitación de la memoria histórica.

Se usa como punto de partida las consideraciones de Alois Rielg para la clasificación de las obras arquitectónicas y su necesidad de permanencia para poder entender cuál es el verdadero valor de la construcción, qué es lo que se ha de preservar, cuáles son los aspectos que se pueden potenciar sin pervertir la esencia del edificio, en definitiva, se busca dar respuesta a la pregunta ¿cuánto o qué partes de un todo son susceptibles de ser suprimidas sin que deje de entenderse el todo original?



- Valor rememorativo. Resultado del reconocimiento del monumento como algo que pertenece a un pasado histórico. Están ligados al pasado y son partícipes de la memoria, bien sea por haber sido testigos del paso del tiempo o marco espacial donde tuvieron lugar sucesos históricos. En esta segunda situación el monumento podría adquirir valor documental.
 - Se le otorga Valor instrumental a una pieza desde y para el presente cuando satisface necesidades materiales y/o espirituales de la sociedad contemporánea. Dicha situación determina que la pieza arquitectónica tiene valor instrumental. Este tipo de situaciones suele reclamar una restauración.
- Este valor constituye la diferencia entre monumento histórico y ruina, (ya que la segunda carece de este tipo de valor).
- Valor artístico: Satisface las necesidades espirituales, es completamente subjetivo de un momento histórico y sociedad.

El debate entre el valor material, de situación, histórico o circunstancial de una pieza determina qué es lo que se ha de potenciar, qué es prescindible e imprescindible. Y, sobre todo, cómo ha de ser vivido este edificio, cuál es el ambiente que se debe perseguir, para esto, es necesario el estudio de la sociedad coruñesa y su interés/ desinterés por la cárcel, los flujos de movimiento dentro del área y los tipos de público que confluye en esta zona. La intención de proyecto de rehabilitación no ha de ser la de imponer un uso, sino la de atender a las necesidades de un público específico, ofreciendo una respuesta a las necesidades latentes.

Una de las premisas de partida ha sido la de abrir el complejo penitenciario, por definición concebido para el encierro, a su entorno cercano, dando la posibilidad a las personas de invadirlo, y preferiblemente, dominarlo. La realidad es que tiene una estructura rígida, no es útil como contenedor de acciones, no se adapta a las necesidades de confort o normativa actuales, de esto se concluye que su valor no es el material, sino el histórico, tanto desde el punto de vista social como arquitectónico, al tratarse del único en su tipología en Galicia. Es una arquitectura completamente ajena y de condiciones muy particulares en comparación con sus homólogas, ya que es la única que ha necesitado de desmontar el terreno para conseguir imponer su planimetría, no consiguiéndolo en el ala norte, y quedando rota la estructura visual de panóptico.

Se concluye que precisamente son estas particularidades las que serán la directriz del proyecto, y potenciarlas sin quedarse en lo artificial y sobre todo sin abandonar la utilidad, de lo contrario el proyecto se quedaría en un ejercicio de escenografía. Lo que se busca es más complejo, conseguir que los visitantes de la zona reconozcan como suyo el espacio, lo dominen, y se conviertan involuntariamente en el atrezzo que le da sentido y así el edificio pueda recuperar la escala humana. Una rehabilitación ambiental y espacial. El panóptico, Las perspectivas centrales, el eco, las alturas desmedidas, la configuración de los huecos, el control visual y los espacios laberínticos, la sensación de confluencia de muchas acciones... Eso se busca.

Para ello la herramienta será el profundo estudio de la planimetría de la cárcel en el estado actual, hacerse servideras de sus características básicas, aceptarlas para evitar imponerle a lo existente geometrías y formas que no puede absorber, en cuyo caso la pieza quedaría desnaturalizada. La reconfiguración formal y espacial debe quedar subrogada a las normas intrínsecas del edificio, tocando las piezas clave con actuaciones más o menos contundentes para que el cambio se de en la percepción del usuario, pero no en la naturaleza de la construcción. Trabajar bien este límite ha sido el reto principal.

Otro punto de conflicto es sin lugar a dudas la dualidad entre la percepción actual de la cárcel provincial. Saber resolver las necesidades del público de Monte Alto y conseguir captar la atención de los transeúntes del paseo marítimo en un marco cuya principal función es conseguir que el edificio se use para reconducir los flujos urbanos y así tratar el tejido, roto en esa parte. Convertir al edificio en un llamamiento a la convivencia a partir de encontrar el equilibrio entre la carga dramática que la sociedad coruñesa vuelca sobre La Cárcel con la indiferencia del visitante ajeno.

Mediante la unión de esta dualidad, estas dos zonas y públicos a diferente cota que recorrerán el edificio a diferente ritmo se conseguirá revitalizar la zona.

04 ELABORACIÓN DEL PROGRAMA

Una vez analizada la situación y entorno del edificio y los usos propuestos por parte de la ciudadanía partimos de las siguientes premisas:

-La prisión se encuentra en un lugar destacado de A Coruña, frente al mar, amplias zonas verdes y la Torre de Hércules. El proyecto intentará aprovecharse de esto dinamizando la zona y poniéndola en valor.

-El edificio está ubicado sobre el límite entre el tejido urbano más compacto y el extremo norte mucho más desahogado. Deberá prestarse especial atención al paso de uno a otro, la prisión servirá como entrada y marco de presentación de la zona.

-Los vecinos quieren ver de vuelta un edificio y unos terrenos que el barrio cedió para la construcción de la prisión en los años 20. Los nuevos usos estarán fuertemente influen-

ciados por las preferencias de esos vecinos y por el carácter social y reivindicativo de las gentes del barrio de Monte Alto, Atocha y A Torre.

Teniendo esto en cuenta, llegamos a las siguientes conclusiones:

Se dedicará parte del programa a usos directamente relacionados con el entorno próximo a la cárcel y a la captación de la enorme masa de turistas que visitan la ciudad y la parte norte en concreto (Torre de Hércules, Parque escultórico, Acuario...).

-La zona trasera del edificio servirá como marco de entrada desde la ciudad. Se aprovecharán las vistas hacia el mar, la Torre y la propia prisión desarrollando un pequeño parque mirador desde el que se pueda acceder al complejo.

-Se preservará el edificio original poniéndolo en valor para que la ciudad no olvide su pasado y su historia, pero dando a entender también que se puede recuperar algo tan oscuro llenándolo de vida y de los deseos de la gente. El barrio conquista el antiguo edificio y le da nuevos usos.

04.01 Descripción del programa

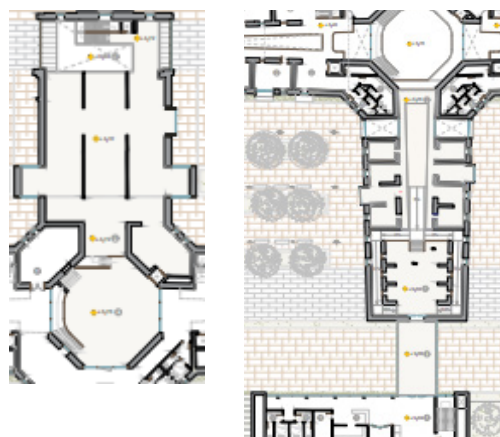
Una vez determinadas las intenciones del proyecto, será crucial conseguir elaborar un programa que se adapte a las cualidades del mismo y empuje a los usuarios a invadir este espacio. Será un programa plural, ya que las dimensiones de la edificación son de una magnitud que difícilmente se adaptaría a la capacidad de ocupación de uso social que la ciudad de A Coruña podría requerir.

Sin olvidar que el edificio es uno, se propone que convivan diferentes usos que satisfagan o atraigan a diferentes públicos potenciando su convivencia.

Se propone un uso que funcione como nexo en la dirección que une la Torre de Hércules y Monte Alto. Esta conexión dedicada a la memoria histórica, UN MUSEO planteado como una sucesión de recorridos que ofrecen al visitante bruscos cambios de escala, que enfrentan el dentro fuera y juega con las directrices espaciales, comprimiendo y descomprimiendo el espacio para conseguir que el museo y exposición sean la misma cosa. El edificio como documento histórico cuenta su propia historia.

A la dualidad social se le da respuesta consiguiendo que el museo tenga diferentes ritmos, uno en el que la carga dramática, juegos de luces son más intensos, y otra zona en la cual un espacio de libre exposición se plantea como contenedor de arte. Se busca el honrar la memoria histórica, pero animando a la continuación, la historia se escribe todos los días.

nº	uso previsto	superficie
Museo		
1	Panóptico. Comunicaciones. Hall	135 m ²
59	Área de exposición 1	100.72 m ²
60	Área de exposición. Recorrido entre las celdas	200.38 m ²
24	Área exposición libre	325 m ²
25	Entrada desde paseo marítimo	67.67 m ²
Nuevo Volumen Bienvenida.		
61	Pasarela de acceso	51.26 m ²
62	Hall	49.00 m ²
63	Recepción y Ropero	23.28 m ²
64	Almacén	9.13 m ²
65 (x2)	Aseo	12.16 m ² (x2)

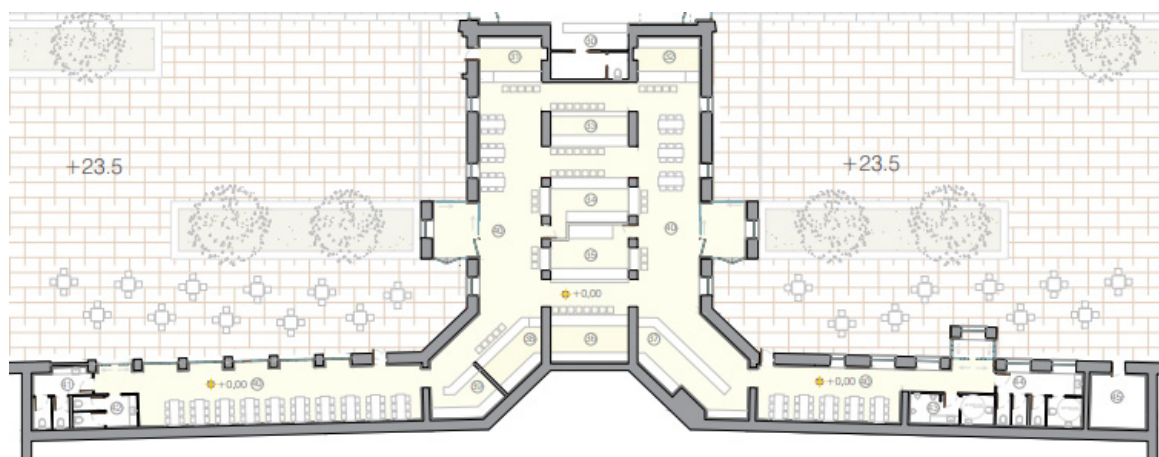


Con relación al tipo de público con el que nos encontramos en la zona del paseo marítimo, se propone un MERCADO GASTRONÓMICO, funcionará como catalizador, de una forma independiente al resto del complejo, debido a sus propias necesidades. Se situará en la planta baja norte, valiéndonos de la diferencia de cota en la planta para no intervenir con el resto del volumen. Se resuelve así el quiebro del ala norte, se convierte en una zona independiente y se le devuelven al panóptico los 180 ° de control visual que debería haber tenido.

Se plantea como un contenedor en el cual coexistan pequeños puestos de muestra gastronómica de la zona. Su interés es cultural y recreativo, ofrece un punto de encuentro y descanso en una de las áreas más turísticas de la ciudad.

Mercado Gastronómico

31	Puesto gastronómico 1	11.12 m ²
32	Puesto gastronómico 2	11.11 m ²
33	Puesto gastronómico 3	10.88 m ²
34	Puesto gastronómico 4	14.99 m ²
35	Puesto gastronómico 5	17.39 m ²
36	Puesto gastronómico 6	14.75 m ²
37	Puesto gastronómico 7	21.08 m ²
38	Puesto gastronómico 8	11.92 m ²
39	Puesto gastronómico 9	10.26 m ²
40	Espacio al público	283.11 m ²
41	Aseo 1	10.72 m ²
42	Aseo 2	8.20 m ²
43	Aseo 3	10.08 m ²
44	Aseo 4	18.31 m ²
45	Almacén	11.89 m ²



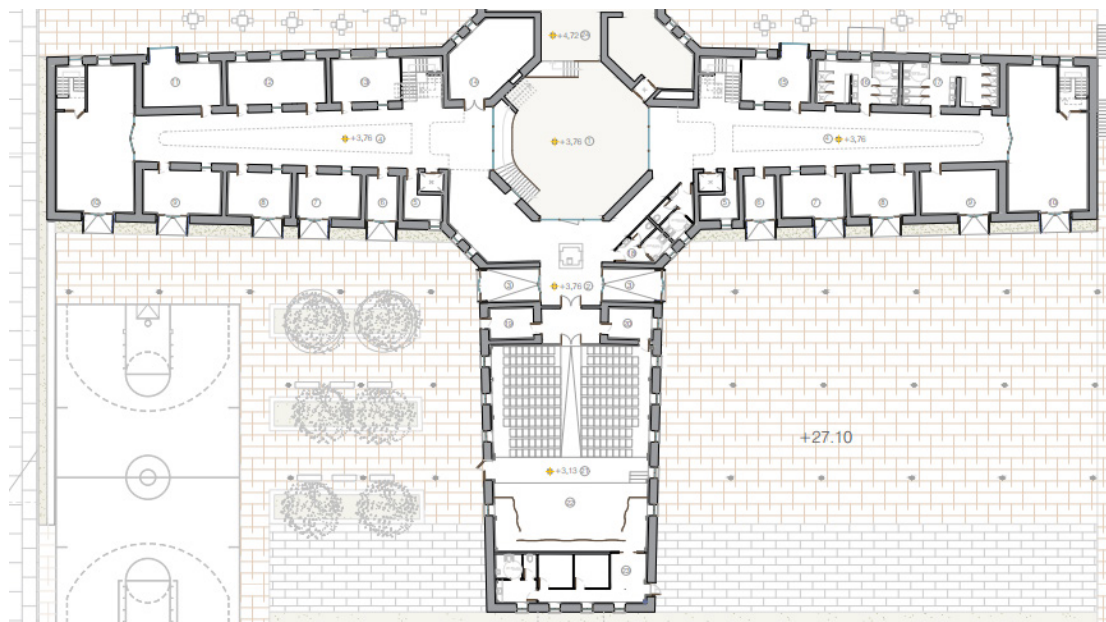
Se atienden las demandas de los colectivos sociales habilitando una zona de espacios polivalentes de diferentes características que den servicio a todo tipo de actividades de asociaciones y grupos. Será la denominada en el proyecto básico: PROXECTO CÁRCERE, llevando el nombre de la asociación que la reclama.

Se dispone esta área de tal manera que se vuelca hacia las plazas más cercanas a Monte Alto.

Coexiste en el cuerpo principal de la cruz con el uso de museo, funcionando de manera independiente con respecto al anterior. Mediante el uso de carpinterías fijas y móviles se consigue que estas dos zonas puedan participar la una de la otra, o ser completamente independientes dependiendo de los requerimientos del momento.

Proyecto Cárcere

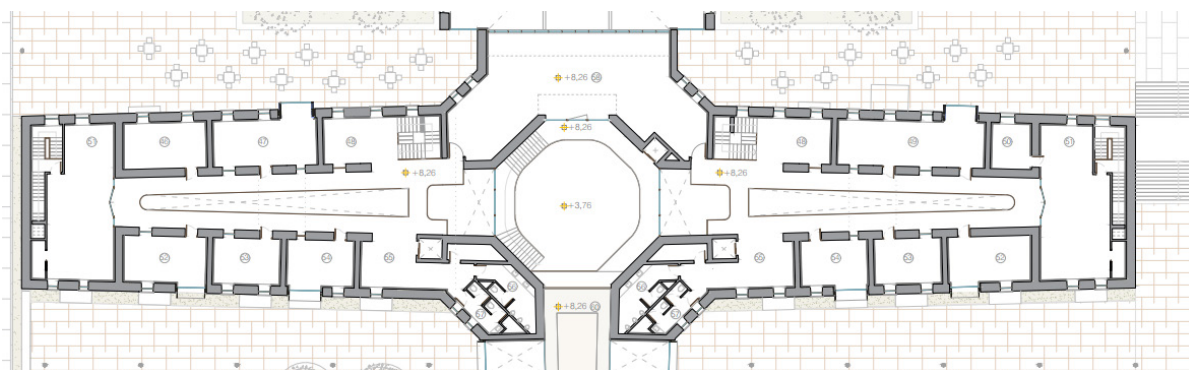
1	Panóptico. Comunicaciones. Hall	:
2	Recepción	:
3 (x2)	Cortaviento entrada	:
4 (x2)	Cuerpos laterales. Distribuidores. Zona común	:
5 (x2)	Control instalaciones. Mantenimiento	:
6 (x2)	Local comercial 1	:
7 (x2)	Local comercial 2	:
8 (x2)	Local comercial 3	:
9 (x2)	Local comercial 4	:
10 (x2)	Espacio reserva. Gimnasio.	:
11	Espacio reserva. Aula. Gabinete social	:
12	Espacio reserva. Aula. Gabinete social	:
13	Espacio reserva. Aula. Gabinete social	:
14	Espacio reserva. Aula. Gabinete social	:
15	Espacio reserva. Aula. Gabinete social	:
16	Vestuario 1	:
17	Vestuario 2	:
18 (x2)	Aseos	:
19	Almacén. Área de servicio	:
20	Sala sonido y audiovisuales	:
21	Auditorio	:
22	Escenario	:
23	Backstage	:



Planta baja entrada desde las plazas frontales.

Proxecto Cárcere

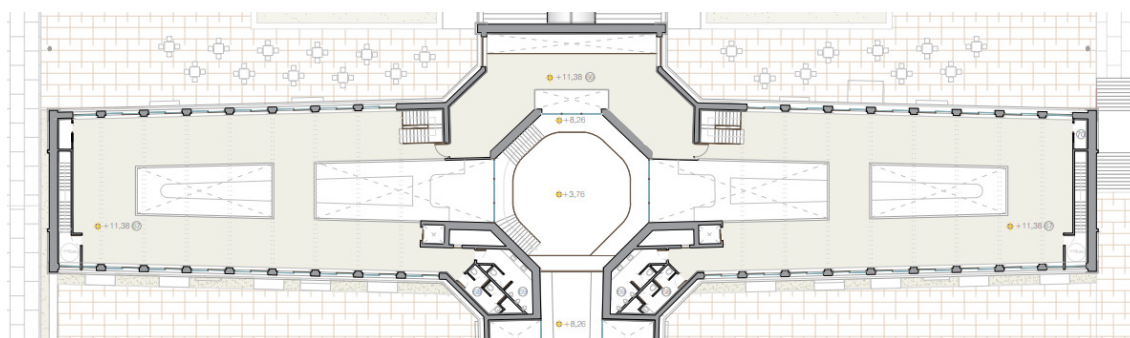
1	Panóptico. Comunicaciones. Hall	135 m ²
46	Espacio reserva. Aula.	22.54 m ²
47	Espacio reserva. Aula.	31.58 m ²
48 (x2)	Distribuidor. Punto de información	20.41 m ² (x2)
49	Espacio reserva. Aula.	43.04 m ²
50	Soporte técnico. Sala grabación	10.42 m ²
51 (x2)	Aula magna. Sala conferencias.	59.55 m ² (x2)
52	Espacio reserva. Aula.	23.10 m ²
53	Espacio reserva. Aula.	17.95 m ²
54	Espacio reserva. Aula.	18.93 m ²
55	Distribuidor. Punto de información	26.92 m ²
56 (x2)	Aseo 1	13.98 m ² (x2)
57 (x2)	Aseo 2	8.29 m ² (x2)
58	Zona común. Paso	132.11 m ²



Planta 1

Proxecto Cárcere

66	Zona común	105.54
67 (x2)	Planta libre polivalente	265.29 (x2)
68 (x2)	Aseo 1	8.29 (x2)
69 (x2)	Aseo 2	14.02 (x2)
70 (x2)	Almacén	2.59 (x2)

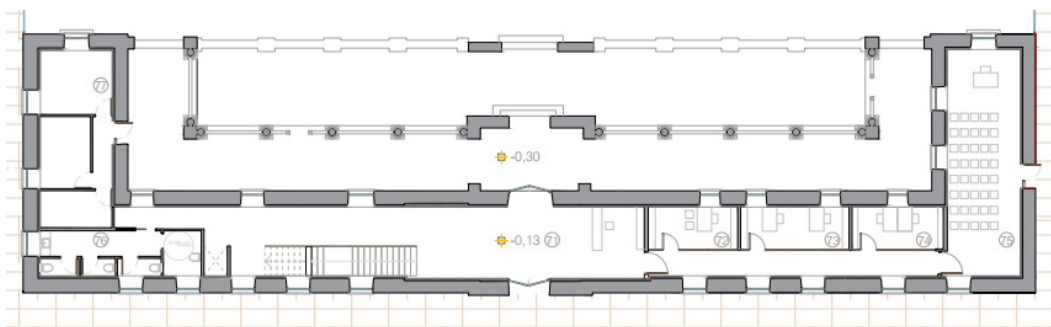


Planta 2. Planta libre, de nueva construcción

También se propone en el edificio de bienvenida original, un Albergue y despachos para administración.

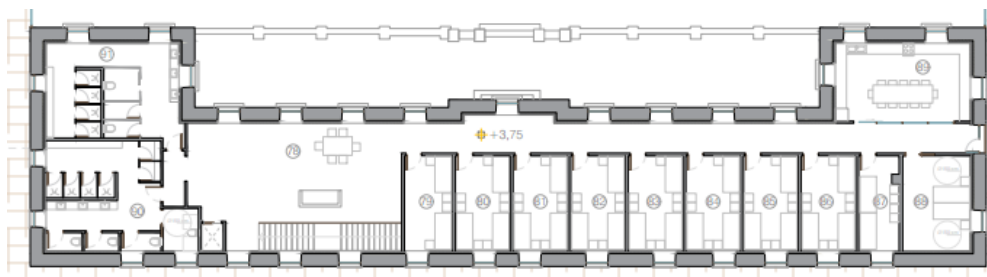
Administración

71	Hall. Recepción. Distribuidor	70.12 m ²
72	Oficina 1	10.09 m ²
73	Oficina 2	12.24 m ²
74	Oficina 3	10.27 m ²
75	Sala polivalente	43.84 m ²
76	Aseos	19.19 m ²
77	Cuartos de instalaciones	33.77 m ²



Albergue

78	Zona común. Distribuidor	63.42 m ²
79	Habitación 1	13.74m ²
80	Habitación 2	15.65m ²
81	Habitación 3	15.65m ²
82	Habitación 4	15.65m ²
83	Habitación 5	15.65m ²
81	Habitación 6	15.65m ²
82	Habitación 7	15.65m ²
83	Habitación 8	15.65m ²
84	Habitación 9	15.65m ²
85	Habitación 10	15.65m ²
86	Habitación 11	15.65m ²
87	Habitación 12	11.56m ²
88	Habitación 13	19.28m ²
89	Cocina común	31.54m ²
90	Vestuario 1	42.76m ²
91	Vestuario 2	38.08m ²



05 RECURSOS EXPRESIVOS

Determinación de un lenguaje.

Para los elementos que están en contacto directo con el edificio se opta por tomar distancia, tanto material, como perceptiva de lo antiguo y de nueva construcción. Para conseguir crear las sensaciones y juegos espaciales de veladuras y continuo descubrimiento de la Cárcel, se busca que se transforme con luces y sombras y las perspectivas controladas del dentro-fuera. Para esto, se emplean materiales completamente ajenos a la época de creación de la edificación. Las transparencias adquieren especial importancia y se trabajan desde el opaco al transparente en diferentes tonalidades y dependiendo de su posición. Se emplean cristales al ácido y policarbonatos para incitar la curiosidad del espectador a la vez que cubrir las cicatrices de las demoliciones del proyecto nuevo.

Los detalles constructivos de encuentro son protagonistas en las pequeñas extracciones de ventanas y entradas. Se opta siempre por crear un marco metálico perimetral separado 10 cm del paramento original. El diálogo del proyecto de rehabilitación y la pieza toma como punto de partida el crear distancia, con cierta armonía, buscando situar al espectador en la posición de dominancia el espacio y colarse por los nuevos huecos, a veces abruptos, a veces más delicados, de la que fue antigua prisión provincial.

Retratar el dentro fuera

Comprimir y descomprimir el espacio tanto en sección en el interior como desde el exterior. Este tipo de actuaciones aporta gran diversidad espacial y fomenta la recobilidad y la curiosidad del espectador.



Descontextualizar elementos para crear nuevas sensaciones espaciales o la comprensión de las dimensiones, enfrentando unas realidades frente a otras. Un ejemplo de esto es el tratamiento que se da a las celdas de los museos, mediante la supresión de la pared de fachada, el pequeño espacio habitacional comparado con el parque y el mar adquiere otras proporciones

Reconfiguración espacial

Supresión de elementos para fomentar la vista descendente del edificio, partiendo de la posición privilegiada desde la cota superior, en el límite Monte Alto, crear así una sucesión de sensaciones espaciales, un ritmo en el que se perciben dimensiones.

- 1- Enfrentarse al edificio de tú a tú desde la nueva plaza mirador
- 2- Adentrarse en él por un hueco artificial
- 3- La comprensión de la nave en la totalidad, con los elementos apilados sin poder percibir su interior, situándose a una altura de 1,4m sobre el nivel del siguiente pa-

ramento. Es posible percibir todos los huecos manteniendo su interior velado, el juego de luces viene dado por la luz cenital y la luz propia de las ventanas originales que velan cada estancia. Desde ahí se recorre un camino serpenteante entre las celdas, donde éstas, edificio y obra, se convierten en una misma cosa. Lo expuesto y su contexto cuentan su historia de la mano.

- 4- Pasillo donde la relación en altura superficie se triplica, creando un pequeño recorrido con diferentes perspectivas, entre paños de roca quebrados, donde por momentos se permite ver el exterior, completamente ajeno al ritmo procesional que el edificio impone a sus usuarios.
- 5- Se interrumpe el paso de forma abrupta para enfrentarse a la luz cenital de la cúpula.

Contacto con el suelo

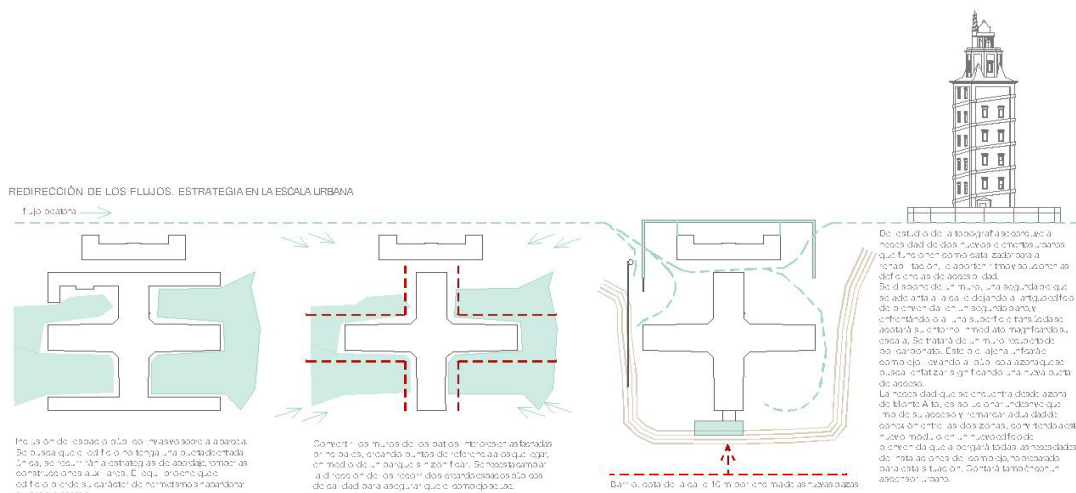
Se busca una respuesta de plaza, tratar el encuentro con el suelo creando nuevos huecos de pequeña escala, cabinas para pequeños usos comerciales que propicien la actividad en las plazas.



Desvío del flujo de transeúntes del paseo marítimo

La posición de la planimetría en la topografía, junto con su disposición simétrica, el retranqueo de los cuerpos más interesantes tras el volumen de bienvenida, el ruido visual que ofrece el telón de fondo de edificios residenciales, sumado a la competencia visual que ofrece la torre de Hércules, dificultan que haya interés por descubrir este lugar. Por este motivo se buscan una serie de estrategias que propicien la inclusión del espacio público en la parcela y con el público invasivo. Para ello se recurrirá a arquitecturas ligeras auxiliares, actuaciones que ordenan el espacio urbano.

Se plantea una piel, un muro ligero de elementos translúcidos, que acorta el espacio sin representar ningún límite físico, sino que se convierte en la puerta de entrada unificando el entorno y dejando al antiguo edificio de bienvenida en segundo plano, con la intención de conseguir que los patios sean la fachada del complejo urbano.



Las relaciones entre los diferentes usos

La forma en Cruz no es un tipo de planta cómoda para el usuario, está pensada para el control de los vigilantes que se sitúan en el centro y tienen el control de todas las alas. Esta situación pertenece al pasado. Se plantea el reto de conseguir que el edificio funcione en los dos ejes de forma independiente sin mutilarlo y de forma reversible, dependiendo de la situación y sujeto a las posibilidades de cambio futuras.

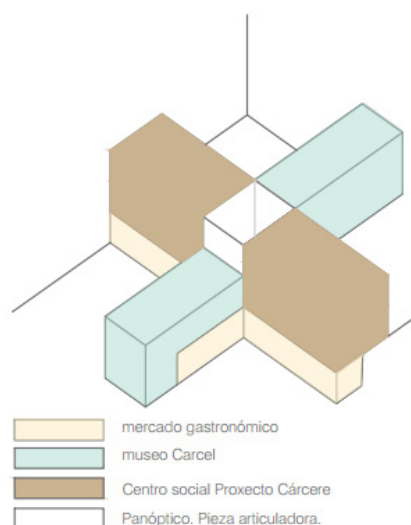
En el eje horizontal se instaura el centro social, mientras que en el eje vertical, el que

funcionará como nexo de unión entre ambas realidades y situaciones urbanas, será el museo, de doble sentido. En el antiguo edificio de bienvenida se instalarán el albergue juvenil y administración.

La versatilidad en las formas de uso de basa en conseguir una arquitectura, que en la medida de lo posible, no condicione permanentemente el empleo de este edificio.

Se recurrirá al empleo de carpinterías que cierren el espacio de panóptico, haciendo que éste pueda funcionar como un interruptor de posición de usos.

También, se dispondrá de una carpintería que funcionará como puerta que bloquee el ala de usos más específicos, dándole paso a una u a otra.



Esquema de usos en el cuerpo en cruz. Siendo el mercado gastronómico de gestión y administración independiente, se utilizan las características geométricas de la planta para crear un espacio con varias entradas que comunica las plazas con un uso recreativo y cultural.

En el caso del uso de Proxecto Cárcere, su funcionamiento es de cara a las dos plazas traseras y conformará junto con el museo dos usos que serán articulados mediante la pieza del panóptico.

El museo será de ida y vuelta con dos entradas, una correspondiente a cada realidad y cota.

02 MEMORIA CONSTRUCTIVA

01 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

02.01 saneamiento horizontal.

03 CIMENTACIÓN

03.1 cimentación del volumen nuevo

03.2 cimentación de la rehabilitación

04 ESTRUCTURA

04.01 estructura de la pasarela

04.02 estructura de módulo nuevo

04.03 estructura de la rehabilitación

05 CERRAMIENTO

06 CUBIERTA

06.01 cubierta de la pasarela

06.02 cubierta del módulo nuevo

06.03 cubierta de la rehabilitación

07 COMPARTIMENTACIÓN

08 ACABADOS

02 MEMORIA CONSTRUCTIVA

01 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

Al tratarse de una rehabilitación nos encontramos con unas circunstancias y realidades a las que nos debemos adaptar, el material existente, el material degradado, y sus dimensiones. Se opta por atender a cada situación por separado y abordando cada unidad constructiva de forma independiente y cada detalle por separado, no se aportará detalles genéricos, cada detalle ha de tratarse por separado.

02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Se realizará el replanteo de la edificación y se comprobarán los parámetros dimensionales pertinentes. Se ejecutará la excavación y vaciado del terreno, respetando el ángulo de talud natural del terreno, hasta la cota relativa de cimentación que se indica en los planos correspondientes.

Seguidamente se realizará la excavación para losa de cimentación y zapatas corridas y otros servicios de abastecimiento e instalaciones previstos en el proyecto.

Se opta como cota altimétrica = $\pm 0,00$ m (+23,25 m) del volumen de la entrada como punto fijo, quedando especificado en los planos.

En las zonas en las que se necesite se realizarán trabajos de relleno y terraplenado con tierras procedentes del desmonte, compactándolas por sucesivas tongadas de espesor no superior a 20 cm. Se realizará un control especial de dicha compactación en las zonas en las que se vaya a ejecutar la cimentación.

02.01 Saneamiento horizontal

Se dispondrá de un sistema de recogida y conducción del agua procedente del subsuelo para proteger la cimentación contra humedades en todo el perímetro inferior a los muros de hormigón. Dicho sistema estará constituido por una serie de tubos unidos entre sí, admitiendo el paso de agua a través de sus caras y enlaces, protegidos por un geotextil y el panel de nódulos. La cota de referencia del tubo drenante es la cota de cimentación.

03 CIMENTACIÓN

03.1 cimentación del volumen nuevo

La cimentación se resuelve mediante losa de cimentación bajo muros de hormigón armado. Se busca una solución monolítica. Todos los elementos de cimentación se realizan con Hormigón armado HA-30/P/30/IIa y acero B400S, fabricado en central y vertido con bomba. Los elementos mencionados se ejecutan sobre una capa de hormigón de limpieza de HL-150/B/20/IIb de 10 cm de espesor, fabricado también en central y vertido con bomba también. Se opta por un forjado sanitario.

FASES:

1- Replanteo inicial. Se procederá a la definición de los bordes de la zona de actuación según el plano de replanteo. La entrada de maquinaria en la parcela no comenzará hasta haberse efec-

tuado el replanteo. Las edificaciones colindantes pueden verse afectadas por las excavaciones y

cimentaciones por lo cual será necesario tomar medidas para evitar posibles daños en ellas.

2- Señalización y adecuación de los accesos.

3- Limpieza de la parcela. La excavación se ejecutará según ordenes de dirección de obra acorde con los planos. Se eliminará cualquier resto tanto de tierra vegetal como de escombros de la zona al situar el edificio.

4- Excavación mediante excavadoras hasta la cota de cimentación, se realiza todo en una fase.

5- Ejecución de las losas de cimentación y posteriormente, los muros de forjado sanitarios hasta la cota de planta baja

6- Colocación de drenajes, lamina impermeable,... (Ver corte constructivo) y posterior relleno interior del forjado sanitario hasta cota superior de la losa.

7- Primera Fase de relleno: Hasta la cota - 0,91 m con respecto al origen de replanteo

8- Segunda Fase de relleno: creación de rampas exteriores, cota superior de rampa 0,70 m con respecto al origen de replanteo .

Nota: La roca excavada será retirada y vendida para la producción de áridos para la construcción; el resto del terreno excavado (estratos arcilloso y arenolimoso) será reutilizado para la reurbanización de la parcela y el relleno de zonas descubiertas una vez terminado el vaso de cimentación.

03.2 cimentación de la Rehabilitación

Es imprescindible la inspección del estado dimensiones y resistencia de las zapatas existentes para adecuar la solución constructiva a la situación real. Se plantea una solución de cimentación en con el supuesto de que las zapatas se encuentran en perfecto estado y tienen suficiente profundidad para albergar el forjado sanitario de proyecto, se estudiará si necesitan algún tratamiento contra la humedad y se dispondrán de las soluciones de drenaje de los detalles.

En la parte del auditorio y entrada de museo, se dispone de una solución constructiva en la que la nueva cimentación se solidariza con la existente mediante conectores, esta situación se da ya que en esa ala se prevé el vaciado casi completo, y se requieren soluciones de solarización con la nueva estructura.

Los elementos utilizados en la cimentación son los siguientes:

- CI-1: vertido de grava proveniente de materiales distintos rocosos reciclados compactada y de diferentes granulometrías, vertida en tandas y de menor a mayor.
- CI-2: Tierra compactada, zahorra.
- CI-3: Recrecido de Mortero aligerado
- CI-4: Lamina impermeable de betún modificado con elastómero SBS, LBM (SBS)-40-FV en contacto con el terreno. Espesor 3.5mm, masa nominal 4kg/m², con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 100g/m², con acabado de film plástico termofusible.
- CI-5: Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD), resistencia a compresión de 150 kN/m², capacidad drenante 5 l/ms y masa nominal de 0.5 kg/m², sujeta al muro mediante fijaciones mecánicas.
- CI-6: Filtro geotextil antipunzonamiento de polipropileno tipo Sika protect de espesor 12mm, con fieltro sintético de fibra de poliéster 300g/m². Solape simple de 15 cm.
- CI-7: Terreno.
- CI-8: Hormigón de limpieza HL-10 e= 10 cm.

- CI-9: Viga de atado entre zapatas 40x40 cm HA-30/P/30/IIIa, armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 3cm
- CI-10: Losa de cimentación e=80cm HA-30/B/30/IIIa, armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 3cm
- CI-11: Separadores de Armado de PVC 5 cm
- CI-12: Tubo de drenaje ranurado de PVC de doble pared bajo bolsa filtrante de grava 3% pendiente, grado de impermeabilidad 1 diámetro 150mm superficie mínima de orificios 10 cm²/m
- CI-13: Zapata corrida 130 x70 cm HA-30/P/30/IIIa, armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 3cm
- CI-14: Tubo de polietileno PEHD de d=110 para respiración de solera ventilada, colocado cada 5 m hacia forjado sanitario o escondido bajo canaleta.
- CI-15: Membrana HPDE de baja resistencia tipo T20, para creación de un estrato impermeable sobre sustrato mejorado y compactado.
- CI-16: Solera ventilada de hormigón armado 50+10 cm de canto sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno, tipo Caviti (750x580x500mm) con zuncho perimetral armado de 25 cm realizada con HA-30/B/12/IIIa y malla electrosoldada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 10 cm de espesor. Con paneles rígido de poliestireno extruído e=50mm en el perímetro de la solera.
- CI-17: Solera de HA de HA-30/P/30/IIIa, armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 3cm
- CI-18: Zapata corrida excéntrica 120*90 cm recalzando la existente, conectada mediante la introducción de barras corrugadas de 1.6 cm 70 cm de profundidad en la zapata existente en toda su longitud cada 40 cm. HA-30/P/30/IIIa, armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 5cm
- CI-19: solera de HA e= 10 cm para pavimento de la plaza.

04 ESTRUCTURA

04.01 Estructura de la pasarela

Losa biapoyada formada por elementos prefabricados, losas alveolares de 1.2 m de ancho 20cm de alto y 10 metros de luz con capa de compresión de 5 cm. Sobre perfiles metálicos L anclados, por un lado al módulo nuevo mediante esperas de 2 cm de diámetro previamente hormigonadas, y por el otro, mediante la inserción de redondos de acero al muro existente de hormigón ciclópeo de 70 cm de espesor.

- En-1: Losa de placas alveolares de hormigón pretensado de canto 25+5 y capa de compresión de hormigón armado HA-40/P/12/3IIIb, resistente a ambientes marinos y vertido con bomba, acero B500S, cuantía 4 kg/m² y malla electrosoldada.
- En-2: Perfil de acero laminado S275-JR en L 250 e:25 mm. Galvanizado en frío con perforaciones programadas para la unión al muro mediante varillas roscada de 1.6cm insertadas en la viga de HA, fijadas con resina epoxi.

04.02 Estructura del módulo nuevo

Concebida como una pieza monolítica, la estructura de este elemento cobra gran valor. Se determina la estructura mediante una caja de hormigón armado acotada por muros de 30cm espesor e intereje de 7.5 m. Cimentada con losa de cimentación, forjado sanitario con un hueco de 1.80 m x 8 m programado para el paso a la galería de instalaciones. Tres losas, y para el remate final de cubierta dos vigas de 40x200 cm de hormigón postensado para cubrir la luz de 30m que da significado al módulo de bienvenida de nueva planta.

- En-3: Losa de HA de 30cm de espesor HA-30/B/30/IIIa, armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 3cm
- En-4: Murete de HA de 20cm de espesor y 1.30 de altura, de HA-30/B/30/IIIa armado con barras corrugadas de B-500 y recubrimiento nominal de 3 cm, imprimación hidrófuga y pigmento colorante ocre.
- En-5: muro de HA de 30cm de espesor, HA-30/P/30/IIIa armado con barras corrugadas de B-500 y recubrimiento nominal de 3cm, imprimación hidrófuga y pigmento colorante ocre.

04.03 Estructura de la Rehabilitación

La estructura se compone de los siguientes elementos. Se encontrará información más detallada en la memoria estructural.

- E-1: Muro original de hormigón ciclópeo y/o mampostería de piedra granítica, conforman los muros de carga, de espesores entre 65 y 70 cm con acabado de mortero de cemento de espesor variable. Aplicación de tratamiento hidrofugante superficial mediante impregnación acuosa, incolora.
- E-2: 2 perfiles HEB 300 + 1L 300 de acero laminado S275-JR, para solucionar apeo y sustentación de forjado de chapa colaborante, con acabado galvanizado en frío. Todos los orificios serán programados antes del galvanizado.
- E-3: Forjado de chapa colaborante tipo inco 70.4, de canto 20 cm con los elementos portantes embebidos, chapa grecada de espesor 1.2 mm de acero inoxidable de 0.7 con pintura inifuga REI-120
- E-4: Redondos d:1.6 cm anclados 40cm en el muro existente tomados con resina epoxi
- E-5: Mortero tixotrópico de nivelación
- E-6: Perfil de acero laminado S275-JR en L 250 e:25 mm. Anclado al muro existente
- E-7: Viga de madera laminada encolada de pino silvestre 300x400mm perteneciente a la Cercha Tipo 1 de madera y acero (información más detallada en planos de estructura)
- E-8: Correa de madera laminada encolada de pino silvestre de 140x200 mm, de 45 mm de espesor de las láminas, de sección constante, clase resistente GL-32h
- E-9: Recrecido nivelador de mortero aligerado mediante arcilla expansiva.
- E-10: entramado de vigas de 30x120 cm de HA-30/P/30/IIIb armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 3cm
- E-11: Perfil portante del forjado mixto compuesto por 2 perfiles U 160 separadas por dos pletinas 10 cm e=1 cm soldadas. Se les soldará el armado de negativos en obra quedando todo el plano de forjado solidarizado y apoyado en los perfiles L perimetrales.
- E-12: Losa HA e 20 de HA-30/P/30/IIIb armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 3cm

- E-13: perfil L 180 con redondos soldados hormigonados con el muro con ayuda de subestructura para garantizar la pendiente 0. Se opta por esta solución para evitar interferencias dado que hay en las dos direcciones.
- E-14: Muro de 30cm de HA-30/P/30/IIIb armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 3cm
- E-15: costilla de madera laminada con curvatura con chapa metálica en los extremos para su anclaje a la articulación
- E-16: correa de madera de cm funcionando como codales entre las costillas.
- E-17: articulación de acero inox S275-JR e=1cm anclada al durmiente mediante tornillos expansivos de alta resistencia
- E-18: Lamina de neopreno separadora
- E-19: Durmiente de HA anclado al muro original mediante redondos y mortero epoxico.
- E-20: Pilares HEB 240 de acero laminado
- E-21: Losa de HA e=25cm en voladizo anclada mediante perfiles HEB 180 pasantes al muro existente de HA-30/P/30/IIIb armado con barras de acero corrugadas B-500 y recubrimiento nominal de 3cm
- E-22: Chapa de acero inoxidable anclada con tacos químicos al muro existente e=2.5cm
- E-23: Durmiente de madera laminada encolada de pino silvestre 200x300, sección constante y clase resistente GL32 h anclado a muro de HA con una lámina separadora de neopreno de 1 cm interpuesta (cubierta tipo 1 especificado en planos de estructuras)
- E-24: murete de HA e=30 cm anclado al muro original mediante varillas roscadas 1.6 cm ancladas al muro original con resina epoxi.
- E-25: Subestructura de perfiles tubulares 100x100 mm e=0.7mm de acero inoxidable laminado acabado lacado en gris marengo soldados a la chapa metálica, conforma un espacio de 10 cm de vacío (para crear sensación de independencia de la caja con respecto al muro desde el exterior)
- E-26: Prefabricado en taller, caja metálica con entramado de perfiles interiores estructurales ipe 10 cm y U 6 cm como remate con relleno aislante térmico xps
- E-27: Chapa de acero laminado inoxidable con varillas roscadas soldadas embebidas y hormigonadas con el entramado de la superficie portante, planteadas por donde se resitarán los muros extraídos.
- E-28: Muro original de mampostería (planteado como doble muro relleno de escombros) recortado en la fase de demolición según los planos, protegido con marco de acero inoxidable e=2 cm, extraído e introducido con grúa para su colocación a ejes con las vigas de canto sobre las chapas metálicas, siendo soldadas ambas.
- E-29: Prefabricado en taller, caja metálica a partir de chapa de acero inoxidable de 3 mm con acabado lacado en gris marengo, subestructura autoportante formando el pórtico a base de perfiles tubulares de sección cuadrada 44x44 e=5 mm y relleno de aislamiento térmico xps para mejorar acondicionamiento acústico, con pendiente hacia afuera de 1% upueza de remate formando goterón canalón.
- E-30: Durmiente de HA para recibir pórtico de cubierta.
- E-31: Perfil de acero laminado pasante por los huecos existentes de las puertas como elemento portante de la pasarela de forjado mixto tipo.

05 CERRAMIENTO

Fachadas

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad y recogida de aguas pluviales, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos respectivamente: DB HS 1 de protección frente a la humedad, DB HS 5 de evacuación de aguas, DB HE 1 de limitación de la demanda energética y DB SI 2 de propagación y DB HR de condiciones acústicas en los edificios.

-Fachada portante existente desde el exterior hacia el interior

- E-1: Muro original de hormigón ciclópeo y/o mampostería de piedra granítica, conforman los muros de carga, de espesores entre 65 y 70 cm con acabado de mortero de cemento de espesor variable. Aplicación de tratamiento hidrofugante superficial mediante impregnación acuosa, incolora.
- CE-2: Revestimiento interior a base lana mineral no hidrófilo tipo Isover IBR e=10cm revestida con papel Kraft por la cara interior que actúa como barrera de vapor, con una conductividad térmica de 0.032W/(mK), clase de reacción al fuego A1. Fijados al muro soporte mediante perfiles omega OF 60.2.0 de chapa de acero galvanizado Rematado con una placa de yeso laminado e= 15 mm tipo Knauf con permeabilidad al vapor de agua 10, reacción al fuego A2-s1, d0. Posterior enlucido y pintado color gris perla.

06 CUBIERTA

06 .01 Cubierta de la pasarela

Cubierta plana (pendiente 2%), no transitable, ventilada. Acabado de Zinc de Junta alzada, con recogida de agua lateral. Formación de canalón con material de acabado desviando las aguas a bajante exterior de pluviales del mismo material. Superficie de Cubierta 57 m². El espacio que cubre, a pesar de estar cerrado por carpinterías, estas no son estancas, por lo que estará continuamente ventilado y no se prevén posibles condensaciones.

Se conforma de exterior a interior por los siguientes elementos:

- CUn- 1: Bandeja de zincitánio tipo "RHEINZINC" o "VMZINC", acabado prepatinado "QUARTZ-CINC" (gris marengo). De 0.7 mm de espesor y 10 m de longitud máxima, ejecutado mediante el sistema de junta alzada de 25 mm de altura a partir del material en banda de 520 mm de desarrollo, 400 mm entre ejes. Unión longitudinal mediante engatillado doble con fijación directa mediante patillas fijas de zincitánio con clavos zincados o de acero inoxidable. Realización de juntas transversales, remates y encuentros con conformidad del catálogo QUALITY ZINC (TÜZ-Rheiland)
- CUn-2: Lámina nodular a base de polietileno de alta densidad (PEAD) de difusión abierta, unida por termofusión a un geotextil no tejido de polipropileno calandrado de 115 g/m².

- CUn-3: Lámina impermeabilizante asfáltica de betún modificado autoadhesiva designación LBM-30-FV con aplicación en frío. Armadura de fieltro de fibra de vidrio
- CUn-4: Tablero OSB de virutas orientadas, calidad hidrófuga 3 o superior, de 22 mm de espesor
- CUn-5: Enrastrelado de madera aserrada de pino silvestre con acabado cepillado, protección frente a agentes bióticos, tratamiento en profundidad mediante sistema Bethell de autoclave vacío-presión-vacío con sales hidrosolubles no lavables. Sección 40x25 mm atornilladas directamente sobre el paramento portante para la formación de cámara ventilada, intereje 40cm, forman la pendiente de 2% interponiendo un rastrel en la dirección opuesta entre el paramento portante y la escuadría en uno de sus lados.

06 .02 Cubierta del módulo nuevo

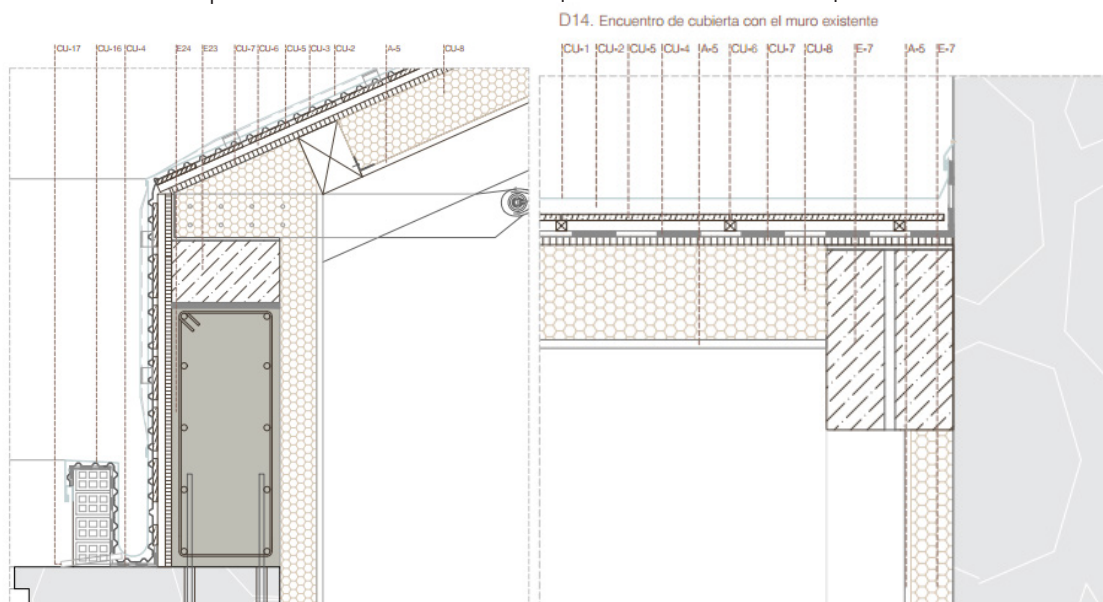
Cubierta plana (pendiente 1%) transitable de uso público (peatones), invertida, no ventilada, con recogida de agua lateral desviando el agua hacia las bajantes de pluviales interiores, recogida en arqueta registrable en forjado sanitario para posterior derivación. Superficie de Cubierta 183 m².

Se conforma de exterior a interior por los siguientes elementos:

- CUn-6: Canalón longitudinal de recogida de aguas de acero inoxidable con rejilla superior y patilla de anclaje, encolado sobre paneles rígidos.
- CUn-7: Acabado de loseta de Hormigón con pigmento ocre, clase de desgaste por abrasión G. Formato 60x30x2 cm. Con tratamiento antirresbaladicidad clase 3. Tomado con Adhesivo cementoso y Rematado con lechada de cemento y arena.
- CUn-8: Cama de Mortero de cemento CEM II/B-L 32.5 R, e=3 cm para recibir solado
- CUn-9: Lámina GEOFIM 200, geotextil, separadora y difusora de vapor, formada por filamentos de poliéster no tejidos.
- CUn-10: Aislamiento térmico de poliestireno extruído, tipo ChovAFOAM e:12 cm a base de paneles rígidos machiembrados. Resistencia a compresión $\geq 300\text{Kp}$ (UNE-EN 826), resistencia a congelación inferior al 1% (UNE-EN 12091) y a absorción por inmersión inferior al 0.7%(UNE-EN 12088). Conductividad térmica 0.036W/mK
- CUn-9: Lámina separadora para evitar adherencia o contacto entre capas GEOFIM 150
- CUn-3: Lámina impermeabilizante asfáltica de betún modificado autoadhesiva designación LBM-30-FV con aplicación en frío. Armadura de fieltro de fibra de vidrio
- CUn-11: Imprimación de emulsión bituminosa de adherencia (tipo SUPERMUL). Una sola capa mínima aplicada con brocha, su función es tapar el poro. 24 h de secado.
- CUn-12: Formación de pendiente del 1% con mortero de perlita y cemento de densidad 350 kg/m³. 7,5cm de espesor medio.
- CUn-13: Pieza de remate de solado, formación de zócalo, del mismo material que el solado yuxtapuesto, tomada con cemento cola

06 .02 Cubierta de la Rehabilitación

Cubierta inclinada no transitable de zinc, sobre una estructura ligera de cerchas de madera. Entre el entramado de correas se embute el aislamiento térmico, y sobre este, se establece una superficie resistente sobre la que se soluciona la impermeabilización.



- CU-1: Pieza cumbre de zinc con aireadores, enganchada a presión a una pieza auxiliar, y esta a su vez mecánicamente a listón de madera de pino. Con inyección de espuma de poliuretano y lamina impermeable
- CU-2: Bandeja de zincitania tipo "RHEINZINC" o "VMZINC", acabado prepatinado "QUARTZ-CINC" (gris marengo). De 0.7 mm de espesor y 10 m de longitud máxima, ejecutado mediante el sistema de junta alzada de 25 mm de altura con doble engatillado a partir del material en banda de 520 mm de desarrollo, 400 mm entre ejes. Unión longitudinal mediante engatillado doble con fijación directa mediante patillas fijas de zincitania con clavos zincados o de acero inoxidable. Realización de juntas transversales, remates y encuentros con conformidad del catálogo QUALITY ZINC (TÜZ-Rheiland)
- CU-3: Lámina nodular a base de polietileno de alta densidad (PEAD) de difusión abierta, unida por termofusión a un geotextil no tejido de polipropileno calandrado de 115 g/m².
- CU-4: Lámina impermeabilizante asfáltica de betún modificado autoadhesiva designación LBM-30-FV con aplicación en frío. Armadura de fieltro de fibra de vidrio
- CU-5: Tablillas OSB de virutas orientadas, calidad hidrófuga 3 o superior, de 22 mm de espesor separadas 2-3cm
- CU-6: Enrastrelado de madera aserrada de pino silvestre con acabado cepillado, protección frente a agentes bióticos, tratamiento en profundidad mediante sistema Bethell de autoclave vacío-presión-vacío con sales hidrosolubles no lavables. Sección 40x25 mm atornilladas directamente sobre el paramento portante para la formación de cámara ventilada, intereje 40cm
- CU-7: Tablero estructural OSB de virutas orientadas, calidad hidrófuga 3 o superior de 22mm

de espesor ancladas sobre las la estructura de cubierta (correas y pares).

- CU-8: lana mineral no hidrófilo tipo Isover IBR e=18cm revestida con papel Kraft por la cara interior que actúa como barrera de vapor, con una conductividad térmica de 0.034W/(mK), clase de reacción al fuego A1.
- CU-11: chapa de zinc que conforma la albardilla y el canalón.
- CU-12: piezas de zinc de diferentes geometrías, fijadas sobre superficie portante y enganchadas mediante engatillado doble, con orificios para aireación. Fijadas mecánicamente con elementos compatibles.
- CU-13: Gárgola de zinc
- CU-14: cazoleta de recogida de agua de zinc
- CU-15: tubo de zinc, función de rebosadero o respiradero
- CU-16: Restauración de murete para remate de cornisa con ladrillo hueco 11x7x22 cm
- CU-17: Tubos de Zinc de d=2 cm cada 50 cm atravesando el murete para permitir la ventilación de la cubierta.
- CU-18: Chapa de zinc encargada a taller con la dimensión de la superficie a cubrir, lista para enganchar, y de las mismas propiedades que el resto de la cubierta.
- CU-19: Lámina estructurada delta trella. 8 mm impermeable al agua y permeable al vapor de agua.
- CU-20: Paneles de aislamiento térmico al vacío de 40x36 x 2 conductividad térmica 0.007 W/mk con capa de corcho incorporada como protección.
- CU-21: Chapa de acero inoxidable e =2 cm sujeta por un perfil en U que recoge toda la cubierta y otro en L anclado al muro desplazado. Acabado

07COMPARTIMENTACIÓN

El sistema de particiones principales consta de 4 variantes dependiendo de las 4 situaciones en las que se puede encontrar.

- Tabique simple:

Lámina de yeso laminar y enlucido en la cara vista de pintura al agua

+ lámina de aislamiento acústico tipo lana mineral (isover arena) embutido en subestructura de railes omega con pasatubos integrados

+ lámina de yeso laminar y enlucido en la cara vista de pintura al agua

Aislamiento acústico:

$\Delta RA=20db$

Resistencia al fuego:

EI-60

- Tabique ligero doble

Lámina de yeso laminar y enlucido en la cara vista de pintura al agua

+ lámina de aislamiento acústico tipo lana mineral (isover arena) embutido en subestructura de railes omega con pasatubos integrados

+ lámina de yeso laminar

+ lámina de polietileno adherida térmicamente a una lámina viscoelástica de alta densidad, a modo de membrana acústica e=4mm

+ lámina de yeso laminar

+ lámina de aislamiento acústico tipo lana mineral (isover arena) embutido en subestructura de railes omega con pasatubos integrados

+ lámina de yeso laminar y enlucido en la cara vista de pintura al agua

Aislamiento acústico: $\Delta RA=72db$

Resistencia al fuego: EI-120

- Tabique simple trasdosado

Muro preexistente de hormigón ciclópeo y/o mampostería de piedra granítica

+ lámina de aislamiento acústico tipo lana mineral (isover arena) embutido en subestructura de railes omega con pasatubos integrados

+ lámina de yeso laminar y enlucido en la cara vista de pintura al agua

- Partición existente

Muro preexistente de hormigón ciclópeo y/o mampostería de piedra granítica.

08ACABADOS

- A-1: Recrecido de mortero nivelador aligerado, con juntas de retracción cada 40m² con acabado de microcemento con colorantes OCRE para un acabado con tonos tierra, se aplicará una imprimación antiresbaladidad clase 3
- A-2: Pedestal telescópico de suelo técnico, colocado cada 50 cm con perfiles metálicos de unión. Anclados mecánicamente al suelo y entre ellos en ambas direcciones. Se arriostrarán cada 5 piezas mediante barras en cruz.
- A-3: Capa de tierra vegetal de espesor entre 10-5 cm y Sedum de diferentes tonalidades.
- A-6: Suelo técnico tipo KnaufTecnosol plus formado por pedestales telescópicos anclados directamente a la superficie portante, unidos entre sí por perfiles metálicos, doble aplacado de placa tecnosol de yeso con fibra mejorada con celulosa reciclada y cantos machihembrados. Sobre la cual se vierte una capa de mortero aligerado nivelador con el acabado de microcemento. Se comprende la variable en la cual se introduce losetas registrables. Clasificación al fuego A-1
- A-7: pieza metálica de remate, anclada mecánicamente a los pedestales, con pasacables para iluminación de seguridad led, acabado lacado en gris marengo.
- A-8: Chapa metálica soldada a los perfiles E-11 de espesor 2 cm acabado lacado gris marengo.
- A-9: Pieza de remate con tapa mecánica incorporada para cuando esté abajo la carpintería.
- A-10: Loseta para suelo técnico. Consta de marco de aluminio, aislamiento incorporado, y acabado, microcemento con pigmento blanco roto,
- A-13: elementos colgados para absorción acústica
- A-14: Refuerzo de mallazo en capa superficial para evitar fisuración.
- A-15: Tablón de madera de roble encolado sobre estructura, tratamiento antiresbaladidad grado 3.
- A-16: tableros de madera de roble sobre rastreles para el recubrimiento de la escalera.
- A-17: Chapa metálica de acero inoxidable lacada gris marengo con tratamiento antiresbaladidad grado 3 como remate

03 MEMORIA ESTRUCTURAL. ÍNDICE

01 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

- 01.01 cimentación
- 01.02 pórticos
- 01.03 forjados
- 01.04 escaleras

02 ACCIONES CONSIDERADAS

- 02.01 acciones gravitatorias
- 02.02 acciones variables
- 02.03 hipótesis de carga

03 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- 03.01 acero en armaduras
- 03.02 hormigón
- 03.03 acero en pilares y vigas
- 03.04 madera laminada en pórticos

04 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- 04.01 forjados
- 04.02 pórticos (soportes y vigas)
- 04.03 elementos de cimentación

05 NORMATIVA

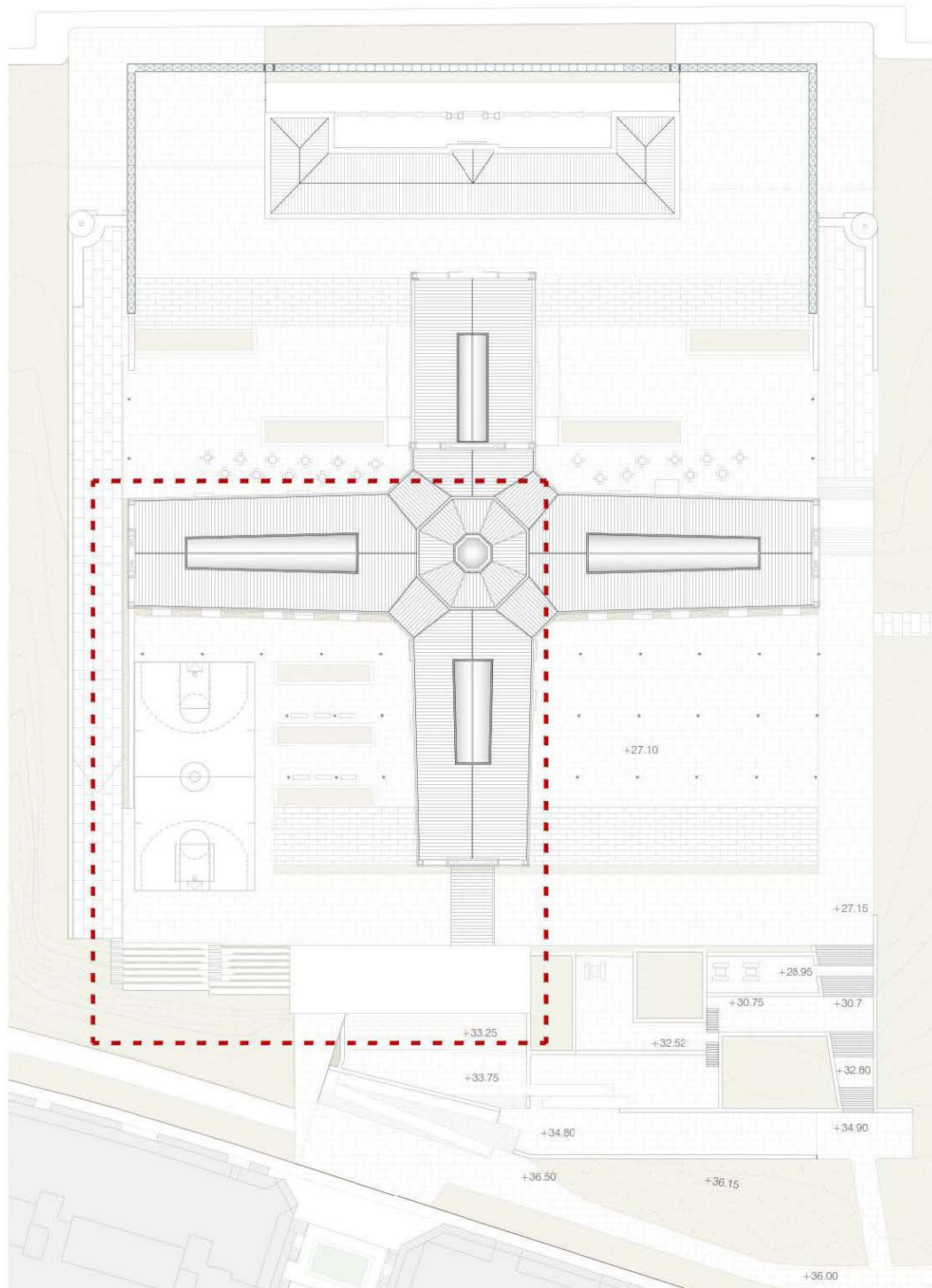
06 ANEXO. RESUMEN DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

- 06.01 métodos de cálculo
- 06.02 programa informático de cálculo

03 MEMORIA ESTRUCTURAL

01 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

El proyecto de ejecución de la estructura desarrollado corresponde a la zona indicada, en la que se analiza tanto la intervención más relevante a nivel estructural en el edificio existente como la creación del nuevo volumen de bienvenida al complejo.



-El nuevo módulo de bienvenida se plantea como un volumen pesado y compacto, realizado mediante hormigón armado con cimentación de losa, muros de hormigón armado y pilares de hormigón. Los forjados se resuelven mediante losas de hormigón armado realizadas "in situ" mientras que los forjados de la galería de paso de instalaciones así como la pasarela de acceso al museo se realizan mediante forjado de 25+5 de losa alveolar.

-Para resolver los nuevos forjados del edificio existente se emplean forjados de chapa colaborante de 16 y 20 cm de espesor y perfilaría de acero, la cual se adecúa a las luces a salvar buscando una ejecución rápida y sencilla.

-En cuanto al forjado del museo, dadas las elevadas cargas lineales producidas por los muros rescatados, así como la necesidad de resolver la luz buscando liberar al máximo la planta inferior que alberga el auditorio de apoyos, se resuelve mediante un emparrado de vigas de hormigón armado sobre el que se ejecuta una losa de 20 cm de canto de hormigón armado. Buscando evitar que las nuevas cargas introduzcan fuertes momentos que produzcan patologías en los muros preexistentes se plantea un nuevo sistema de apoyos mediante perfiles HEB-240, creando una nueva estructura dentro de la antigua, una caja dentro de otra caja, las cuales estarán puntualmente conectadas para asegurar el arriostramiento horizontal del muro.

-Para la cubierta se busca una solución ligera mediante un sistema de cerchas y correas de madera laminada GL-32h.

Se busca un sistema estructural que de la forma más sencilla y flexible posible pueda resolver las sobrecargas del nuevo uso del edificio, resolviéndose el sistema de chapa colaborante y perfilaría metálica como el más adecuado para las luces planteadas y las cargas a soportar así como para resolver los puntuales voladizos manteniendo un canto de forjado muy bajo, imprescindible en planta bajo cubierta (planta libre cota +11.35). En esta planta la búsqueda del aprovechamiento del espacio plantea requerimientos muy específicos, tanto para lograr un canto mínimo de forjado (llegándose a los 16 cm), como requiriendo una solución específica de cubierta que apoyándose en los muros de fábrica se eleve lo suficiente para lograr el aprovechamiento del espacio, liberando el paso de elementos estructurales como tirantes. De este modo se plantea una solución muy específica de pórtico de madera que resuelve los la estabilidad en el plano mediante un sistema de bielas y tirantes de acero.

El forjado del museo exige un estudio propio al incluir requerimientos mucho más elevados de luz y cargas así como la necesidad de plantear el forjado de la cota más alta como inclinado para resolver la solución arquitectónica planteada. En un principio se analizan distintas posibilidades, desde un planteamiento de losa continua apoyada en todo el perímetro, la cual se deshecha por los enormes cantos de las losas debidos a la fuerte flecha, pasando por resolver una estructura mixta mediante pilares y cerchas metálicas a las que se conectaría una losa de hormigón hasta plantear un emparrado de vigas y losa de hormigón las cuales apoyarían sobre pilares apantallados también de H.A.

Finalmente se opta por una mezcla entre las soluciones segunda y tercera, un sistema mixto, en el que los elementos horizontales se resuelven mediante hormigón armado mientras los verticales se resuelven mediante pilares HEB-240, logrando una mínima interferencia en planta de los apoyos y unas altas prestaciones.

En cuanto a la organización por niveles, la obra (y cada una de sus partes) consta de:

NIVEL CIMENTACIÓN +1.50m
NIVEL PLANTA 1 Acceso desde Montealto +3.50m
NIVEL PLANTA 2. Acceso a museo +9.35 m
NIVEL PLANTA 3 Planta libre +11.35 m
NIVEL CUBIERTAS +19.40m

01.01 CIMENTACIÓN

El estudio geotécnico resuelve la existencia de un sustrato rocoso de granodiorita III-II bajo una capa de relleno antrópico y potencia variable. Durante los sondeos no se encuentra un elevado nivel freático, siendo la presencia de aguas debida a la gran permeabilidad del relleno o a aguas de permeabilidad secundaria, filtración de agua a través de grietas en el sustrato rocoso. Dada la cercanía a la costa y en previsión de la posible aparición de filtraciones de agua marina que ataquen la cimentación se decide prescribir un hormigón HA-30/P/30/IIIb, para evitar posibles problemas de corrosión de las armaduras.

Antes de proceder con la excavación se realizará el replanteo de la edificación y comprobación de los parámetros dimensionales y linderos.

Teniendo en cuenta las características resistentes de los materiales que conforman el subsuelo, se estima que el nivel de relleno antrópico podrá excavarse mediante medios mecánicos convencionales, siendo esta la zona más superficial, para la excavación del manto de alteración del sustrato rocoso y la excavación en el sustrato resistente se prevee la necesidad de utilizar el martillo picador y esporádicamente medios más enérgicos (voladura u otros).

Se recomienda mantener un estricto seguimiento y asistencia técnica de la excavación que permita adaptar las recomendaciones de proyecto a la realidad de la obra. De esta formase podrán prever roturas locales de los taludes, o por lo menos adoptar las medidas adecuadas que impidan la rotura, o su progresión a otras zonas.

El hormigón utilizado en cimentación es del tipo HA-30/P/30/IIIb y el acero del tipo B500-S. Las dimensiones y armado de la losa de cimentación y zapatas pueden consultarse en los planos de estructura del proyecto de ejecución.

En muros de sótano se impermeabilizará el trasdós y se dispondrá una lámina de nódulos drenantes de PVC con geotextil hasta cota de drenaje. El trasdós irá relleno con grava filtrante formando un prisma triangular que arranca desde la base del tubo de drenaje formando con el trasdós un ángulo no menor de 30°.

DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Después de valorar el estudio geotécnico y la solución estructural se entiende que la cimentación preexistente se encuentra en condiciones adecuadas para resolver las cargas que transmitirá la nueva estructura. En el caso de el sistema estructural planteado en el ala de museo, se propone una sobrecimentación de hormigón armado de $e=30$ cm apoyado sobre una zapata corrida excéntrica, la cual descansará sobre las antiguas zapatas y estará conectada a ellas. Se entiende que esta solución requiere un análisis exhaustivo de cómo dicha sobrecarga afectaría al comportamiento de la zapata preexistente, quedando dicho análisis fuera del objeto de este trabajo.

Para el nuevo volumen de bienvenida así como para la galería de paso de instalaciones se propone el empleo de una losa de cimentación. La losa de 80 cm de espesor se armará con armadura superior e inferior de $\varnothing 16c/20 \times 20$ cm sobre hormigón de limpieza de 10cm de espesor. Alojará las armadura de espera de pilares y muros.

01.02 PÓRTICOS

Se diferencian tres tipos de pórticos: de hormigón armado, mixto de acero y hormigón y de madera laminada.

En el volumen de bienvenida las vigas y escaleras son de hormigón armado in situ HA-30/B/20/IIIa mientras que los soportes de HA-30/P/30/IIIb. Los soportes son muros y pilares de hormigón armado. Los forjados de este volumen se resuelven mediante losas de hormigón armado "in situ" $e=30$ cm,

empleándose vigas de canto de hormigón armado para resolver los distintos vanos así como para resolver el apeo de uno de los muros. Las dimensiones de los elementos pueden consultarse en planos de ejecución.

En cuanto a los pórticos mixtos de acero y hormigón armado se emplean en la solución de museo, siendo las vigas principales de canto de dimensiones 30x120 cm y disponiéndose vigas transversales a las mismas de iguales dimensiones buscando aumentar la rigidez del forjado y recoger las cargas lineales de los muros de fábrica. Dichas vigas se realizan en HA-30/B/20/IIIa y apoyan sobre perfiles HEB-240 de acero laminado S275 JR los cuales se tratan mediante pinturas intumescentes para mejorar su comportamiento al fuego.

Se dispone una junta de movimiento en el museo entre los pórticos P22-33 y P23-32 que delimitan el forjado inclinado y el forjado plano evitando de este modo interferencias en el comportamiento entre ambos.

En la cubierta se plantean dos soluciones en madera laminada GL-32h en función de las necesidades programáticas, por una parte, se diseña un pórtico formado por un par que apoya en un pilar doble mediante un semiempotramiento a través de una corona, se emplean bielas y tirantes para reducir la flecha del par y para evitar los empujes horizontales. Dimensiones y disposición según planos.

En cuanto al segundo pórtico tipo se resuelve mediante una reinterpretación de la cercha clásica en la que los tornapuntas y el tirante se sustituyen por bielas y tirantes de acero.

La estabilidad de la estructura de madera se consigue mediante el diseño de los propios pórticos para soportar los esfuerzos horizontales en su plano y mediante cruces de san Andrés formadas por cables de acero en los pórticos extremos según los planos, para soportar los esfuerzos transversales a este. Por otra parte, la disposición y anclaje de las correas de cubierta, el cual se plantea mediante la utilización de herrajes del tipo ALUMIDI o similar, aseguran que dichas correas contribuyan al arriostamiento transversal de los pórticos.

01.03 FORJADOS

Los forjados transmitirán las cargas verticales del edificio, a la vez que solidarizarán el conjunto. Son estructuras superficiales (pequeño espesor en comparación con las otras dos dimensiones) que trabajan fundamentalmente a flexión.

El forjado tipo empleado es un forjado de chapa colaborante $e=1.2$ y 20 cm de canto total, las vigas sobre las que apoya irán embebidas en su canto tratándose de perfilera de acero laminado S275 JR, sección según planos.

Para el forjado de la planta bajo cubierta se necesita un menor canto, empleándose un forjado de chapa colaborante $e=1.2$ y 16 cm de canto apoyado sobre un perfil en T formado por dos L130X130 soldadas.

Todos los forjados del módulo de bienvenida se resuelven mediante losas de HA de armado inferior y superior de $\varnothing 16$ c/15x15 cm de 30cm de canto, salvo la pasarela de conexión con el museo y el forjado superior de la galería de instalaciones, los cuales se resuelven mediante forjado de losa alveolar de canto 25+5 realizadas con hormigón HA-40/P/12/IIIb.

En cuanto al forjado del museo, se resuelve mediante una losa de HA de armado inferior y superior de $\varnothing 16$ c/15x15 cm y 20cm de canto.

Los materiales empleados serán HA-30-B-20-IIIa y acero B500S.

01.04 ESCALERAS

Las escaleras se solucionan con losas inclinadas de canto $h=15\text{cm}$. de hormigón armado HA-30-B-20-IIIa y acero B500S. Sobre la losa se ejecutará el peldañado.

02 ACCIONES CONSIDERADAS02.01 ACCIONES GRAVITATORIAS**USO FORJADO TIPO_ FORJADO COLABORANTE H=20**

PESO PROPIO:	
Peso propio del forjado	4.00 KN/m ²
Cargas muertas	1,70 KN/m ²
Total:	5.70 KN/m²

SOBRECARGAS:	
Uso	5,00 KN/m ²
Nieve	-
Total:	5,00 KN/m²

USO MUSEO_ FORJADO LOSA H.A. H=20 CM

PESO PROPIO:	
Peso propio del forjado	5.00 KN/m ²
Cargas muertas	2.30 KN/m ²
Muros de fábrica (originales, carga lineal)	26.00 KN/m
Total:	7,30KN/m²

SOBRECARGAS:	
Uso	5,00 KN/m ²
Nieve	-
Total:	5,00 KN/m²

USO INSTALACIONES_ FORJADO LOSA H.A. H=30CM

PESO PROPIO:	
Peso propio del forjado	7.50 KN/m ²
Cargas muertas	5.00 KN/m ²
Total:	12.50 KN/m²

SOBRECARGAS:	
Uso	2,00 KN/m ²
Nieve	-
Total:	2,00 KN/m²

USO ACCESO MUSEO COTA +9.35_ FORJADO LOSA H.A. H=30CM

PESO PROPIO:	
Peso propio del forjado	7.50 KN/m ²
Cargas muertas	2.30 KN/m ²
Total:	9.80 KN/m²

SOBRECARGAS:	
Uso	5,00 KN/m ²
Nieve	-
Total:	5,00 KN/m²

USO PLANTA LIBRE COTA +11.35_ FORJADO CHAPA COLABORANTE H=16 CM

PESO PROPIO:	
Peso propio del forjado	3.20 KN/m ²
Cargas muertas	1.00 KN/m ²
Total:	4.20 KN/m²

SOBRECARGAS:	
Uso	4,00 KN/m ²
Nieve	-
Total:	4,00 KN/m²

USO TERRAZA COTA +13.50_ FORJADO LOSA H.A. H=30CM

PESO PROPIO:	
Peso propio del forjado	7.50 KN/m ²
Cargas muertas	2.62 KN/m ²
Total:	10.12 KN/m²

SOBRECARGAS:	
Uso	5,00 KN/m ²
Nieve	-
Total:	5,00 KN/m²

USO CUBIERTA_ ENTRAMADO DE MADERA

PESO PROPIO:	
Peso propio del forjado	0.40 KN/m ²
Cargas muertas	1.00 KN/m ²
Total:	1.40 KN/m²

SOBRECARGAS:	
Uso	0.50 KN/m ²
Nieve	0.30 KN/m ²
Total:	0.80 KN/m²

USO CUBIERTA_ FORJADO LOSA H.A. H=30CM

PESO PROPIO:	
Peso propio del forjado	7.50 KN/m ²
Cargas muertas	1.20 KN/m ²
Total:	8.00 KN/m²

SOBRECARGAS:	
Uso	1,00 KN/m ²
Nieve	0.30 KN/m ²
Total:	1,30 KN/m²

02.02 ACCIONES VARIABLES**ACCIONES EÓLICAS (SE-AE 3.3, NTE-ECV)****ACCIONES EÓLICAS (SE-AE 3.3, NTE-ECV)**

Zona eólica C (A Coruña)

- Zona Climática C (29 m/s)

- Grado de aspereza 1, en el borde del mar. Altura máxima del edificio, 22.50m.

CARGA DE VIENTO SOBRE CUBIERTAS

Cubierta edificio inclinada:

Edificación cerrada

Zona eólica (A Coruña) y Situación topográfica Expuesta

Altura H sobre el nivel del suelo 19.40 m

ACCIONES TÉRMICAS (SE-AE 3.4)

SE-AE 3.4.; NTE-ECT-88:

Se puede prescindir de la acción térmica si se crean juntas de dilatación a una distancia máxima de 40m. En este caso no se hace necesaria la disposición de juntas de dilatación.

SE-AE 3.4.:

Las acciones producidas por las deformaciones debidas a las variaciones de temperatura deben tenerse en cuenta en estructuras hiperestáticas, si bien en estructuras de vigas y pilares no se considerarán si hay juntas de dilatación. En estructuras con revestimiento que originen una variación de temperatura no superior a $+10^{\circ}$ puede prescindirse de considerar las acciones térmicas.

ACCIONES REOLÓGICAS O DE RETRACCIÓN (SE-AE 3.4)

SE-AE 3.4.: Capítulo VI.

Las acciones reológicas son despreciables cuando se establecen juntas de hormigonado distancias inferiores a 10m. y se deja transcurrir 48 horas entre dos hormigonados contiguos.

ACCIONES SÍSMICAS (SE-AE 4.2)

De acuerdo con la SE-AE 4.2., tendremos que referirnos a la Norma Sismorresistente NSCE-02. Según el artículo 1.2.3 no es de aplicación en este caso.

ACCIONES SÍSMICAS (SE-AE 4.2)

De acuerdo con la SE-AE 4.2., tendremos que referirnos a la Norma Sismorresistente NSCE-02. Según el artículo 1.2.3 no es de aplicación en este

02.03 HIPÓTESIS DE CARGA

Para la evaluación de los Estados Límites Últimos se adoptan como coeficientes parciales de seguridad para las acciones los siguientes:

Elementos de hormigón- EHE-08 y EFHE

Acción permanente	$\gamma_g=1,50$
Acción permanente de valor no constante	$\gamma_g=1,60$
Acción variable	$\gamma_g=1,60$

Elementos de acero-CTE-SE

	Desfavorable	Favorable
Acción permanente	$\gamma_g=1,35$	$\gamma_g=0,80$
Acción variable	$\gamma_g=1,50$	$\gamma_g=0,00$

MINORACIÓN DE RESISTENCIAS

Para la evaluación de los Estados Límite Últimos se han adoptado como coeficientes parciales de seguridad para la minoración de resistencia los que aparecen en las distintas tablas de características y especificaciones de cada uno de los materiales atendiendo a las características de los mismos y según lo expresado en la normativa.

03 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se emplearán en la cimentación y en la estructura, y sus características más importantes, así como los niveles de control previstos y sus coeficientes de seguridad correspondientes, son los que se expresan en el siguiente listado:

03.01 ACERO EN ARMADURAS

Acero en armaduras

EHE, art. 31.2	Designación	B500S
EHE, art. 31.2	Clase de acero	Soldable
EHE, art. 31.2	Límite elástico mínimo	500N/mm ²
EHE, art. 31.2	Carga unitaria de rotura mínima	550N/mm ²
EHE, art. 31.2	Alargamiento de rotura mínimo en % sobre base de 5 diámetros	12
EHE, art. 31.2	Relación mín. en ensayo entre carga unitaria de rotura y límite elástico	1.05
EHE, art. 90.3	Nivel de control	Normal

Mallas electro-soldadas

EHE, art. 31.3	Designación	B500T
EHE, art. 31.3	Límite elástico mínimo	500N/mm ²
EHE, art. 31.3	Carga unitaria de rotura mínima	550N/mm ²
EHE, art. 31.3	Alargamiento de rotura mínimo en % sobre base de 5 diámetros	8
EHE, art. 31.3	Relación mín. en ensayo entre carga unitaria de rotura y límite elástico	1.05
EHE, art. 90.3	Nivel de control	Normal

El acero estará garantizado por la marca del fabricante

03.02 HORMIGÓN**Hormigón**

	Tipificación	HA-30/P/20/IIIa
EHE, art. 39.2	Resistencia característica especificada	30N/mm ²
	Consistencia	Plástica
EHE, art. 30.6	Asiento en cono de Abrams	3-5 cm
EHE, art. 28.2	Tamaño máximo del árido	20 mm
EHE, art. 8.2.1	Exposición ambiental	IIIa
EHE, art. 88	Nivel de control	Normal
EHE, art. 39.4	Resistencia de cálculo	20,00 N/mm ²
EHE, art. 37.2.4	Recubrimientos mínimo/nominal	50 mm
EHE, art. 37.3.2	Máxima relación agua/cemento	0,60
RC-97	Tipo de cemento	CEM II/A-V42,5
EHE, art. 37.2.4	Contenido mínimo de cemento	275 Kg/m ³
EHE, art. 70.2	Compactación	Vibrado

Muros exteriores

	Tipificación	HA-30/P/30/IIIb
EHE, art. 39.2	Resistencia característica especificada	30N/mm ²
	Consistencia	Plástica
EHE, art. 30.6	Asiento en cono de Abrams	3-5 cm
EHE, art. 28.2	Tamaño máximo del árido	30 mm
EHE, art. 8.2.1	Exposición ambiental	IIIb
EHE, art. 88	Nivel de control	Normal
EHE, art. 39.4	Resistencia de cálculo	20,00 N/mm ²
EHE, art. 37.2.4	Recubrimientos mínimo/nominal	50 mm
EHE, art. 37.3.2	Máxima relación agua/cemento	0,60
RC-97	Tipo de cemento	CEM II/A-V42,5
EHE, art. 37.2.4	Contenido mínimo de cemento	275 Kg/m ³

Cimentación

	Tipificación	HA-30/P/30/IIIb
EHE, art. 39.2	Resistencia característica especificada	30N/mm ²
	Consistencia	Plástica
EHE, art. 30.6	Asiento en cono de Abrams	3-5 cm
EHE, art. 28.2	Tamaño máximo del árido	30 mm
EHE, art. 8.2.1	Exposición ambiental	IIIb
EHE, art. 88	Nivel de control	Normal
EHE, art. 39.4	Resistencia de cálculo	20,00 N/mm ²
EHE, art. 37.2.4	Recubrimientos mínimo/nominal	50 mm
EHE, art. 37.3.2	Máxima relación agua/cemento	0,60
RC-97	Tipo de cemento	CEM II/A-V42,5
EHE, art. 37.2.4	Contenido mínimo de cemento	275 Kg/m ³
EHE, art. 70.2	Compactación	Vibrado

El hormigón empleado debe venir acompañado de documentación que acredite su procedencia, para que sea posible la correcta aplicación del coeficiente K_n en la obtención de la Resistencia Característica de las probetas.

Los elementos prefabricados de hormigón deben venir acompañados de la documentación correspondiente, y estarán garantizados por la marca del fabricante.

Para elaborar la mezcla de todos los hormigones se empleará la siguiente agua de amasado:

- Agua potable.
- Acidez tal que $5 < PH < 8$ -Sustancias disueltas en una cantidad inferior a 15gr/litro.
- Cantidad de SO_4 = menor a 1gr/litro según ensayo UNE 7131
- Cloruros Cl menor a 1gr/litro según ensayo UNE 7178.
- Grasas y aceites menor a 15gr/l
- Carencia absoluta de azúcares y carbohidratos según UNE 7132

03.03 ACERO EN PILARES Y VIGAS

Acero	S275 JR
Tensión límite elástico	275 N/mm ²
Tensión de rotura	410 N/mm ²
Módulo de elasticidad	$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
Módulo de rigidez	$G = 81.000 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente de Poisson	0,3
Coefficiente de dilatación térmica	$1.2 \text{ E-}5$
Densidad	7850 kg/m ³

03.04 MADERA LAMINADA EN PÓRTICOS

Madera laminada encolada GL 32 h

Madera laminada encolada	Clase	GL32h
Flexión	Resistencia	32 N/mm ²
Tracción paralela	Resistencia	25,6 N/mm ²
Tracción perpendicular	Resistencia	0,5 N/mm ²
Compresión paralela	Resistencia	32 N/mm ²
Compresión perpendicular	Resistencia	2,5 N/mm ²
Cortante	Resistencia	3,5 N/mm ²
Cortante de rodadura	Resistencia	1,2 N/mm ²
Mód. de elasticidad paralelo medio	Rigidez	14200 KN/mm ²
Mód. elasticidad paralelo 5º percentil	Rigidez	11800 KN/mm ²
Mód. elasticidad perpendicular medio	Rigidez	300 KN/mm ²
Mód. de elasticidad en cortante medio	Rigidez	650 KN/mm ²
Densidad media	Densidad	490 Kg/m ³
Densidad característica	Densidad	440 Kg/m ³

04 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

04.01 FORJADOS

FORJADO DE CHAPA COLABORANTE $e=20\text{CM}$, HA-30/B/20/IIIa; $f_{ck}=30\text{ N/mm}^2$ B-500-S; $f_{sk}=500\text{ N/mm}^2$.

FORJADO DE CHAPA COLABORANTE EN PLANTA BAJO CUBIERTA $e=16\text{CM}$, HA-30/B/20/IIIa; $f_{ck}=30\text{ N/mm}^2$ B-500-S; $f_{sk}=500\text{ N/mm}^2$.

FORJADO BIDIRECCIONAL DE LOSA DE HORMIGÓN ARMADO, CANTO $H=30\text{CM}$ (MÓDULO BIENVENIDA). HA-30/B/20/IIIa; $f_{ck}=30\text{ N/mm}^2$ B-500-S; $f_{sk}=500\text{ N/mm}^2$.

FORJADO BIDIRECCIONAL DE LOSA DE HORMIGÓN ARMADO, CANTO $H=20\text{CM}$ (MUSEO). HA-30/B/20/IIIa; $f_{ck}=30\text{ N/mm}^2$ B-500-S; $f_{sk}=500\text{ N/mm}^2$.

FORJADO BIDIRECCIONAL DE LOSA DE HORMIGÓN ARMADO, CANTO $H=15\text{CM}$ (ESCALERAS). HA-30/B/20/IIIa; $f_{ck}=30\text{ N/mm}^2$ B-500-S; $f_{sk}=500\text{ N/mm}^2$.

FORJADO DE UNIDIRECCIONAL FORMADO POR CORREAS DE MADERA LAMINADA GL32h BIAPOYADAS MEDIANTE HERRAJE OCULTO SOBRE CERCHAS DE CUBIERTA. DIMENSIONES SEGÚN PLANOS.

04.02 PÓRTICOS

PILARES DE HORMIGÓN: Secciones de 30X30

PILARES DE ACERO: Pilares de acero de perfiles laminados HEB240, de acero S275JR.

VIGAS DE HORMIGÓN: Vigas de hormigón armado in situ de dimensiones según planos.

VIGAS DE ACERO: Perfiles de acero laminado secciones L, U y perfil compuesto doble U con pletina intermedia, dimensiones según planos de estructura.

MUROS HORMIGÓN: Espesor 30 y 40 cm, dimensiones y armados según planos de estructura.

PILARES DE MADERA LAMINADA GL 32h: Pilar doble de madera laminada encolada de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), de 180 x 300 mm y 200mm de separación entre ellos, de 45 mm de espesor de las láminas, de sección constante.

VIGAS DE MADERA LAMINADA GL 32h: Viga de madera laminada encolada de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), de 200x300 mm, 300X400mm y correas de 140x200 y 140x300 mm.

04.03 CIMENTACIÓN

ZAPATAS CORRIDAS

Las zapatas corridas se plantean excéntricas de 120x80 cm según los planos de estructuras.

Hormigón HA-30/P/30/IIIb acero B500S

Armado superior 1 \square 12 c/15cm

Armado inferior 1 \square 12 c/15cm

VIGAS DE ATADO

Viga de dimensiones 30x30 cm
Hormigón HA-30/P/30/IIIb acero B500S
Armado superior 2 \varnothing 12
Armado inferior 2 \varnothing 12
Cercos \varnothing 8 c/20cm

LOSA CIMENTACIÓN

Losa maciza de espesor 80cm.
Hormigón Hormigón HA-30/P/30/IIIb, acero B500S
Armado base superior 1 \varnothing 16 c/20cm
Armado base inferior 1 \varnothing 16 c/20cm
Armado de refuerzo según planos
Dimensiones según planos.

05 NORMATIVA

Este proyecto se ha realizado siguiendo la siguiente normativa:

ESTIMACIÓN DE ACCIONES:

- CTE: DB_SE-AE DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN: NTE-ECG: Estructuras. Cargas gravitatorias. NTE-ECR: Estructuras. Cargas por retracción. NTE-ECS: Estructuras. Cargas sísmicas. NTE-ECT: Estructuras. Cargas térmicas. NTE-ECV: Estructuras. Cargas de viento.

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN:

- INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL NBE- EHE-08: Para la parte de estructura a resolver en hormigón armado. Todas las especificaciones relativas a la estructura de hormigón insuficientemente detalladas en este proyecto se solucionarán siguiendo lo indicado en la NBE-EH-08.
- CTE: CTE-DB-SE. Estructura Hormigón.
- NCSE-02. Norma Sismoresistente

ESTRUCTURA DE MADERA:

- CTE: CTE-DB-SE-M. Estructura de madera
- Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. EN1995-1-1. Reglas generales y reglas para edificación
EN1995-1-2. Reglas para el proyecto de estructuras de madera frente al fuego

ESTRUCTURA DE ACERO:

-CTE: DB-SE-A DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO (Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)
RECEPCIÓN DE MATERIALES:
- NBE-RL-88, RC-88: Para la recepción y ensayos a exigir a los materiales de la fábrica (ladrillos y morteros)
se seguirán los criterios de los pliegos oficiales vigentes para cada material respectivamente.

06 ANEXO. RESUMEN DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Este proyecto se ha realizado siguiendo la siguiente normativa:

06.01 MÉTODOS DE CÁLCULOCIMENTACIÓN

- Según NBE-EHE-08:-
- DB-SE-AE. Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación (Abril 2009)
- DB-SE-C. Documento Básico Seguridad Estructural Cimentaciones (Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008).

HORMIGÓN

- Estimación de acciones según DB-SE-AE
- Comprobaciones de resistencia y deformación según la NBE-EHE-08.
Forjados
- Estimación de acciones según DB-SE-AE.
- Se calculan y arman los forjados siguiendo las indicaciones, limitaciones de resistencia y deformación de la NBE-EHE-08.

MADERA

- Estimación de acciones según DB-SE-AE
- Comprobación de resistencia y deformación según DB-SE-M (Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008).
- Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera: EN1995-1-1. Reglas generales y reglas para edificación.
- EN1995-1-2. Reglas para el proyecto de estructuras de madera frente al fuego.

ACERO

- Estimación de acciones según DB-SE-AE
- Comprobación de resistencia y deformación según DB-SE-A (Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008).

COEFICIENTES DE SEGURIDAD, nivel de control. Hormigón NBE-EHE-08

Para el hormigón de cimentaciones se adopta un nivel de control normal. En correspondencia con este nivel de control se adoptan los coef. de seguridad. La seguridad se introduce a través de tres coeficientes: dos de minoración de resistencias del hormigón y del acero, y uno de ponderación de cargas y acciones en general.

- Coeficiente de minoración de resistencia del acero 1.15
- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón 1.50
- Coeficiente de ponderación de acciones:
o Cargas permanentes 1.35 o Sobrecargas1.50

MADERA DB-SE-M Y ACERO DB-SE-A-06 (Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)

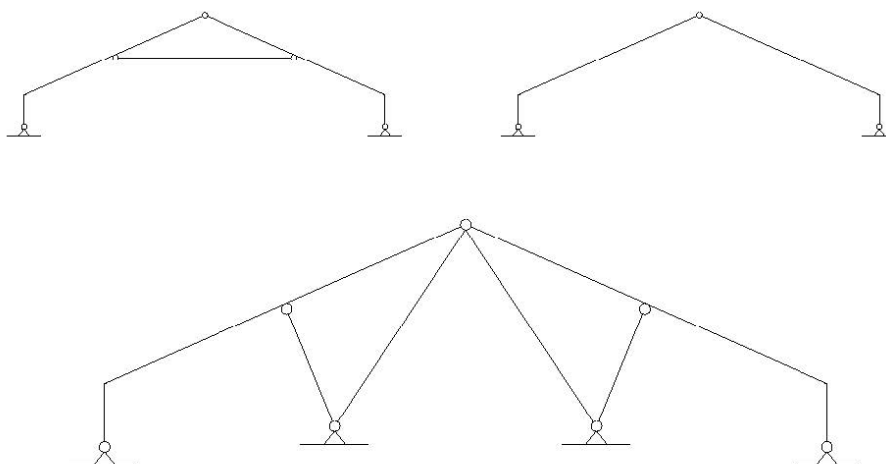
Para la madera y acero se adopta un nivel de control normal. En correspondencia con este nivel de control se adoptan los coeficientes de seguridad:

- Coeficiente de minoración de resistencia del acero.....1.25
- Coeficiente de ponderación de acciones:
 - o Cargas permanentes1.35 o Sobrecargas.....1.50

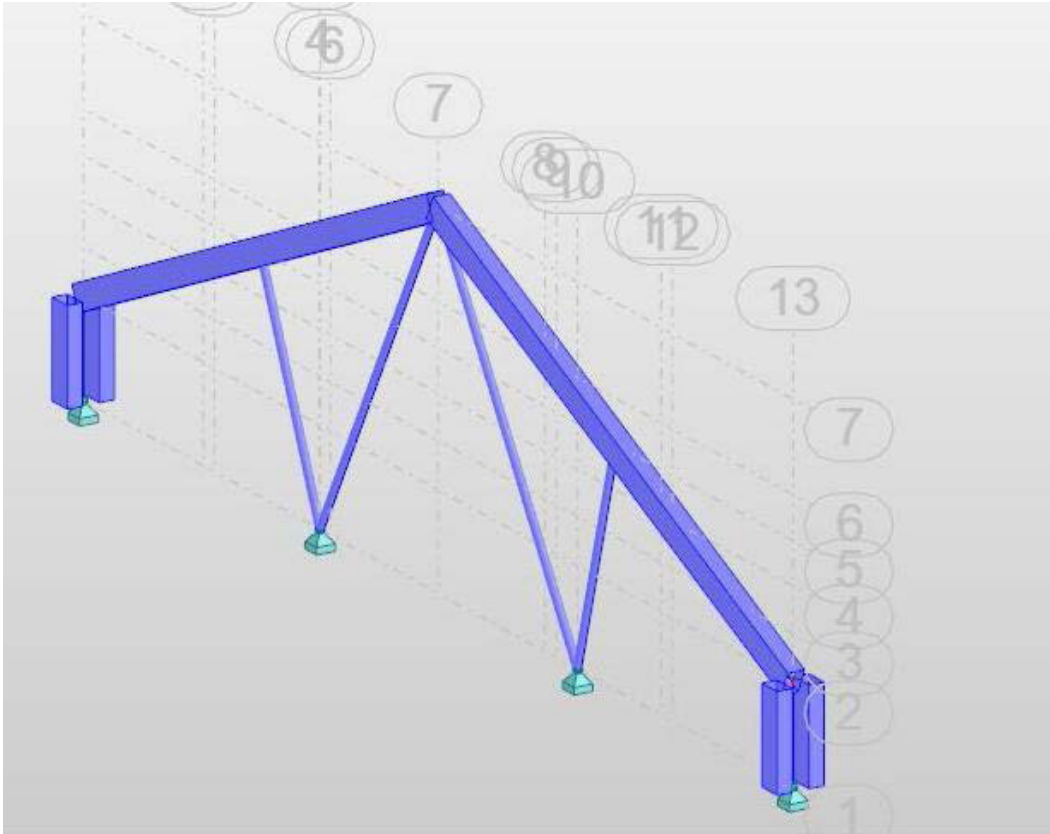
06.02 PROGRAMA INFORMÁTICO DE CÁLCULO

Para el cálculo de la estructura se utilizaron los programas Cypecad , Nuevo Metal 3d de Cype Ingenieros , versión 2015.n y para la estructura de madera el programa Robot Structural Analysis de Autodesk versión 2017.

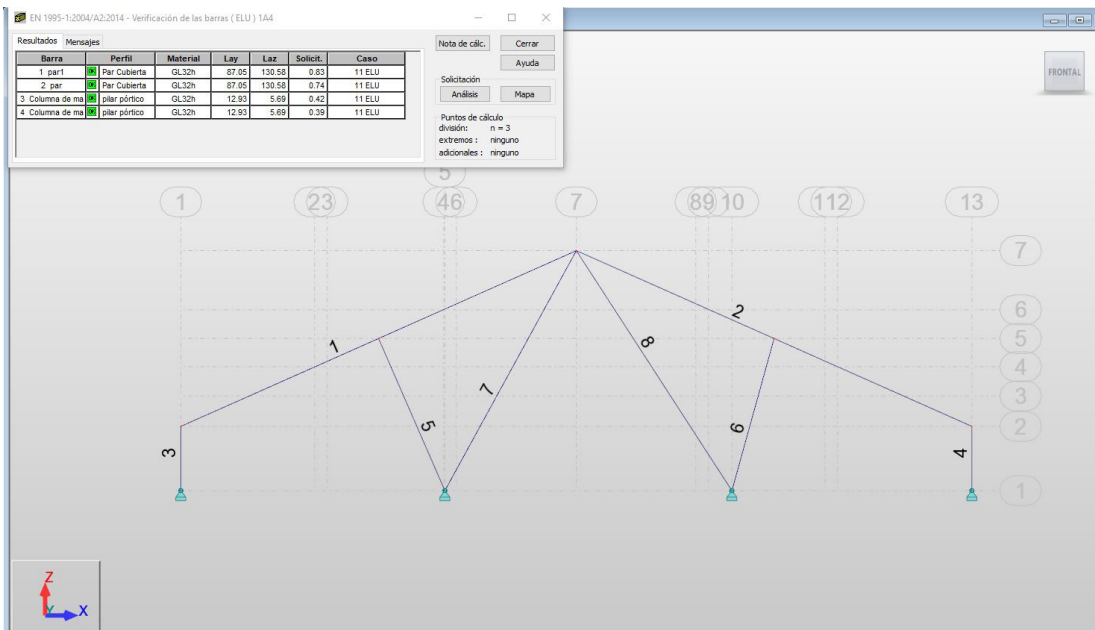
Para empezar se plantea la estructura de cubierta en madera, se busca generar un pórtico que resuelva las condiciones programáticas de la planta bajo cubierta liberando el espacio y a la vez generando un elemento estético barajándose distintas posibilidades dentro de la cercha tradicional. Se decide ganar la altura necesaria del par generando un pórtico biapoyado sobre el zuncho perimetral del muro de fábrica. De este modo se plantean los primeros modelos estructurales.



Para que el sistema funcione se hace necesario asegurar una unión capaz de transmitir los esfuerzos de momento y cortante entre el par y el pilar, por lo que se propone un pilar doble empresillado para recoger el par y una unión de corona circular mediante barras roscadas M10, semirrígida, que será capaz de transmitir momento y cortante máximo en la unión. Dicha transmisión de esfuerzo en la unión se podría haber resuelto mediante un encolado en taller. Así mismo, se decide introducir bielas que permitirán reducir la flecha del par trabajando como tornapuntas bajo las cargas verticales y como tirantes ante las cargas de succión, así como tirantes que estabilicen el conjunto.

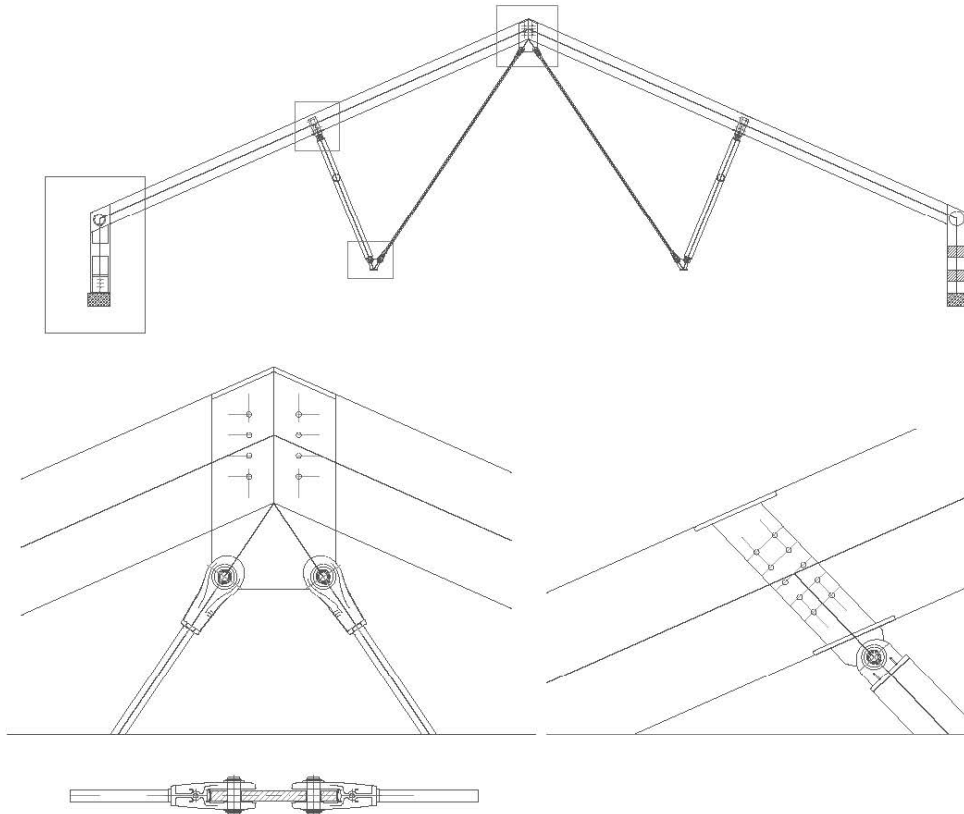


Se predimensiona la estructura empezando con un par de 200x400 y un pilar empesillado 320x200 y 200 de separación, se realizan las comprobaciones a ELU, ELS y fuego para un REI-90 alcanzándose índices de agotamiento holgados, se comprueba que el cálculo a fuego es el principal penalizador, por lo que se decide hacer una nueva estimación reduciendo las secciones y protegiendo al menos tres de las caras de los elementos y el interior del pilar, con lo que se obtienen secciones más ajustadas resultando pilares de 180x300 mm y 200mm de separación y vigas para el par de 200x300mm.

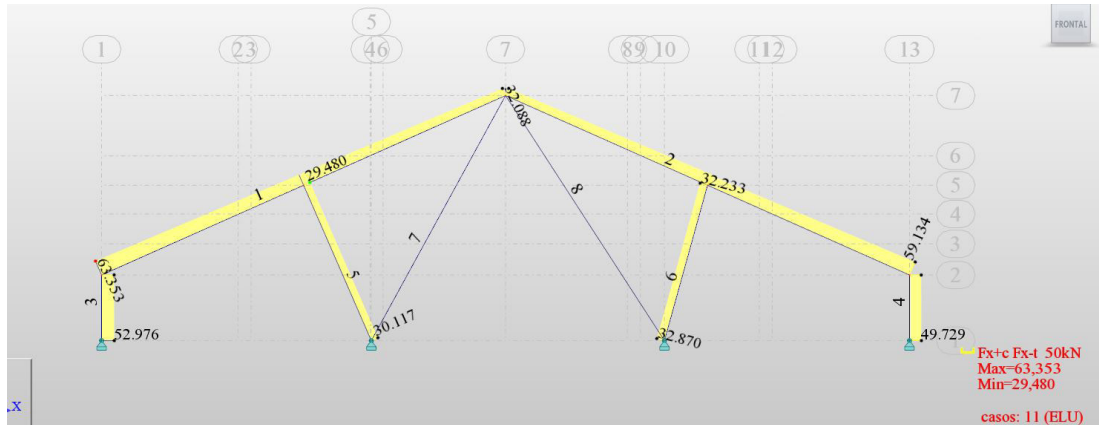


Una vez dimensionados y comprobados los elementos de madera se comprueba que el dimensionamiento de los elementos metálicos sea correcto mediante el módulo específico del programa, resultando las bielas suficientes con tubulares de 120.10 mm y los tirantes con cables M30. Se tiene especial atención al diseño de los herrajes de transmisión de esfuerzos al par por parte de las bielas y los tirantes, buscando en todo momento que los esfuerzos transmitidos al par generen esfuerzos de compresión oblicua (resistencia de la GL32h a compresión perpendicular a la fibra $f_{c,90,k}=2.5$ N/mm², resistencia a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}=32$ N/mm²) evitando los esfuerzos de tracción perpendicular (resistencia de la GL32h a tracción perpendicular a la fibra $f_{t,90,k}=0.5$ N/mm²).

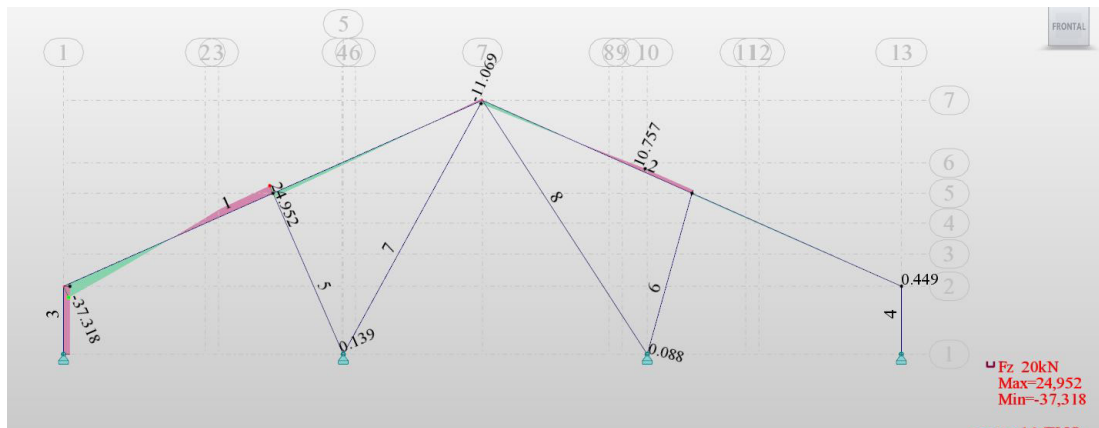
DETALLE DE LOS HERRAJES



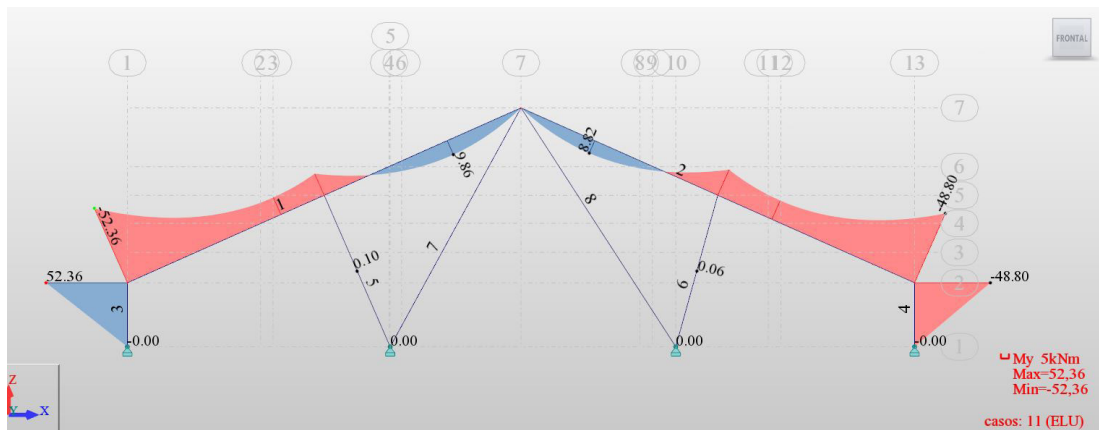
AXIL Fx



CORTANTE Fv



MOMENTO My



El momento máximo, de 52.36 KN/m se encuentra en el encuentro entre par y pilar, siendo necesario calcular dicha unión para que sea capaz de transmitir tanto dicho momento como el cortante máximo generado.

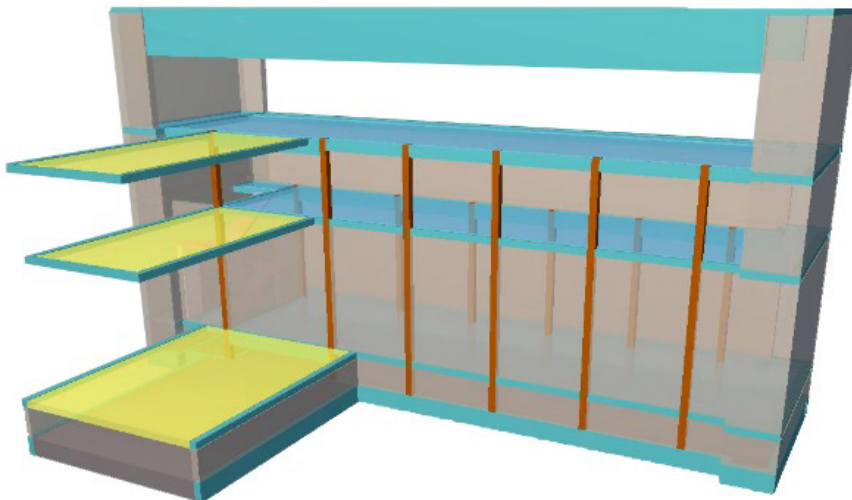
DEFORMADA



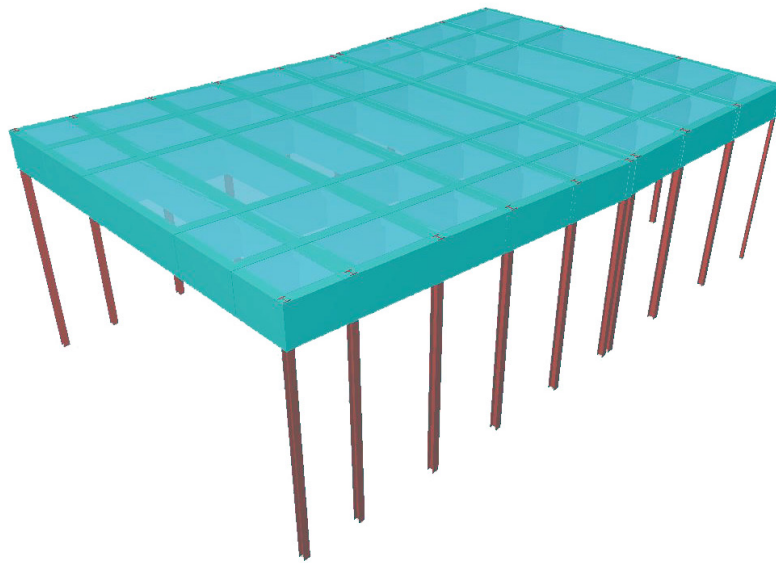
El desplazamiento máximo producido es de 1.21 cm aprox $L/1150$.

Posteriormente se planteó e integró en el programa Cypecad la estructura de hormigón referida tanto al museo como al módulo de bienvenida entendiéndose como los elementos más relevantes.

Modelo del módulo de bienvenida:



El forjado del museo exige un estudio propio al incluir requerimientos mucho más elevados de luz y cargas así como la necesidad de plantear el forjado de la cota más alta como inclinado para resolver la solución arquitectónica planteada. En un principio se analizan distintas posibilidades, desde un planteamiento de losa continua apoyada en todo el perímetro, la cual se deshecha por los enormes cantos de las losas debidos a la fuerte flecha, pasando por resolver una estructura mixta mediante pilares y cerchas metálicas a las que se conectaría una losa de hormigón hasta plantear un emparado de vigas y losa de hormigón las cuales apoyarían sobre pilares apantallados.



Finalmente se opta por una mezcla entre las soluciones segunda y tercera, un sistema mixto, en el que los elementos horizontales se resuelven mediante hormigón armado mientras los verticales se resuelven mediante pilares HEB-240, logrando una mínima interferencia en planta de los apoyos y unas altas prestaciones.

04 MEMORIA DE INSTALACIONES. ÍNDICE

01 INTRODUCCIÓN

02 INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

03 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

04 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

05 INSTALACIONES DB-SI

06 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

07 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

04 MEMORIA DE INSTALACIONES

01 INTRODUCCIÓN

Los trazados principales de todas las instalaciones seguirán en mismo esquema, las acometidas discurren por una compartimentación independiente. Distinguiendo así dentro del cuarto de instalaciones las áreas de electricidad, fontanería y climatización además de dos cuartos de instalaciones uno para el edificio que comprende al albergue y otro para el resto del proyecto, entendiendo un funcionamiento de gestión independiente.

Las instalaciones discurrirán desde los distintos puntos del cuarto de instalaciones a través de la zanja para paso de instalaciones al forjado sanitario desde donde se distribuirán a los distintos puntos de consumo. Discurriendo a través del paso central hasta los dos núcleos principales verticales, próximos al núcleo de comunicaciones verticales (consultar planos y diseño). De este modo conseguimos una comunicación continua vertical a los distintos puntos de suministro y recogida en todas las plantas.

Todos los tabiques de instalaciones serán accesibles, es decir, podrán ser revisables en cualquier momento mediante trampillas para poder hacer las revisiones y/o reparaciones correspondientes, además el suelo técnico y el falso techo han de permitir también esta función.

En aquellas áreas en donde éstas pasen a ser instalaciones vistas se pondrá especial atención para que éstas formen parte del diseño proyectual y se pintarán de blanco como ocurre bajo cubierta y con las instalaciones de extinción de incendios.

Se recuerda que los planos representan un esquema de INSTALACIÓN que DEBE ser previamente replanteado en obra y aprobado por la DIRECCIÓN facultativa para evitar cruces, interferencias con otras instalaciones, tramos al exterior o paso por locales no adecuados para ello.

02 INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

02.01 OBJETO Y NORMATIVA

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.

Se utilizará un sistema separativo con 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:

- Código Técnico de la Edificación DB HS 4 salubridad, suministro de agua.
- Código Técnico de la edificación DB HS 5 salubridad, evacuación de aguas.
- Contadores de agua fría. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- Contadores de agua caliente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio, y sus modificaciones establecidas en el Real Decreto 238/2013 de 5 de abril (Modificación)

02.02 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para el diseño de instalación de redes de saneamiento partimos de que existe Red Municipal de Alcantarillado por lo que todas las aguas del sistema separativo se recogerán en un mismo punto (pozo de pluviales y de residuales) antes de conectar con la Red de Alcantarillado situado fuera de la parcela.

Los colectores, bajantes y derivaciones de las redes (tanto pluviales como residuales) serán de PVC PN-16 con uniones con cola sintética impermeable, salvo indicación expresa en plano. Las tuberías insonorizadas con propileno triple capa. La pte mínima de los colectores y derivaciones de aparatos será del 2%, salvo indicación expresa en el plano. En tramos suspendidos la sujeción al forjado se realizará mediante abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma, con un mínimo de dos por tubo. El paso de las conducciones a través de elementos constructivos se protegerá con manguitos pasa muros.

En cuanto al sistema de recogida de aguas pluviales distinguimos varios casos. Empezando por la cúpula del panóptico el agua rebosa a través de los rebosaderos a la cubierta inmediatamente inferior y el agua se recoge a través de un sumidero lineal continuo en todo el perímetro conformado mediante una chapa de zinc plegada. En el caso de la cubierta postesada, la cubierta desbordará hacia el frente y será recogida desde la cazoleta situada en la calle. Finalmente la cubierta de la pasarela utiliza el mismo sistema que el volumen del panóptico. En cuanto al conjunto de aguas pluviales a cota de calle se recogerán o bien por filtrado al propio terreno o bien mediante un sumidero lineal de acero inoxidable próximo al encuentro con los edificios.

Se opta por la colocación de válvulas Maxivent para la ventilación del sistema de bajantes, que permite la entrada de aire al sistema, pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro de la canalización. De conformidad con UNE EN 12380 clasificación A1 y certificado de calidad BBA. La válvula Studor Maxi-Vent para la ventilación primaria y secundaria de las bajantes incluye mecanismo con diafragma de ventilación interno para evitar el sifonamiento propio, y rejilla anti-insectos, así como junta elástica para unión por presión. Su instalación oculta en los falsos techos, tras rejilla, siendo posible su reparación si fuese necesario. Se colocarán tapones de registro de PVC cada 15m máximo, a pie de cada bajante y junto a cada codo de cambio de dirección. El desagüe de aparatos, dotados de sifón individual, irá directamente a la bajante, situándose a menos de 1 metro de la misma. De la bajante irá a los colectores colgados mediante conductos con pendiente del 2,5 % en como se indica en el plano de cimentación saneamiento hasta llegar a la arqueta general de registro. De ahí al pozo de registro y su conducción a la red de saneamiento pública por medio de gravedad.

02.03 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Desagües de aparatos con sifón individual _ Se utilizarán cuando no se utilice bote sifónico, que ocurrirá en todo el edificio para evacuar hasta el colector, manguetón del inodoro o bajante, las aguas residuales producidas en lavabos, bidés, urinarios de pared, fregaderos de uno y dos senos, bañeras y duchas.

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, cocinas y en general de todos los locales en que se prevea esta posibilidad. Se colocarán especialmente en huecos de acensores y cuartos de instalaciones.

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 o por cámara de aire.

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 como ocurre con las bajantes de residuales que bajan desde el forjado de primera planta, paralelas a la roca hasta llegar al suelo.

Válvula Studor Maxi-Vent_ para la ventilación primaria y secundaria de las bajantes incluye mecanismo con diafragma de ventilación interno para evitar el sifonamiento propio, y rejilla anti-insectos, así como junta elástica para unión por presión. Su instalación oculta en los falsos techos, tras rejilla, siendo posible su reparación si fuese necesario.

Cazoletas vistas de recogida de pluviales en suelo_ de acero inoxidable pte.2% y diámetro nominal de 110 mm.

Cazoletas de zinc recogida de pluviales en cubierta_ Pte 2% y diámetro nominal de 150mm.

Rebosadero R1_ Rebosaderos y respiraderos de tubo de zinc de Ø 3cm

Gárgolas G1_ Compuesta por chapa plegada de zinc.

02.04 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

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.

EJECUCIÓN

- Todo elemento de la instalación estará a una distancia mayor de 30cm de cualquier conducción eléctrica, de telefonía o de antenas. En cualquier caso, 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 1,50 m. 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, el desagüe (manguetón) se conectará directamente a la bajante. El manguetón se conectará a la bajante interponiendo entre ambos un anillo de caucho.

- La pendiente mínima de las redes de evacuación de pluviales será del 2% en los conductos de drenaje de cubiertas en canalón, y del 3% mínimo en los tubos de drenaje que discurren bajo tierra. La pendiente mínima de derivaciones y colectores de las redes de residuales será de 2% salvo indicación expresa en planos.

- Ninguna pieza tendrá una longitud mayor a 5m, para lo cual se dispondrán juntas de dilatación a tal efecto.

- Todas las tuberías y acometidas a aparatos sanitarios se colocarán con instalación oculta a través de patinillos o tabiques de instalaciones.

- Se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En las tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10m.

- En tramos suspendidos se incluirán abrazaderas cada 1.5m como máximo y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5cm (en forjado sanitario).

- Se cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- 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. 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.

02.05 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

El cálculo de la instalación de saneamiento se realizará siguiendo las indicaciones del CTE-DBHS4, apartado 4 Dimensionado. Así mismo se dispondrán los tamaños de arquetas según los planos.

El cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones y las tablas de la DB-HS, basándose en los siguientes parámetros:

- Sistema separativo pluviales- residuales.
- Intensidad pluviométrica de A Coruña B.1: 90mm/h
- Superficies de cubierta que evacuan por tramo estudiado.
- Nº de aparatos evacuados por tramo.
- Pendiente de la tubería en dicho tramo.

Los resultados obtenidos, se reflejan en los planos de saneamiento, siempre incrementados al inmediatamente superior, adaptando las secciones calculadas a las exigencias del mercado.

Resultados pluviales:

Cubierta Pésima: Intensidad pluviométrica de A Coruña 90 mm/h, Canalón 2%, Superficie servida < 370m² por tanto diámetro nominal de canalón de 150 mm y bajante de pluviales de 90 mm y 3 bajantes.

Tubos de drenaje: pte 3% diámetro mínimo 150 mm (Tabla 3.1) y superficie mínima de orificios 10cm² (tabla 3.2)

Resultado de residuales:

Grifo local de instalaciones 50 mm.
Lavavajillas 50 mm
Fregadero 50 mm
Inodoro con cisterna 110 mm
Ducha 50 mm
Lavabo 40 mm

Resultados bajantes y colectores:

Ø de bajantes de pluviales: 90mm pero pondremos 110 mm
Ø de bajantes de fecales: 125 mm

Ø Colector Dimensión Arqueta
Fecales 125 mm. 50x50
Pluviales 150 mm. 50x50
Pluviales 200 mm. 60x60

03 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

03.01 AGUA FRÍA SANITARIA

03.01.01 OBJETO Y NORMATIVA

Se diseña una instalación de fontanería para el suministro de agua fría y agua caliente sanitaria para el edificio rehabilitado de la Antigua Cárcel Provincial de A Coruña con sus distintos usos y para su distribución hasta los puntos de consumo.

- Los cálculos se han realizado de acuerdo con el CTE-DB-HS4
- Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio, y sus modificaciones establecidas en el Real Decreto 238/2013 de 5 de abril (Modificación).

03.01.02 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El abastecimiento de la instalación de fontanería procede de la red pública de suministro de agua, realizando una acometida en cada uno de los dos cuartos de instalaciones, de este modo cada edificio funcionará de forma autónoma acorde con la idea de proyecto. En cada caso, la acometida se realiza en el cuarto de instalaciones en donde se encontrará la llave de corte, el filtro de instalación, el grifo de prueba, la válvula anti-retorno, el contador general y la llave de salida general.

A partir de este punto la instalación de fontanería discurrirá a través del forjado sanitario distribuyéndose hasta llegar a los distintos puntos de consumo a través de los tabiques de instalaciones y falsos techos. Dicha instalación llegará a los cuartos húmedos y de servicio del edificio (aseos, puestos del museo gastronómico, cuartos de mantenimiento, instalaciones). Las derivaciones y acometidas a aparatos y grifería se colocarán con instalación oculta discurriendo por patinillos, falsos techos y tabiquería. Se instalará a la entrada de cada local húmedo una llave de corte para la sectorización de la red que discurre por dicho local. Se prescindirá de un grupo de presión al considerar la presión de la red municipal suficiente para abastecer al edificio.

03.01.03 ELEMENTOS DE 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:

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

armario.

c) 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.

d) 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 el recinto de instalaciones.

e) 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.

f) Contador general _ Se dispone dos contadores uno para el albergue y otro para el conjunto del en el recinto de instalaciones, fácilmente accesible para su inspección y control.

INSTALACIÓN PARTICULAR

La instalación particular se compone de los siguientes elementos:

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

b) 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.

c) 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.

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

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

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

g) 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.

h) 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.

i) Grifo / hidromezclador _ Se dispondrá en cada punto de consumo de agua.

03.01.04 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

La presión en la acometida del edificio será de un mínimo de 25 m.c.a, y se garantizará un caudal $q=5L/s$ en el punto de acometida. En base a estos datos se dimensiona la red y se comprueban sus prestaciones.

Desde el contador general, situado en armario, en local de instalaciones, se despliega una distribución hasta los diferentes puntos de suministro, con las tuberías necesarias para la distribución horizontal y vertical, y las derivaciones hasta los puntos de consumo. Los montantes estarán dotados en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en un lugar de fácil acceso y convenientemente señalizada. La

válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior dispondrán de dispositivos de purga automáticos con un separador para reducir la velocidad del agua. Dentro de la distribución particular existirá una válvula de corte en cada cuarto húmedo para cada una de las redes. Las derivaciones discurrirán bien vistas, bien por el interior de los tabiques de instalaciones, a una altura media de 1.80, bajando por el interior del trasdosado hasta los aparatos, que también contarán con llaves de corte y por el suelo técnico. Todas las llaves de corte de locales y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su manipulación.

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 20^a C. En el caso del presente edificio, al discurrir las canalizaciones de agua fría y agua caliente, así como los retornos de esta, próximos, se dispondrá en las primeras de una camisa aislante para evitar dicho efecto. Igualmente, cuando la disposición de las tuberías de agua fría se encuentre próxima a conducciones de agua caliente u otros puntos calientes, se aislarán térmicamente estos tramos según la norma UNE 100-030.

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.

03.01.05 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Los cálculos de la red de fontanería se realizan según el apartado 4. Dimensionado del CTE-DB- HS4 y Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201.

La justificación de los cálculos aparece definida en el apartado de la memoria de cumplimiento del CTE-DB-HS4 del presente proyecto. Bases de cálculo: La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos de manera que nunca sea inferior a 0,5 m/seg para evitar estancamientos, ni mayor a 2 m/seg para evitar ruidos por flujo turbulento o golpe de ariete.

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 número 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 y UNE 149201.

03.02 AGUA CALIENTE SANITARIA

03.02.01 OBJETO Y NORMATIVA

Se diseña una instalación de fontanería para la distribución de agua caliente sanitaria en el interior del edificio rehabilitado de la Antigua Cárcel Provincial de A Coruña hasta los puntos de consumo que serán los aseos, duchas, área gastronómica) . Se elige un sistema con bomba de calor Geotérmica reversible para la producción de ACS y Climatización.

situada en el local de instalaciones. En la presente instalación será de aplicación el Reglamento de Instalaciones de Térmicas en Edificios (RITE-02) así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). En los campos que esta norma no alcance se estará a lo dispuesto por la norma NTE-IFC-73, Norma Tecnológica de la Edificación (Instalación de Fontanería de Agua Caliente Sanitaria). Igualmente será de aplicación el Código Técnico de la Edificación CTE, mediante su Documento Básico DB-HE_04 de Habitabilidad sobre Ahorro de Energía utilizando la energía geotérmica como energía renovable debido a las dimensiones de la edificación. Será también de aplicación el Documento Básico DB-HS_04 sobre Suministro de Agua

03.02.02 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se elige un sistema con bomba de calor Geotérmica reversible para la producción de ACS y Climatización.

El abastecimiento de la instalación de fontanería procede de la red pública de suministro de agua, realizando una acometida en cada uno de los dos cuartos de instalaciones, de este modo cada edificio funcionará de forma autónoma acorde con la idea de proyecto. En cada caso, la acometida se realiza en el cuarto de instalaciones en donde se encontrará la llave de corte, el filtro de instalación, el grifo de prueba, la válvula anti-retorno, el contador general y la llave de salida general.

A partir de este punto la instalación de fontanería discurrirá a través del forjado sanitario distribuyéndose hasta llegar a los distintos puntos de consumo a través de los tabiques de instalaciones y falsos techos. Dicha instalación llegará a los cuartos húmedos y de servicio del edificio (aseos, puestos del museo gastronómico, cuartos de mantenimiento, instalaciones). De acuerdo con el CTE, se instala una red de retorno de agua caliente, en donde la distancia al último grifo es < 15m. Las derivaciones y acometidas a aparatos y grifería se colocarán con instalación oculta discurriendo por patinillos, falsos techos y tabiquería. Se instalará a la entrada de cada local húmedo una llave de corte para la sectorización de la red que discurre por dicho local.

03.02.03 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

Importante tratamiento antilegionela según ACS el RD 865/2003 y la norma UNE 100.030 y según El artículo 13 del Real Decreto 865/2003, de 4 de julio.

MATERIALES

-RED ENTERRADA_Polietileno de Baja Intensidad (PE): Al instalarse en las zanjas deben dejarse con forma serpenteante para que puedan dilatar libremente. Deben ser "Apta para uso alimentario". Tienen gran resistencia al impacto y son inalterables a todas las sustancias químicas contenidas en el agua y suelo. No son resistentes a los rayos ultravioleta.

-RED INTERIOR OCULTA _Polietileno Reticulado (PER) 50A UNE 53-131 PN16: Las uniones se harán mediante racores de casquillo corredizo o roscado. Se protegerán contra los rayos ultravioleta, al empotrarse en paramentos verticales se enfundarán en tubo coarrugado; Nunca deberá empotrarse un enlace roscado, ha de quedar visible y fácilmente accesible. Todas las tuberías se aislarán empleando coquillas de espuma elastómera con grado de reacción al fuego de M0 según norma UNE 23727, con barrera de vapor en caso de tuberías de agua fría.

-RED DE SISTEMA DE INCENDIOS_ACERO: instalación metálica más utilizada actualmente, para las canalizaciones vistas de incendios. En aquellos lugares en los que se precisa rociadores para el sistema de protección contraincendios pero carecen de falso techo, como ocurre en la última planta, quedarán vistas y se pintarán de color blanco teniendo en cuenta su disposición en planos para el diseño para las de incendio.

-TUBERÍAS: El sistema de tuberías y sus materiales ha de evitar la de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema será tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pte. mín. del 1% en el sentido de la circulación.

El aislamiento de las tuberías a la intemperie deberán llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas. Además se protegerán con pinturas acrílicas y no se dejarán zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes. La distancia entre las tuberías de acs y afs será mínima de 3cm.

03.02.04 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

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. Para el dimensionado de la red se han considerado los consumos unitarios de cada aparato definidos en el CTE-DB HS4. Se tomará el de AF para ambos por ser el más desfavorable.

BASES DE CÁLCULO

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.

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.

Para realizar el dimensionado de la red se han considerado los consumos unitarios de cada aparato definidos en CTE DB HS 4. Se tomará el de AF para ambos por ser más desfavorable.

El cálculo se ha realizado en función de que no se sobrepase la velocidad razonable en tuberías definida en función del tipo de tubería elegida. En este caso elegimos tuberías termoplásticas y multicapas $0.5\text{m/s} < v < 3.5\text{m/s}$.

NOTAS

- Todos los aparatos sanitarios incorporarán llave de coste en los latiguillos de conexión.
- Las acometidas a los aparatos sanitarios se realizarán por la parte superior.
- La red de agua fría se aislará con coquilla elastomérica armaflex/sh.
- La red de agua caliente se aislará con coquilla elastomérica armaflex/sh.
- Se colocarán grifos de vaciado a pie de cada montante, conduciendo a arqueta más cercana.

04 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

04.01 OBJETO Y NORMATIVA

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. En este caso se tienen en cuenta las distintas actividades que se llevarán a cabo en el edificio, distintas a vivienda por lo que el RITE nos indica que tendremos que considerar una VENTILACIÓN MECÁNICA para el completo del proyecto, asegurando que aún cerradas todas las puertas y ventanas, seguirá habiendo renovación del aire interior.

En la ventilación mecánica, la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electro - mecánicos dispuestos al efecto.

En el caso de este proyecto nos indica que debemos disponer de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.22 y siguientes. A los efectos del cumplimiento de esto, se ha efectuado un cálculo de la demanda de aire de ventilación para cada zona del edificio. El método de cálculo empleado ha sido el denominado Método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

Las UTAS se colocarán en el cuarto de instalaciones en el área independiente de climatización, disponiéndose en un lugar muy ventilado. De ahí parten los ramales por el paso de instalaciones al forjado sanitario y a los distintos puntos de abastecimiento distribuyéndose en ramales según planos.

En el caso de los aseos y vestuarios, se introduce una rejilla de extracción de aire que ventila hacia el forjado sanitario ventilado por tiro natural.

La instalación objeto del presente proyecto se diseña según las exigencias impuestas por la normativa vigente:

Código Técnico de la Edificación.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio.

Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y demás disposiciones que lo complementan.

Reglamento de Recipientes a Presión.

04.02 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para garantizar la calidad del aire interior se opta por el empleo de una Ventilación Mecánica. Se dispondrá una instalación general que comprenda desde las unidades de climatización hasta las rejillas de impulsión y extracción con sus correspondientes redes de conductos de distribución y todos los elementos necesarios para la misma, tales como intercambiadores, acumuladores, equipos de generación de frío o calor, etc.

El sistema se resuelve mediante una bomba de Calor Geotérmica y una Unidad de Tratamiento del Aire. La bomba de calor geotérmica dará servicio tanto para la instalación de Agua Caliente Sanitaria como para la climatización del edificio por lo que deberá ser reversible. De este modo se aprovecha una energía renovable extraída del suelo, manteniendo menores costes de explotación, se reducen el consumo de energía maximizando el confort ya que un solo equipo puede proporcionar frío o calor además de ACS. Estarán colocados en el cuarto de instalaciones el cual estará ventilado naturalmente debido a su situación de semi-intemperie, en el volumen de acceso al museo sur, por lo que precisará una bomba diseñada para su colocación en exteriores.

Cada UTA se servirá de la bomba de calor geotérmica para climatizar. Realizará la recogida del aire

viciado y el reparto del aire renovado a la vez que realizará una recuperación del calor del aire interior para evitar perder energía suministrada al aire tratado antes de salir al exterior y y perderse en el cuarto de instalaciones al exterior. Se dispondrá de 10 UTAS con conexión directa al exterior mediante rejilla en el cuarto de instalaciones bien ventilado que servirán a las distintas áreas. También se tiene en cuenta la zona térmica para Coruña, con una Temperatura media anual : $14^{\circ}\text{C} < T_m < 16^{\circ}\text{C}$.

Los conductos transcurrirán desde el cuarto de instalaciones por el foso hasta cimentación en donde se distribuyen a través del forjado sanitario a los distintos núcleos y puntos de consumo. No existirán cruces, por lo que los conductos transcurrirán paralelos tanto en vertical como en horizontal. Todos ellos quedarán ocultos desde el cuarto de instalaciones hasta la distribución en los distintos tabiques de instalaciones, patinillos, suelos técnicos y falsos techos salvo indicación expresa como ocurre en el área gastronómica en el museo zona norte. Serán de chapa metálica con aislamiento térmico y acústico en el exterior (AS2-S1,d0) según norma UN-EN-12237. En dichos conductos se colocarán rejillas de ventilación cada 2,5m, dispuestas según planos. Los conductos de distribución vistos serán de acero inoxidable circulares y de sección constante en las zonas donde no existe posibilidad de ocultarlos.

Además, en el caso de que se necesite que el aire llegue a mayor alcance se colocarán microtoberas de suelo.

1. Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada cumplirán la normativa UNE : 100.101 Y UNE 100.102
2. Las sujeciones de los conductos de circulación del aire cumplirán la norma UNE : 100.103
3. Los conductos flexibles de circulación de aire serán de tipo ALUMINOFLEX B.A

El aire expulsado se tratará antes de salir al exterior por facha del cuarto de instalaciones. Tenemos por tanto 10 UTAS que servirán a las distintas áreas según zonas y actividades:

- UTA1: Climatización Ala Oeste Planta 4
- UTA 2: Climatización Ala Oeste Planta 3
- UTA3: Climatización Área Gastronómica
- UTA4: Climatización Volumen de bienvenida. Acceso Museo
- UTA5: Climatización Museo Zona Sur
- UTA6: Climatización Planta 2
- UTA7: Climatización Ala Este Planta 4
- UTA8: Climatización Ala Este Planta 3
- UTA9: Climatización Auditorio
- UTA10: Climatización Museo Zona Norte

04.03 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Zona térmica: es la zona geográfica que engloba todos los puntos en los que la temperatura media anual, T_m , está comprendida dentro del mismo intervalo. Para A Coruña, la zona climática será: Zona climática: $X _ 14^{\circ}\text{C} < T_m < 16^{\circ}$

Para los edificios de uso distinto a vivienda, el RITE determina los caudales mínimos de ventilación a partir de la calidad del aire interior requerido para cada uso. En este caso, el proyecto de rehabilitación de la cárcel en donde nos encontramos con distintas tipologías de uso, nos indica que debemos disponer de un sistema de ventilación, que aporte el suficiente caudal de aire exterior en aquellos locales en los que se realice alguna actividad humana, evitando así la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.4.22 y siguientes. A efectos de cumplimiento de esto, se ha efectuado un cálculo de demanda de aire de ventilación para cada zona del edificio empleando el método de cálculo denominado "Método indirecto de caudal de aire exterior por persona". Los conductos se dimensionan a partir de $Q=SxV$, por lo tanto $S=Q/V$ suponiendo una velocidad del aire y una calidad del aire asignada por cada una de las zonas según establece el RITE.

Cálculo de de los conductos**Método indirecto de caudal de aire exterior por persona**

RECINTO	SECTOR 2. Mercado Gastronómico
OCUPACIÓN (p)	248 p
IDA 3	8 l/s p
V DEL AIRE	6 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	7142,4 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,33 m ² ; Ø=650 mm

RECINTO	SECTOR 1. Entrada Museo Zona Norte
OCUPACIÓN (p)	36 p
IDA 2	12,5 l/s p
V DEL AIRE	5 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	1620 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,09 m ² ; Ø=350 mm

Cálculo de de los conductos**Método indirecto de caudal de aire exterior por persona**

RECINTO	SECTOR 3. Proyecto Cárcere
OCUPACIÓN (p)	197 p
IDA 2	12,5 l/s p
V DEL AIRE	7 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	8865 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,35 m ² ; Ø=650 mm

RECINTO	SECTOR 3. Proyecto Cárcere: Zonas Comunes, paso
OCUPACIÓN (p)	66 p
IDA 2	12,5 l/s p
V DEL AIRE	7 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	2970 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,11 m ² ; Ø=380 mm / 300x360mm

RECINTO	SECTOR 3. Proyecto Cárcere: Zonas Comunes y distribuidores
OCUPACIÓN (p)	79 p
IDA 2	12,5 l/s p
V DEL AIRE	7 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	3555 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,14 m ² ; Ø=450 mm

RECINTO	SECTOR 3. Proyecto Cárcere: Aula magna
OCUPACIÓN (p)	30 p
IDA 2	12,5 l/s p
V DEL AIRE	7 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	1350 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,05 m ² ; Ø=300 mm

RECINTO	SECTOR 3. Proyecto Cárcere: Aulas (mayor ocupación)
OCUPACIÓN (p)	21 p
IDA 2	12,5 l/s p
V DEL AIRE	7 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	945 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,04 m ² ; Ø=200 mm

RECINTO	SECTOR 8. Museo zona sur
OCUPACIÓN (p)	150 p
IDA 3	8 l/s p
V DEL AIRE	4 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	4320 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,3 m ² ; Ø=650 mm 500x600 mm

RECINTO	SECTOR 9. Volumen de bienvenida. Acceso Museo
OCUPACIÓN (p)	52 p
IDA 3	8 l/s p
V DEL AIRE	4 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	1497,6 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,10 m ² ; Ø=350 mm

Cálculo de de los conductos**Método indirecto de caudal de aire exterior por persona**

RECINTO	SECTOR 1. Museo zona Norte
OCUPACIÓN (p)	162 p
IDA 2	8 l/s p
V DEL AIRE	5 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	4665,6 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,26 m ² ; Ø=600 mm

RECINTO	SECTOR 3. Proyecto Cárcere
OCUPACIÓN (p)	284 p
IDA 2	12,5 l/s p
V DEL AIRE	7 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	12780 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,50 m ² ; Ø=800 mm

RECINTO	SECTOR 3. Proyecto Cárcere: Aulas (mayor ocupación)
OCUPACIÓN (p)	21 p
IDA 2	12,5 l/s p
V DEL AIRE	7 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	945 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,04 m ² ; Ø=200 mm

RECINTO	SECTOR 4. Proyecto Cárcere: Gimnasio
OCUPACIÓN (p)	45 p
IDA 3	8 l/s p
V DEL AIRE	8 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	1296 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,05 m ² ; Ø=250 mm

RECINTO	SECTOR 4. Proyecto Cárcere: locales comerciales
OCUPACIÓN (p)	12 p
IDA 3	8 l/s p
V DEL AIRE	7,5 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	345,6 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,02 m ² ; Ø=150 mm

RECINTO	SECTOR 5. Proyecto Cárcere: Auditorio
OCUPACIÓN (p)	237 p
IDA 3	8 l/s p
V DEL AIRE	4 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	6825,6 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,47 m ² ; Ø=800 mm

RECINTO	SECTOR 6. Proyecto Cárcere: Backstage
OCUPACIÓN (p)	30 p
IDA 2	12,5 l/s p
V DEL AIRE	4 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	1350 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,09 m ² ; Ø=350 mm

Cálculo de de los conductos**Método indirecto de caudal de aire exterior por persona**

RECINTO	SECTOR 3. Proyecto Cárcere
OCUPACIÓN (p)	319 p
IDA 3	8 l/s p
V DEL AIRE	7 m/s
CAUDAL (m ³ /h)	9187,2 m ³ /h
Ø CONDUCTO	S=0,36 m ² ; Ø=700 mm / 2 ovales de 590x200 mm

04.04 ESPECIFICACIONES

Los conductos, tanto de ida como de retorno se atenderá especialmente a su colocación según el diseño.

El diseño atenderá a las dilataciones debidas a cambios de temperatura producidas en la instalación, según la instrucción IT1.3.4.2.6. del RITE. Se tendrá en cuenta que todas las redes de tubería deberán tener válvulas de vaciado, según IT 1.3.4.2.3. del RITE. Se deberán instalar en el punto más bajo de ese circuito y se protegerán contra maniobras accidentales. En los puntos más altos de cada circuito cerrado se instalarán purgadores automáticos. Los diámetros de conexión tanto de la purga como del vaciado deberán cumplir con lo dispuesto en la instrucción técnica citada anteriormente.

Todas las tuberías dispondrán de adecuado aislamiento contra la corrosión y térmico que permita, a su vez, la libre dilatación en codos y empalmes. Las características del aislamiento cumplirán lo impuesto en el RITE (IT1.2.4.2.1.2) en cuanto a espesor y propiedades, lo que implica que el aislamiento debe tener barrera de vapor para evitar la formación de condensaciones en la superficie de la tubería.

Todos los materiales y accesorios serán de tipo normalizado u homologado por el Ministerio de Industria y Energía.

Todas las bancadas de aparatos en movimiento se proyectarán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura. La bomba de calor estará conectada al circuito mediante conexiones flexibles que impidan la transmisión de vibraciones. Ésta también contará con una carcasa aislante que minimizará los ruidos.

Contabilización de consumos: Las instalaciones previstas contarán con dispositivos de contaje de energía. Se instalará una central de recogida de datos.

Además se colocarán compuertas cortafuegos para conductos de ventilación y aire acondicionado con el objeto de compartimentar los sectores de incendio en cualquier edificio con efecto barrera, de conformidad con lo exigido por la actual UNE-EN 1366-2:2000. Será de cierre automático desde control remoto mediante actuadores electromagnéticos y servomotor eléctrico y rearme manual.

05 INSTALACIONES DB-SI

05.01 NORMATIVA

- CTE DB-SU: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad de Utilización".
- CTE DB-SI: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad en caso de Incendio".
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RII)

05.02 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes. Dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en los siguientes apartados. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán con 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.

05.03 ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

EXTINTORES PORTÁTILES

Se colocarán extintores portátiles de polvo químico ABC de 6Kg y eficacia 21A 113B, a 15m de recorrido en cada planta como máximo, desde todo origen de evacuación.

- Pintado en rojo RAL-3000.
 - Diámetro: 160mm
 - Altura: 530mm
 - Peso cargado: 9.3Kg
 - Incluirá manguera, base de plástico, soporte manual, manómetro de latón y válvula de disparo rápido.
- Fabricado según EN-3/96 | Casco marcado CE
- Todas las plantas dispondrán, como mínimo, de tres extintores a lo largo del pasillo de circulación.

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Boca de incendio equipada de tipo 25mm.

Manguera semirrígida de 25mm y 20m de longitud fabricada según Norma EN694:2001.

Armario de 680x650x180mm construido en chapa blanca pintada en pintura poliéster con rejilla para ventilación, entrada troquelada para toma de agua y taladros en la parte inferior para desagüe.

Se opta por instalar este sistema de extinción de incendios por considerarse el edificio como de pública concurrencia (el que sería más restrictivo), exigirá su instalación en superficies construidas superiores a 500m². La planta baja dispondrá de bocas de incendio equipada colocada como máximo a 50m de la siguiente boca de incendios y a 5m de cada una de las salidas.

De igual modo se contará con un sistema de rociadores automáticos que refuercen la seguridad. Se dispondrán rociadores automáticos cada 4 metros. El abastecimiento de agua para la instalación de los rociadores, siendo en el caso de Riesgo Ordinario, debe tener una capacidad suficiente para garantizar 60 minutos de funcionamiento. En este caso el abastecimiento de agua del sistema es combinado, siendo la instalación constituida de una red de rociadores y una red de bies. Haciendo referencia a la norma UNE 12845 se observa que los abastecimientos combinados deben cumplir las siguientes condiciones:

- Los sistemas deben ser calculados integralmente.
- El suministro debe ser capaz de dar la suma de caudales simultáneos máximos calculados para cada sistema. Los caudales deben ajustarse a la presión requerida por el sistema más exigente.
- La duración debe ser igual o superior a la requerida por el sistema más exigente.
- Se deben duplicar las conexiones desde el abastecimiento de agua hasta los sistemas.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Se instalará un sistema de detección de incendios repartido por todas las estancias del edificio. Además se complementará dicha instalación con la colocación de pulsadores de alarma y sirenas ópto-acústicas.

SEÑALIZACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988. La señalización de los medios de evacuación se realizará de acuerdo a los criterios establecidos en CTE DB SI (Sección 3, capítulo 7).

Los medios de protección contra incendios de manuales (extintores, bocas de incendio y pulsadores manuales de alarma) se indicarán con las señales definidas en la norma UNE 23033- 1. Su tamaño se establecerá en función de la distancia de observación:

- Distancia inferior a 10m: 210x210mm

- Distancia comprendida entre 10 y 20m: 420x420mm
- Distancia superior a 20m: 594x594mm

Todas las señales irán acompañadas de un alumbrado de emergencia que garanticen su visibilidad en caso de fallo del suministro al alumbrado normal.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrá un alumbrado de emergencia que garantice los mínimos niveles de iluminación necesarios a lo largo de los recorridos de evacuación en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, de manera que las salidas y los recorridos previstos sean permanentemente visibles.

La fuente de alimentación de dicho alumbrado será centralizada. El alumbrado de emergencia irá instalado en:

- rutas de evacuación (incluidas escaleras)
- salidas de emergencia y señales de seguridad reglamentarias
- equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual (equipos de prevención y extinción)
- cuadros de distribución del alumbrado
- aseos generales de planta

Las luminarias se colocarán a una altura no inferior a 2m sobre el nivel del suelo terminado.

Los aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia, entre los que figurará un voltímetro de clase 2.5, se dispondrán en un cuadro único no accesible al público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia se dispondrán a 5cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas. Boca de inyección

05.04 DISPOSICIONES GENERALES

CONTROL DE INCENDIOS

Los equipos de detección y extinción estarán conectados a la central de control de incendios, que recibirá y coordinará toda la información de la instalación.

Se encargará de:

1. Asegurar la alimentación eléctrica de los elementos incluso si falla la red.
2. Recibir, evaluar y localizar las señales de pulsadores, detectores y demás dispositivos conectados a ella, localizando el lugar en el que se ha producido la alarma.
3. Activar los dispositivos de alarma y de mando de las instalaciones de extinción, así como de cierre de puertas, paro de las instalaciones de ventilación, etc.
4. Vigilar la instalación y sus defectos por rotura de líneas, fallos de alimentación, etc

EQUIPO DE BOMBEO PARA BIES

1. El abastecimiento de agua para los sistemas de extinción de incendios se pondrá en funcionamiento de manera automática. Se garantizará que esté permanentemente en disposición de empleo y no se vean

afectados por la falta de suministro eléctrico.

2. El grupo de bombeo contra incendios se colocará en una sala de uso exclusivo. Este recinto estará debidamente protegido contra incendios y contará con un sistema de desagüe que impida su inundación por fugas o cualquier otra causa.

3. El depósito de aspiración se conectará directamente a la red municipal y de manera independiente a la red de suministro de agua para las demás instalaciones hidráulicas del edificio. Su uso será exclusivo para los sistemas de protección de incendios y su capacidad será tal que se garantice el 100% del volumen calculado para abastecer a todos los sistemas.

4. El equipo de bombeo irá instalado sobre una bancada. El bastidor, de perfiles normalizados de acero, se montará sobre elementos antivibratorios que eviten la transmisión de vibraciones al forjado. Se instalará un grupo de bombeo auxiliar para mantener la presión del sistema (que tendrá arranque y parada automática y se encargará de reponer las pequeñas pérdidas producidas por fugas admisibles o por pruebas y ensayos a realizar en los sistemas).

5. El cuadro de control y mando será estanco y estará en la sala de bombas, situado de manera que no pueda sufrir salpicaduras de agua desde las bombas o conducciones del equipo de bombeo. Los equipo

06 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

06.01 OBJETO Y NORMATIVA

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 Gas Natural Fenosa, S.A., siendo el suministro trifásico (3 Fases + Neutro), a la tensión de 400/ 230 V y frecuencia de 50 Hz.

Las instalaciones de electricidad se proyectarán y ejecutarán teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- CTE-DB-HE
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión + Instrucciones Complementarias MIE BT
- Ordenanzas municipales propias del Ayuntamiento de A Coruña.

RECOMENDADA:

- . NTE-IEB Instalaciones de electricidad: Baja Tensión.
- . NTE-IEE Instalaciones de electricidad: Alumbrado exterior.
- . NTE-IEP Instalaciones de electricidad: Puesta a tierra.
- . NTE-IET Instalaciones de electricidad: Centros de transformación.
- . NTE-IER Instalaciones de electricidad: Red exterior.
- . NTE-IEG Instalaciones de electricidad: Generales.

CONSIDERACIONES GENERALES:

. 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.

06.02 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se diseña una instalación eléctrica para cubrir las necesidades de los distintos usos y necesidades del proyecto de rehabilitación de la cárcel. La instalación se enlazará a la red general en la caja de acometida y la instalación de enlace interior partirá de la caja general de protección.

La acometida del edificio se realizará desde la red pública existente procedente del exterior de la parcela hacia el cuarto de instalaciones. Existe un transformador fuera de la parcela que cambiará de alta a baja tensión, por esta razón no será necesaria la instalación de un transformador propio de la cárcel. Teniendo en cuenta la idea de proyecto tendremos dos acometidas, una para el albergue y otra para el resto del programa, entendiendo dos partes diferenciadas con su propia instalación diferenciada.

La caja general de protección (CGP) se colocará en el cuarto de instalaciones, así como el contador.

El cuadro general de distribución (CGD) estará también situado en el cuarto de instalaciones, así como el cuadro secundario propio de este cuarto. El CGD albergará los distintos interruptores de circuitos del edificio, tanto los de fuerza como los de alumbrado, conforme a la normativa vigente; albergará además un interruptor general y otro interruptor diferencial general. Se colocará el interruptor de control de potencia (ICP) integrado en el cuadro general.

A mayores se sitúan distintos cuadros secundarios de distribución teniendo en cuenta los distintos sectores por recintos y plantas. Para los ascensores, se dispondrá también de un cuadro de distribución a parte. Las líneas de corriente discurren por forjado sanitario, suelo técnico, falsos techos donde los haya y por patinillos de instalaciones.

Las derivaciones empotradas se llevarán por las canalizaciones dispuestas para tal efecto, no debiendo atravesar éstas ni perforar elementos estructurales. La disposición del cableado hacia los enchufes o interruptores se realizará con trazado vertical y siempre partiendo de la línea superior de alimentación y perpendiculares en un plano.

ALTURA DE LOS MECANISMOS:

- .La altura de colocación de los mecanismos con respecto al suelo acabado será
- Tomas de corriente: empotrados en suelo/20cm
- Mecanismos: 105cm

06.03 DESCRIPCIÓN DE ILUMINACIÓN

La finalidad de esta instalación eléctrica es la de conseguir el mayor confort y menos consumo de energía para la iluminación, por ello se opta por colocar luminarias de tipo LED y color blanco neutro.

Se distinguen siempre entre iluminación directa e indirecta para la iluminación general por "efecto rebote" creando una atmósfera general que pretende potenciar el espacio desde el techo ver el conjunto como uno sólo. Éstas se complementan con aquellas de iluminación directa, empotradas en el techo, pared o suspendidas teniendo en cuenta los distintos usos.

Por otro lado, en el caso del museo, las luminarias tipo vintage, (complementadas con la iluminación indirecta) ayudan al visitante a adentrarse en la esencia de lo que fueron las celdas, marcando un recorrido y, de una manera más poética explicar la miseria de las celdas, entender la insignificancia de uno en el conjunto.

06.04 CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

1. Todos los elementos de la instalación, así como los elementos constructivos que los acogen, cumplirán el DB.SI 1 ap.2, Seguridad en Caso de Incendio.
2. El paso de las líneas se hará por tabiques, falsos techos y suelo técnico siempre.
3. En ningún caso las líneas de electricidad atravesarán a la estructura.
4. El cableado de enchufes e interruptores se realizará en la cámara existente entre el muro y la placa de yeso y/o en el suelo técnico.
5. Las instalaciones empotradas utilizarán canalizaciones de PVC flexible de doble capa.
6. Para sujeción y soporte de las canalizaciones eléctricas se utilizarán abrazaderas y bridas de PVC.
7. Se buscará siempre la opción más económica, limpia, de facilidad de montaje y que respete el medioambiente.

06.05 SITUACIÓN DE LA RED DE SUMINISTRO

Realizará el suministro de la energía eléctrica la Compañía siendo el suministro trifásico (3fases+neutro), a la tensión de 400/230 v y frecuencia de 50hz, en la vía pública existente infraestructuras en baja y media tensión propiedad de la compañía eléctrica y canalizaciones hasta las inmediaciones de la fachada del edificio.

06.06 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

PARTES DE LA INSTALACIÓN:

a) Centro de transformación

Centro de transformación exterior, desde el que se consume electricidad en media tensión, para distribuir a los distintos cuadros de protección y control en baja tensión, con potencia suficiente para toda la demanda prevista. Existe un transformador fuera de la parcela que cambiará de alta a baja tensión, por esta razón no será necesaria la instalación de un transformador propio de la cárcel.

b) Instalación de enlace

Es la que une la red de distribución a las instalaciones interiores o receptoras. En el presente proyecto, el edificio dispondrá de suministro eléctrico con un cuadro de protección y control con potencia suficiente para alimentar las demandas que se generan en cuanto a servicios generales para iluminación y fuerza.

c) Instalación de control y protección

Es la que, alimentada por la instalación de enlace, tiene por finalidad principal, la utilización de la energía eléctrica en el interior del edificio. Está compuesta de:

- Interruptor de Control de Potencia (ICP): Controla la potencia máxima total demandada. Se instalará a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible, 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.

- Cuadro General 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. Estará situado en el cuarto de instalaciones diseñado a tal fin.

Elementos:

- . Chasis para soporte de embarrado de fases, neutro y protección.
- . Interruptor magneto-térmico general.
- . Interruptores diferenciales.
- . Interruptores magneto-térmicos de menos intensidad nominal en cada uno de los circuitos 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 preaislados 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 que circuito o a que zona pertenece.

-Circuitos de alimentación: Son las líneas que enlazan cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios relativos a las distintas zonas en que se divide el local para su electrificación. Están constituidos por 3 conductores de fase, un neutro y uno de protección (suministro trifásico), que discurren por el interior de tubos independientes. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5cm de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas.

- Cuadros secundarios de distribución: Se disponen cuadros de distribución secundarios (CGMP):

- C1_Emergencia (prioritario)
- C2/C2.1/C2.2_Ascensores
- C3_Cuarto instalaciones
- C4_UTAS
- C5_Volumen de bienvenida
- C6_Museo
- C7_Mercado Gastronómico
- C8_Auditorio
- C9_Gimnasio
- C10_Proxecto Cárcere
- C11_Locales Comerciales
- C12_Proxecto Cárcere p.Alta

Disponen de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubican en lugar fácilmente accesible, su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. Siguen las mismas indicaciones que los cuadros principales de distribución.

d) Instalación interior o receptora:

. Circuitos interiores: Según MIE-BT-017-024 y NTE-IEB-43. Se utilizan para conectar el cuadro secundario de distribución respectivo con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en la zona que le corresponda. Están constituidos por:

. Circuitos (o instalaciones) de alumbrado - 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 - 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 citada Instrucción.

.Circuitos de fuerza - 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, discurrendo 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.

- Cajas de conexión: Se dispondrán para facilitar el trazado y conexión del cableado. Serán aislantes, auto- extingüibles 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.

- 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 70-110cm. 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, o en el hueco de instalaciones diseñado a tal efecto en el suelo. 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

Alumbrado Las luminarias serán de tipo LED y color blanco neutro.

Se distinguen siempre entre iluminación directa e indirecta para la iluminación general por "efecto rebote" creando una atmósfera general que pretende potenciar el espacio desde el techo ver el conjunto como uno sólo. Éstas se complementan con aquellas de iluminación directa, empotradas en el techo, pared o suspendidas teniendo en cuenta los distintos usos.

Por otro lado, en el caso del museo, las luminarias tipo vintage, (complementadas con la iluminación indirecta) ayudan al visitante a adentrarse en la esencia de lo que fueron las celdas, marcando un recorrido y, de una manera más poética explicar la miseria de las celdas, entender la insignificancia de uno en el conjunto. . Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra).

-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.

e) Puesta a tierra

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para con seguir dos fines:

- . Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.
- . Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcargas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

Conexiones a la puesta a tierra:

- La instalación de pararrayos
- La instalación de antena colectiva de TV y FM
- Los enchufes eléctricos y las masas eléctricas comprendidas en los aseos
- Las instalaciones de fontanería y calefacción, depósitos, guas de ascensores y en general todo elemento metálico importante.
- Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

Elementos constituyentes de la puesta a tierra:

- Un anillo de conducción enterrada IEP-4 siguiendo el perímetro del edificio, al que se conectarán todas las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.
- Un anillo de conducción enterrada IEP-4 que una todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio.
- Un conjunto de picas de puesta a tierra IEP-5 cuyo número se determinará una vez conocida la naturaleza del terreno y la longitud total de conducción enterrada IEP-4.
- Podrá reducirse el número de picas de puesta a tierra aumentando la longitud de conducción enterrada IEP-4. Para ello podrán disponerse una serie de conducciones enterradas de dirección ortogonal a la definida en el apartado 2.
- Durante la ejecución de la obra, se realizará una puesta a tierra provisional formada por un cable conductor, que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y conductor IEP-1, que una las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y conjunto de electrodos de pica cuyo número se determinará una vez conocida la naturaleza del terreno.

NOTAS

1_ EL circuito de puesta a tierra formará una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masas ni elementos metálicos.

2_ Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y de forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Por ello, se protegerán mediante envolventes que garanticen su durabilidad.

3_ Se prohíbe intercalar en el circuito de tierra: seccionadores, fusibles o interruptores.

06.07 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

Se utilizarán para conducir, proteger y soportar los cables de todos los tipos bandejas autoportantes fabricadas en PVC. Estas bandejas discurrirán por debajo del suelo técnico por las cuales se distribuirá la red principal. 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; además de que poseen una conductividad térmica muy baja.

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 PVC que dispondrán de marcos, placas y cajas que permitirán incorporar cualquiera de los mecanismos normalizados: interruptores, tomas de corriente, tomas informáticas...

Las cajas de derivación se instalarán empotradas, con cierre por tornillos. Las conexiones y derivaciones se realizarán utilizando regletas destinadas a tal fin.

Las líneas de cada circuito serán de sección constante en toda su longitud, incluso en las derivaciones a puntos de luz y tomas de corriente mantendrán dicha sección. Cada circuito se protegerá en el cuadro de distribución correspondiente mediante un interruptor magnetotérmico calibrado para máxima intensidad admitida por los conductores del circuito al que protege. En caso contrario se dota a los enchufes de corta circuitos de protección.

Tanto los puntos de luz, como cualquiera de las tomas de corriente irán dotadas del correspondiente conductor de protección. Todas las líneas de los diversos circuitos estarán dotadas del conductor de protección de igual sección que los conductores activos, canalizado conjuntamente con éstos.

En los aseos se efectuarán conexiones equipotenciales que enlacen el conductor de protección con las tuberías de agua fría mediante collarines adecuados. Además solo se usarán tomas de corriente que sean de seguridad.

En los aseos y locales húmedos se proyectan los interruptores y tomas de corriente situados fuera del volumen de protección. De igual forma los puntos de luz de pared encima de lavamanos se proyectan utilizando caja aislante y placa provista de salida de hilos.

07 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

07.01 OBJETO

Diseño y montaje de canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea telefónica desde la acometida de la compañía hasta cada toma, así como la instalación de línea de antenas desde la antena o acometida de la compañía hasta cada toma.

07.02 NORMATIVA

Será de aplicación a esta instalación la siguiente normativa:

Instrucción de Ingeniería no 334.002 "Normas generales para la instalación telefónica en edificios de nueva construcción" (C.T.N.E.)

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973

Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunitarias de Telecomunicación en los edificios (I.C.T)

Reglamento regulador aprobado por el R.D. 279/1999, de 22 de febrero.

07.03 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se prevé el tendido de una red de transmisión de datos y telefonía que discurrirá por las canalizaciones de suelo técnico desde las cajas generales hasta los puntos de conexión finales.

Se establece un recinto específico para instalaciones de telecomunicación situado en cuarto de

instalaciones desde donde partirán todas las canalizaciones. El RITI (Recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior) albergará:

- Registro principal de servicios de banda ancha (TBA)
- Registro principal de servicio telefónico (TF)
- Registro principal de telecomunicaciones por cable (TLCA)

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

-CANALIZACIÓN EXTERNA

Arqueta de entrada: 600x600x800mm
Arqueta de paso: 400x400x400mm cada 50m de longitud de tubo y en intersecciones de dos tramos rectos no alineados.

-CANALIZACIÓN DE ENLACE

Registro de acceso: arqueta 600x400x300mm
Registro de enlace: arqueta 400x400x400mm cada 30m de longitud de tubo y en intersecciones de dos tramos rectos no alineados.

-CANALIZACIÓN PRINCIPAL

Tubos: Øext50mm
Canales sección mínima de compartimentos=335mm²
Registros secundarios 450x450x150mm cada 30m, en cambios de dirección y uno por planta.

07.04 MATERIALES

- Tubos de PVC
- Registros principales, secundarios y de enlace: armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio prensado en caliente. Placa interior de madera ignífuga e hidrófuga preparada para la fijación de elementos de telecomunicaciones. Autoextinguibles y exentos de halógenos
- Registros de paso y de terminación de red: cajas de ABS con entradas de fácil rotura y cierre de tapa mediante tornillería. Autoextinguibles y exentas de halógenos.
- Conectores de polipropileno (con código de colores para una identificación fácil y rápida).
- Canalización de distribución mediante un cable coaxial constituido por un conducto central de hilo de cobre, un conducto exterior apantallado formado por un entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos y un recubrimiento exterior plastificado.
- Cajas de tomas para empotrar sobre soporte metálico en el que se montará el circuito eléctrico, finalmente llevará una tapa de cierre resistente a los golpes que tendrá tomas separadas de TV y radio FM, así como mecanismos de desacople.

07.05 CONDICIONES DE DISEÑO

La instalación se trazará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5 cm. de los servicios de agua y calefacción. La distribución horizontal se hará mediante distribución horizontal ramificada. Las canalizaciones interiores de distribución se llevarán a través de falso techo. Ninguna toma quedará a más de 5m de un armario de registro.

La realización de esta instalación exige la intervención de un instalador autorizado que ejecute la obra.

Todos los equipos deben estar homologados cumpliendo la legislación vigente de forma que las cajas de toma cumplan la norma UNE.

05.01 DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

00 INTRODUCCIÓN

01 SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

- 01.01 compartimentación en sectores de incendio
- 01.02 locales y zonas de riesgo especial
- 01.03 espacios ocultos
- 01.04 reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

02 SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

- 02.01 medianerías y fachadas
 - 02.01.01 riesgo de propagación horizontal
 - 02.01.02 riesgo de propagación vertical
 - 02.01.03 clase de reacción al fuego de los materiales
- 02.02 cubiertas

03 SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

- 03.01 compatibilidad de los elementos de evacuación
- 03.02 cálculo de ocupación
- 03.03 número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
- 03.04 dimensionado de los medios de evacuación
- 03.05 protección de las escaleras
- 03.06 puertas situadas en los recorridos de evacuación
- 03.07 señalización de los medios de evacuación
- 03.08 control del humo de incendio
- 03.09 evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

04 SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- 04.01 dotación de instalaciones de protección contra incendios
- 04.02 señalización de las instalaciones manual es de protección contra incendios

05 SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

06 SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

- 06.01 generalidades
- 06.02 resistencia al fuego de la estructura
- 06.03 elementos estructurales principales
- 06.04 elementos estructurales secundarios
- 06.05 determinación de los efectos de las acciones durante el incendio
- 06.06 determinación de la resistencia al fuego

05.01 DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

00 INTRODUCCIÓN

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “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.”

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

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

El edificio objeto de este proyecto es la Rehabilitación de la Antigua Prisión Provincial de A Coruña, un edificio protegido. Por tanto, cuando la aplicación de este DB sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible, desde los puntos de vista técnico y económico, de las condiciones de seguridad en caso de incendio.

En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

El edificio de instalaciones, al tratarse de una obra de nueva planta, deberá contar con las instalaciones de protección que sean exigibles, aunque no sea obligatorio instalarlas en el edificio preexistente.

01 SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

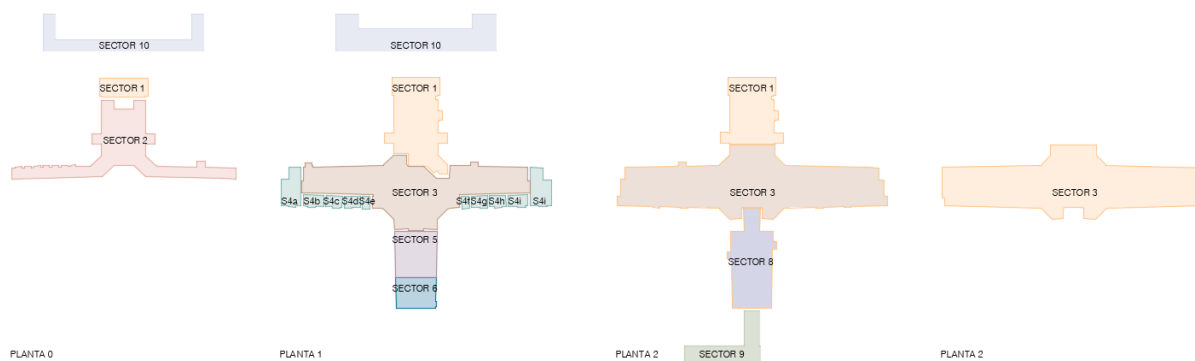
01.01 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se

establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos separadores cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

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.

El edificio se divide en los siguientes sectores de incendio:



- | | |
|---|--------------------------|
| - SECTOR 1: Museo Zona Norte | Uso Pública Concurrencia |
| - SECTOR 2: Mercado Gastronómico | Uso Comercial |
| - SECTOR 3: Proxecto Cárcere | Uso Pública Concurrencia |
| - SECTOR 4 (a-i): Proxecto Cárcere. Locales comerciales | Uso Comercial |
| - SECTOR 5: Proxecto Cárcere. Auditorio | Uso Pública Concurrencia |
| - SECTOR 6: Proxecto Cárcere. Caja escénica | Uso Pública Concurrencia |
| - SECTOR 7: Bloque de instalaciones | Locales riesgo especial |
| - SECTOR 8: Museo Zona Sur | Uso Pública Concurrencia |
| - SECTOR 9: Volumen Bienvenida. Acceso a Museo | Uso Pública Concurrencia |
| - SECTOR 10: Albergue | Uso Residencial Público |

Las escaleras que comunican sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio, están compartimentados mediante elementos separadores cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego $EI_2 t-C5$, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas, cumpliendo la tabla 1.2 del presente código básico.

Donde no existan físicamente puertas de paso entre sectores de incendios, se plantea un sistema de cortinas de agua capaz de independizar ambos sectores en caso de incendio.

01.02 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

En este proyecto se consideran locales de riesgo especial todos los cuartos de instalaciones incluidos en el Sector 7: Bloque de Instalaciones, así como los almacenes ubicados en el edificio Panóptico. Todos estos, por sus características, son considerados locales de riesgo especial bajo y cumplen las condiciones exigidas para este tipo de locales:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestibulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

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

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

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

01.03 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios

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

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existen elementos cuya clase de reacción al fuego no es B-s3,d2, B_L-s3,d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm², mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i<->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

01.04 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

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

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

TABLE 4.1 CLASES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS		
ubicación del elemento	recubrimientos (1)	
	de techos (RCC)	de paredes (R)
zonas ocupables	R1-R2-R3	R1
pasillos y escaleras protegidas	R1-R2-R3	R1-R2
aparcamientos y sótanos de riesgo especial (2)	R1-R2-R3	R1-R2
Espacios ocultos, no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los sistemas claros de las viviendas), o cualquier sistema constructivo instalaciones susceptibles de propagar un incendio	R1-R2-R3	R1-R2-R3

(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 EI 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) En función del capítulo 2 de la sección 1 del DB - SI.

(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 existen cerramientos formados por elementos textiles.

Además, al tratarse de un edificio con espacios de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplen las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados del auditorio pasan el ensayo según las normas UNE-EN 1021:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión” y UNE-EN 1021-2:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.

b) Elementos textiles suspendidos tales como telones, cortinas, cortinajes, etc... serán Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.

02 SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

02.01 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

02.01.01 RIESGO DE PROPAGACIÓN HORIZONTAL

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, o hacia una escalera protegida desde otras zonas, los puntos de las fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d en proyección horizontal en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas:

α	$0^{\circ(1)}$	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

02.01.02 RIESGO DE PROPAGACIÓN VERTICAL

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada es al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7 del presente apartado del DB-SI). Donde existen elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podría reducirse en la dimensión del citado saliente, según la figura 1.8 del presente apartado del DB-SI.

02.01.03 CLASE DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS MATERIALES

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, es como mínimo B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque es accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta (apartado 1.4 de la sección 2 del DBSI).

02.02 CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta en el mismo edificio, esta tiene una resistencia al fuego igual o superior a REI 60, 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.

En el encuentro entre la cubierta y la fachada que pertenecen a sectores de incendio diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que está cualquier zona de la fachada con resistencia al fuego inferior a EI 60 es superior a la que se indica en este apartado del DB-SI en función de la distancia d de la fachada, la proyección horizontal, a la que está cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcanza dicho valor.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluidos los elementos de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecen a la clase de reacción al fuego $B_{ROOF}(t1)$.

03 SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

03.01 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

En el presente proyecto conviven diferentes usos: Pública Concurrencia, Comercial, Residencial Público y Administrativo, sin que pueda considerarse que existe un uso previsto principal en el que se integre un establecimiento de uso diferente. A pesar de ello, se cumplen las siguientes condiciones:

a) Las salidas y recorridos hasta el espacio exterior seguro están situadas en elementos independientes de las zonas con distinto uso y compartimentados respecto de ellas de igual forma que lo está el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB.

b) Sus salidas de emergencia pueden comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, estando dicho elemento teniendo en cuenta esta circunstancia.

03.02 CÁLCULO DE OCUPACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio. En aquellos recintos no incluidos en la tabla como tal, se han aplicado los valores correspondientes a los que se ha considerado más asimilables.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

(El cálculo de la ocupación del proyecto se incluye en la tabla del siguiente apartado, junto con el número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación).

03.03 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

La longitud de los recorridos de evacuación indicados en la tabla 3.1 se pueden aumentar un 25% cuando se trata de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

Tal y como se muestra en los planos correspondientes de Instalaciones de Seguridad en caso de Incendio, se cumplen las exigencias relativas al número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados a todos los orígenes de evacuación posibles.

03.04 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

03.04.01 CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio exista más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo se ha hecho suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En el cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existen varias, no ha sido preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, compartimentadas como sectores de incendios. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas son no protegidas y no compartimentadas, se ha considerado inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas de edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

03.04.02 CÁLCULO

El dimensionado de las puertas, pasillos y escaleras de evacuación se ha realizado conforme a lo indicado en la Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de evacuación del capítulo 03 del DB-SI.

PUERTAS DE EVACUACIÓN

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación. (Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Todas las puertas del proyecto se han dimensionado para cumplir la fórmula especificada en la Tabla 4.1 "Dimensionado de los elementos de la evacuación":

$$A \geq P/200 \geq 0,80$$

La anchura de toda hoja de puerta no es menor que 0,60 m, ni mayor que 1,23 m.

La anchura de cálculo de las puertas de salida de los recintos de las escaleras protegidas en la planta de salida del edificio son superiores al 80% del ancho de cálculo de la escalera.

Tal y como aparece reflejado en los planos de Instalaciones de Seguridad en caso de Incendio, todas las puertas del proyecto cumplen todas las condiciones de este apartado del DB-SI.

ESCALERAS DE EVACUACIÓN

Las escaleras previstas para evacuación se han proyectado con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 4.1 (DB SI 3), según las fórmulas:

Escaleras no protegidas para evacuación descendente:	$A \geq P/160$
siendo:	A = anchura del elemento
	P = número total de personas previstas cuyo paso está previsto
Escaleras protegidas:	$E \leq 3S + 160A_s$
siendo:	E = suma de los ocupantes asignados a la escalera
	S = superficie útil de la escalera protegida
	A_s = anchura de la escalera protegida en su desembarco en salida del edificio

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en la tabla 4.1 del DB-SI 3, y en la tabla 4.1 del DB-SUA sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

Así, tal y como aparece reflejado en los planos correspondientes de Instalaciones de Seguridad en caso de Incendio, todas las escaleras del proyecto cumplen todas las condiciones de este apartado del DB-SI.

03.05 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Todas las escaleras de evacuación del edificio son para evacuación descendente.

Los establecimientos de uso Comercial y Pública Concurrencia tienen una altura de evacuación inferior a 10 metros y el albergue (Uso Residencial Público) es de planta baja más una, por lo que las escaleras pueden ser no protegidas. Sin embargo, por capacidad de evacuación y por las características constructivas de ellas, las dos escaleras situadas en los extremos de los brazos del edificio Panóptico se proyectan como escaleras protegidas.

El resto de escaleras del proyecto son escaleras no protegidas.

03.06 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

Todas las puertas de evacuación del edificio previstas para el paso de más de 100 personas o para más de 50 ocupantes del recinto en el que está ubicada abren en el sentido de evacuación.

Las puertas peatonales automáticas correderas del proyecto disponen de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, abrirá y mantendrá la puerta abierta.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

03.07 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE OCUPACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en

la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" 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 escalera 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.

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conducen a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizan mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

03.08 CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos. Se instalarán sistemas de detección de humo en todos los locales así como salas de instalaciones y patinillos en núcleos de comunicaciones.

03.07 EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Se proyectan zonas de refugio en el recinto de las escaleras protegidas, de dimensiones 1,20 x 0,80 m para usuarios de sillas de ruedas.

Las plantas que disponen de zonas de refugio cuentan con itinerarios accesibles entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y ellas.

Las plantas de salida del edificio disponen de itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

04 SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

04.01 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.

Los locales de riesgo especial y 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, dispondrán de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tabla 1.1 (DB SI 4), teniendo en cuenta el uso general, comercial, residencial público y pública concurrencia. Serán:

- Extintores portátiles: Uno de eficacia 21A -113B; se situarán cada 15'00 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB se situará un extintor en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas.

- Bocas de incendio: La superficie construida excede de 500 m²., por lo que se deben colocar. Los equipos serán de tipo 25 mm y estarán separadas entre ellas como máximo 50 metros.

- Hidrantes exteriores. Al menos un hidrante hasta 10000 m² de superficie construida.

- Sistema de alarma: Dicho sistema transmitirá señales visuales además de acústicas. Su ubicación aparece indicada en los planos correspondientes.

- Sistema de detección de incendios. Permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas.

- Rociadores automáticos. Se propone el uso de instalaciones de rociadores como sistema automático de extinción de incendios. Actuación del rociador afectado, bajo número de falsas alarmas, conexión al sistema I de detección de incendios que permite una llegada rápida de los bomberos, mantenimiento de la estabilidad de las estructuras una vez detectado... Algunas aclaraciones:

- La cantidad de agua descargada por un sistema de rociadores es 10 veces menor que la descargada por los bomberos (el daño producido es bajo).

- Los rociadores se adaptan perfectamente a las necesidades de los edificios, tanto desde el punto de vista estético como estructural, permitiendo el uso de materiales con menor resistencia al fuego y sin cubiertas protectoras.

- El uso de rociadores permite la existencia de vías de evacuación más largas y más seguras y sectores de incendios mayores.

04.02 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

- 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.

Las señales existentes serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 – 4:2003.

05 SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

No es de aplicación al tratarse de un edificio con una altura de evacuación descendente inferior a 9 m.

06 SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

06.01 GENERALIDADES

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

1. 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.

2. 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.

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

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

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

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

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

7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

06.02 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

De igual manera, tal y como se expone 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.

06.03 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.

Todos los sectores del edificio cuentan con una altura de evacuación sobre rasante inferior a 15 m, por lo que a partir de la Tabla 3.1 se extrae que para los sectores Residencial Público (Volumen de Bienvenida) se considera una resistencia al fuego de los elementos estructurales R60 y para los sectores Comercial y Pública Concurrencia (Edificio Panóptico) se considera una resistencia al fuego de los elementos estructurales R90.

Las zonas de riesgo especial del edificio, consideradas todas ellas de riesgo especial bajo, contarán con unos elementos estructurales de resistencia al fuego R90, conforme a la Tabla 3.2.

Los elementos estructurales principales de madera, que se encuentran vistos, han sido dimensionado contra fuego según el método de la sección reducido para alcanzar la resistencia al fuego requerida. Además, se encuentran protegidos con pintura ignífuga que proporciona también dicha resistencia.

Los elementos estructurales principales metálicos no se encuentran vistos y están protegidos por placas de yeso laminado y fibra de vidrio confiriendo la resistencia al fuego que precisa.

Los elementos estructurales de las escaleras protegidas contenidos en el recinto de estas, serán como mínimo R30.

06.04 ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Conforme a lo establecido en el punto 4 de la sección SI 6 del DB-SI, los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

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

06.05 DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO

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

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

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

- 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.

- Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{fi,d} = n_{fi} \cdot E_d$$

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

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

$n_{fi} = (G_k + n_1, 1Q_k, 1) / (nGG_k + nQ, 1Q_k, 1)$ donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

06.06 DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

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.

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.

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.

Si el anejo 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:

$$\mu_{M,fi} = 1$$

05.02 DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

01 SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

- 01.01 resbaladicidad de los suelos
- 01.02 discontinuidades en el pavimentos
- 01.03 desniveles
- 01.04 escaleras y rampas
- 01.05 limpieza de los acristalamientos exteriores

02 SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

- 02.01 impacto
- 02.02 atrapamiento

03 SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

- 03.01 aprisionamiento

04 SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL REISGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

- 04.01 alumbrado normal
- 04.02 alumbrado de emergencia

05 SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

06 SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

07 SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

08 SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

- 08.01 procedimiento de verificación
- 08.02 tipo de instalación exigido

09 SUA 9: ACCESIBILIDAD

- 09.01 condiciones de accesibilidad
- 09.02 condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

05.03 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

01 SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

01.01 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

En cuanto a la resbaladidad de los suelos, el CTE limita su riesgo en edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI. Se establecen las siguientes clases de suelos:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

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

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

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

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

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.
⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se ha de determinar en obra mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

En el proyecto existen varios tipos de pavimentos diferentes, pero en todos ellos se aplica un tratamiento antirresbaladidad clase 3.

01.02 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

El suelo no presenta juntas con un resalto mayor de 4 mm. No presenta tampoco elementos salientes del nivel de pavimento superiores a 6 mm.

No existe, en zona interior para circulación de personas, hueco o perforación en el suelo por el que se

pueda introducir una esfera de 1,5 cm de diámetro.

No existen escalones aislados ni dos consecutivos en las zonas de circulación.

01.03 DESNIVELES

01.03.01 PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Existen barreras de protección en los desniveles mayores de 550 mm. Se facilitará la percepción de las diferencias de nivel inferiores a esta altura mediante diferenciación visual.

01.03.02 CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

ALTURA

Las barreras de protección tienen una altura superior a 0,90 metros cuando la diferencia de cota que protegen es inferior a 6 metros y superior a 1,10 metros en el resto de los casos.

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 y no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

01.04 ESCALERAS Y RAMPAS

01.04.01 ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO

No existen escaleras de uso restringido en el presente proyecto.

01.04.02 ESCALERAS DE USO GENERAL

PELDAÑOS

Los peldaños de todas las escaleras tienen una huella igual o superior a 28 cm y una tabica de igual o inferior a 17.5 cm. Las escaleras disponen de tabicas y no presentan bocel.

TRAMOS

Cada tramo tiene, como mínimo, 3 peldaños y la altura máxima que salva un tramo es inferior a 2,25 metros.

En una misma escalera todos los peldaños tienen las mismas huellas y contrahuellas.

La anchura útil mínima de los tramos es superior a 1,10, tratándose el presente proyecto de Uso Pública concurrencia.

La anchura de la escalera está libre de obstáculos.

MESETAS

Todas las mesetas dispuestas entre tramos de escaleras con la misma dirección tienen la misma anchura que la escalera en la que se encuentran y una profundidad igual o mayor a la misma.

En los cambios de dirección entre dos tramos, la anchura no se reduce en la meseta, está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de ninguna puerta.

En las mesetas de planta de las escaleras se dispone una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dicha meseta no hay puertas situadas a menos de 40 cm del primer peldaño del tramo.

PASAMANOS

Las escaleras del proyecto que salvan una altura mayor a 55 cm disponen de pasamanos al menos en uno de sus lados y en el caso de las escaleras de ancho superior a 1,20 m, estas poseen pasamanos en ambos lados.

El pasamanos se prolonga 30 cm en los extremos, al menos en un lado y está situado en una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Este es firme y fácil de asir y está separado del paramento más de 4 cm.

01.04.03 RAMPAS

PENDIENTE

Las rampas del proyecto tienen una pendiente del 10% cuando su longitud es inferior a 3 m, del 8% cuando su longitud es inferior a 6 m y del 6% en el resto de los casos.

Dichas rampas no tienen pendiente transversal.

TRAMOS

Todos los tramos de las rampas tienen menos de 9 m de longitud.

La anchura libre de las rampas es superior a 1,10 metros y está libre de obstáculos.

Los tramos de las rampas del proyecto son rectos y disponen una superficie horizontal al principio y al final del tramo de una longitud superior a 1,20 m en la dirección de la rampa.

MESETAS

En los cambios de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reduce a lo largo de la meseta y la zona delimitada por esta anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de ninguna puerta.

No existen pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 1,50 metros del arranque de un tramo.

PASAMANOS

Las rampas del proyecto con pendiente superior al 6% disponen pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres cuentan con un elemento de protección lateral de más de 10 cm. En los tramos de longitud superior a 3 metros, el pasamanos se prolonga horizontalmente 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos está a una altura comprendida entre 90 y 110 cm, es firme y fácil de asir, está separado del paramento más de 4 cm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

01.05 LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTO EXTERIORES

No es de aplicación al no tratarse de Uso Residencial Vivienda.

02 SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

02.01 IMPACTO

02.01.01 IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en todas las zonas del edificio es como mínimo de 2.20 m y en los umbrales de las puertas la altura libre mínima es 2.10 m.

El edificio no cuenta con elementos fijos que sobresalen de fachads sobre zonas de circulación situados a una altura inferior a 2,20m.

En las zonas de circulación no existen elementos salientes.

Se limita el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura es inferior a 2 metros disponiendo elementos fijos que restringen el acceso hasta ellos y permiten su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

02.01.02 IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

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

02.01.03 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.

02.01.04 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.

Todas las puertas de vidrio disponen tiradores o manillas que permiten identificarlas.

02.02 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 igual o superior a

200mm.

03 SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

03.01 APRISIONAMIENTO

Las puertas de los aseos, que cuentan con dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, contarán con un sistema de desbloqueo desde el exterior.

Los aseos y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde la recepción del edificio y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida.

04 SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

04.01 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

El alumbrado en zonas exteriores tienen una iluminancia superior a 20 lux y el alumbrado en zonas interiores tiene una iluminancia superior a 100 lux, siendo el factor de uniformidad media superior al 40%.

En el auditorio se dispone iluminación de balizamiento en la rampa central.

04.02 ALUMBRADO NORMAL DE EMERGENCIA

04.02.01 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) Todos los recintos, tanto con ocupación como con ocupación nula.
- b) Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Documento Básico SI.
- c) Las señales de seguridad.
- d) Los itinerarios accesibles.

04.02.02 POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

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

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.

- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

04.02.03 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 R_a de las lámparas será 40.

04.02.04 ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1;

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

05 SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

El uso del edificio no entra dentro del ámbito de aplicación del DB-SUA 5, al no superar en ningún caso una ocupación de 3000 espectadores de pie.

06 SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación este punto al no existir piscinas, pozos o depósitos en el proyecto que presenten riesgo de ahogamiento.

07 SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No es de aplicación este punto al no existir zonas de uso Aparcamiento en el presente proyecto.

08 SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO08.01 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

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

La densidad de impactos N_g , obtenida de la figura 1.1 de la sección 8 del DB-SUA es igual a 1,5 (nº impactos/año, km²).

La superficie de captura equivalente (A_e) del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual a 17.599,24 m².

El edificio está próximo a otros edificio o árboles de la misma altura o más altos, por lo que supone un valor del coeficiente C_1 de 0,5 (Tabla 1.1 de la presente sección del DB-SUA).

Siendo la frecuencia esperada de impactos (N_e) determinada mediante la expresión:

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

x

se obtiene:

$$N_e = 0,01320$$

El edificio tiene cubierta de estructura de mampostería/hormigón ciclópeo y cubierta de estructura de madera. El coeficiente C_2 (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 2,5.

El contenido del edificio se clasifica según la Tabla 1.3 de la sección 8 del DB-SUA en la categoría "Otros contenidos", por lo que el coeficiente C_3 es igual a 1.

El uso del edificio según la Tabla 1.4 de la sección 8 del DB-SUA se clasifica en la categoría "Usos Pública Concurrencia, Docente", por lo que el coeficiente C_4 es igual a 3.

Según la Tabla 1.5 de la sección 8 del DB-SUA el edificio se clasifica en "Resto de edificios", por lo que el coeficiente C_5 es igual a 1.

El riesgo admisible N_a queda determinado mediante la expresión:

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

de donde se obtiene:

$$N_a = 0,00073$$

Se obtiene así que la frecuencia esperada de impactos N_e es mayor que el riesgo admisible N_a . Por tanto, es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

08.02 TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

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

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

de donde se obtiene:

$$E = 0,94$$

Por tanto, se dotará al edificio con una instalación de protección contra el rayo

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.

09 SUA 9: ACCESIBILIDAD

09.01 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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

09.01.01 CONDICIONES FUNCIONALES

ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica las entradas principales del edificio Panóptico y del Volumen de Bienvenida con el Paseo Marítimo Francisco Vázquez.

Desde la calle Pedro Galán Calvete también existe un itinerario accesible hasta una entrada del edificio

Panóptico.

ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO

Se dispone de ascensores accesibles que comunican las entradas principales del edificio Panóptico y del Volumen de Bienvenida con todas las plantas de los correspondientes.

ACCESIBILIDAD EN PLANTAS DEL EDIFICIO

Todas las plantas disponen de un itinerario accesible que comunica todo acceso accesible a ella con todo origen de evacuación, las zonas de uso público, las zonas de uso privado y los elementos accesibles.

09.01.02 DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

ALOJAMIENTOS ACCESIBLES

El albergue dispone de una habitación accesible para dos personas que cumple las características de "alojamiento accesible".

PLAZAS RESERVADAS

Estando el aforo del auditorio comprendido entre 150 y 200 personas, existen dos plazas reservadas para usuarios en silla de ruedas y cuatro plazas reservadas para personas con discapacidad auditiva.

SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

Existen aseos accesibles en todas las plantas de los edificios, superando el mínimo de un aseo accesible por cada 10 unidades.

En el albergue existe una cabina de vestuario accesible.

MOBILIARIO FIJO

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye al menos un punto de atención accesible.

MECANISMOS

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles.

09.02 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

DOTACIÓN

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, los ascensores accesibles, las plazas reservadas, las zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva, los servicios higiénicos accesibles y de uso general y los itinerarios accesibles que comunican la vía pública con los puntos de llamada accesibles.

CARACTERÍSTICAS

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles se

señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

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

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

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores.

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

05.03 DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

01 HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

- 01.01 ámbito de aplicación
- 01.02 caracterización y cuantificación de la exigencia
- 01.03 verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

02 HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

- 02.01 ámbito de aplicación
- 02.02 caracterización y cuantificación de la exigencia
- 02.03 productos de construcción
- 02.04 construcción

03 HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

04 HE3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- 04.01 ámbito de aplicación
- 04.02 caracterización y cuantificación de las exigencias

05 HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

- 05.01 ámbito de aplicación

06 HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- 06.01 ámbito de aplicación

05.03 DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE5. 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".

Las exigencias básicas de Ahorro de energía (HE) son las siguientes:

- Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético
- Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética
- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

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.

Criterio 3: reparación de los daños

Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de "Ahorro de energía", la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

01 HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

01.01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación:

a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

No está claro, por tanto, si las rehabilitaciones del Volumen de Bienvenida y Edificio Panóptico están incluidas en el ámbito de aplicación. Aún así, se procede a su justificación.

01.02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto. Este proyecto está ubicado en la zona climática C1, correspondiente con A Coruña.

El edificio no es de uso residencial privado, por lo que la calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, será de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de eficiencia de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

Se adjunta a tal efecto la ficha con la clasificación energética del edificio calculado con CE3X: Certificación energética simplificada.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO ETIQUETA

DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación:	Tipo de edificio:	Rehabilitación
CTE JUNIO 2017	Dirección:	Paseo Alcalde Francisco Vázquez 43, A Coruña
Referencia/s catastral/es:	Municipio:	A Coruña
8437001N4083N0001GG	C.P.:	15002
	C. Autónoma:	Galicia

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

	Consumo de energía kWh / m ² año	Emissiones kg CO ₂ / m ² año
A más eficiente		
B		
C		
D		
E		
F		
G menos eficiente		

REGISTRO

28/08/2017

Válido hasta dd/mm/aaaa

ESPAÑA 

Directiva 2010 / 31 / UE

01.03 VERIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

La descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio aparece detallada en el apartado correspondiente de Memorias de Instalaciones de Climatización y Fontanería.

02 HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

02.01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes: ampliación (aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido), reforma (cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio) y cambio de uso.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios históricos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²;
- e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;
- f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso.

02.02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

02.02.01 CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

02.02.02 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

La intervención en el cerramiento del Edificio Panóptico consiste en incorporar al muro de mampostería original un trasdosado interior formado por 10 cm de aislamiento de lana mineral no hidrófila y placa de yeso laminado. Esta intervención, por tanto, supondrá una reducción de la demanda energética del edificio.

Las carpinterías que se colocan en el cerramiento del edificio Panóptico serán de madera con vidrio aislante con cámara de aire 8/16/4+4, destinadas también a contribuir en la reducción de la demanda energética del edificio.

Se renueva completamente el suelo en contacto con el terreno realizando, según la zona, un forjado sanitario o un suelo elevado tipo "cáviti", con su correspondiente aislamiento, lo cual supone también una reducción de la demanda energética del edificio.

En cuanto a la cubierta, se ejecuta una nueva cubierta resuelta con bandeja de zinc-titanio sobre lámina nodular a base de polietileno de alta densidad (PEAD), tablillas OSB de virutas orientadas, enrastrelado de madera aserrada, tablero estructural OSB de virutas orientadas, plancha de lana mineral no hidrófila

de 180 mm y rematado interiormente con una plancha de yeso laminado. La realización de este tipo de cubierta con aislamiento de 180 mm supone también una reducción de la demanda energética del edificio.

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno⁽¹⁾ [W/m²·K]</i>	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
<i>Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m²·K]</i>	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
<i>Transmitancia térmica de huecos⁽²⁾ [W/m²·K]</i>	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
<i>Permeabilidad al aire de huecos⁽³⁾ [m³/h·m²]</i>	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

⁽¹⁾ Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

⁽²⁾ Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

⁽³⁾ La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto. El edificio está situado en A Coruña, correspondiéndole una zona climática de C1 según el apéndice B del presente DB.

Las soluciones empleadas en elementos en contacto con el terreno, cubiertas en contacto con el aire y las carpinterías utilizadas en los huecos tienen una transmitancia inferior a la transmitancia térmica máxima recogida en la tabla 2.3.

02.02.03 LIMITACIÓN DE LAS CONDENSACIONES

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas 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.

02.03 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

02.03.01 CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ . En su caso, además se podrá definir la densidad (kg/m³) y el calor específico (J/kg·K).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U (W/m²·K) y el factor solar para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/

m²·K) y la absorptividad para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h·m² o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada producto.

El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Deben incluirse en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

02.04 CONSTRUCCIÓN

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, 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 del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

03 HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

La descripción y justificación de las instalaciones térmicas aparece reflejado en las Memorias de Instalaciones de Climatización.

La descripción gráfica y diseño de las instalaciones térmicas se incluye en los planos de Instalaciones correspondientes.

04 HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

04.01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;
- d) cambios de uso característico del edificio;
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

Este edificio, por tanto, está dentro del ámbito de aplicación.

04.02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

SOLUCIONES ADOPTADAS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA EN LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN:

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3. El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado. Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son:

- Interruptores manuales
- Control por sistema todo-nada
- Control luminaria autónoma
- Control según el nivel natural
- Control por sistema centralizado

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que

ermitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del edificio.

Interruptores manuales:

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas. Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se hallan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias.

El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona el edificio, porque muchas veces se mantienen encendidas luces en estancias vacías. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

Control por sistema todo-nada:

De los sistemas más simples, los de detección de presencia actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos. Y al final se ha considerado su uso en las dependencias de uso ocasional. Otro sistema es el programador horario, que permite establecer el programa diario, semanal, mensual, etc., activando el alumbrado a las horas establecidas. Se ha considerado su uso para las zonas exteriores de la parcela.

En tercer lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en el museo
- No incrementar el consumo energético del diseño.

Esto se consigue mediante:

- Limpieza y repintado de las superficies interiores para su conservación.

Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión. En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos. Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación. Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

- Limpieza de luminarias.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán. Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la

necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

- Sustitución de lámparas:

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada. Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

05 HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

05.01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;

b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

La contribución solar no es obligatoria cuando se dispone de una bomba de calor; ésta cubre la necesidad de agua caliente sanitaria y climatización. Ya que el CTE exime de colocación de paneles fotovoltaicos cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria 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; se decide no disponer de instalación de paneles solares fotovoltaicos.

06 HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

06.01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación a:

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;

b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m² de superficie construida.

Según el punto 1.1 de la Exigencia Básica HE 5, debido a que el edificio comprende un área menor a la contemplada dentro del apartado de ámbito de aplicación (5.000m²) y a que su uso es de oficinas, no necesita instalación solar fotovoltaica.

05.04 DB-HR PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

01 GENERALIDADES

02 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

03 DISEÑO Y DIMENSIONADO

04 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

04.01 características exigibles a los productos

05 CONSTRUCCIÓN

06 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

05.04 DB-HR PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

01 GENERALIDADES

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

En el ámbito de aplicación de este DB se exceptúan "las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dicho edificios.

Por tanto, puede considerarse que de este DB no es de aplicación al proyecto actual.

En la catalogación existente del edificio existen elementos constructivos que es necesario conservar con su configuración actual. Esto puede resultar incompatible con el cumplimiento estricto de algunas exigencias particulares de este documento básico. A pesar de ello se llevarán a cabo soluciones constructivas destinadas a cumplir el objetivo de este DB, que es limitar las molestias que el ruido pueda producir en los usuarios.

02 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Al tratarse de un proyecto de rehabilitación, existe la dificultad de especificar los niveles de aislamiento existentes, debido a la falta de datos de la conformación de los muros de fachada y de tabiquería interior. Sería necesario en las inspecciones previas a cualquier actuación en el edificio, cuantificar los valores de aislamiento existentes, para poder desarrollar más exactamente cualquier tipo de decisión constructiva al respecto.

Por esta razón no se pueden describir valores de insonorización concretos salvo para las tabiquerías incorporadas, que son tabiques de placa de cartón yeso con aislamiento de lana mineral interior.

En los muros de fachada también se interviene, incorporando un trasdosado de placa de yeso laminado y 100 mm de lana mineral hidrofugada, que además de actuar como aislante térmico, funciona como aislante acústico. En el caso del auditorio, donde se necesita un aislamiento acústico mayor que en el resto de usos, este tabique será doble, incorporando una lámina antiimpacto entre ellos, tal y como aparece reflejado en los planos correspondientes a los detalles constructivos.

Respecto a las cubiertas en contacto con el aire exterior se plantea una cubierta resuelta con bandeja de zinc-titanio sobre lámina nodular a base de polietileno de alta densidad (PEAD), tablillas OSB de virutas orientadas, enrastrelado de madera aserrada, tablero estructural OSB de virutas orientadas, plancha de lana mineral no hidrófila de 180 mm y rematado interiormente con una plancha de yeso laminado. Los 180 mm de lana mineral, además de contribuir al aislamiento térmico, colaboran también en el aislamiento acústico al ruido aéreo.

Respecto a los techos, se utiliza un falso techo colgado constituido por paneles de aislamiento de lana mineral (aislamiento acústico y térmico) embutidos en placas de yeso laminado, incluyendo una tercera con membrana acústica.

El hecho de situar las instalaciones en un bloque separado destinado únicamente a este uso, aislado del resto del edificio, facilita también el aislamiento acústico precisado por los locales de este tipo, buscando atenuar los posibles ruidos.

03 DISEÑO Y DIMENSIONADO

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos se ha elegido la opción simplificada, que es válida para edificios de cualquier uso, y que proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto.

Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1.

Se adjuntan a continuación las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada para aquellos elementos constructivos de los cuales se tienen datos acústicos.

Tabiquería (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo	Características			
	de proyecto		exigidas	
<u>Tabiquería de entramado ligero: yeso laminado + lana mineral + yeso laminado</u>	m (kg/m ²) =	43	≥	25
	R_A (dBA) =	52	≥	43

Elementos horizontales de separación entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)						
Solución de elementos horizontales de separación entre:						
Elementos constructivos	Tipo	Características				
		de proyecto		exigidas		
Elemento horizontal de separación	Forjado	<u>Chapa colaborante INCO 70.4</u>	m (kg/m ²) =	309	≥	300
			R_A (dBA) =	74	≥	52
	<u>Suelo flotante</u>	<u>Suelo técnico tipo Knauf</u>	ΔR_A (dBA) =	4	≥	2
			ΔL_W (dB) =	50	≥	16
	<u>Techo suspendido</u>	<u>Falso techo: yeso laminar, lana mineral y membrana acústica</u>	ΔR_A (dBA) =	56	≥	50

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)						
Solución de fachada, cubierta, o suelo en contacto con el aire exterior:						
Elementos constructivos	Tipo	Área (m ²)	% de huecos	Características		
				de proyecto		exigidas
Parte ciega	Cubierta	S_{ci} = <input type="text"/>		$R_{A,r}$ (dBA) = 45	≥	33
Huecos		S_{ci} = <input type="text"/>		$R_{A,r}$ (dBA) = <input type="text"/>	≥	<input type="text"/>

04 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

04.01 CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

a) la resistividad al flujo del aire, r , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

b) la rigidez dinámica, s' , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

c) el coeficiente de absorción acústica, al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio, en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio, podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado.

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

05 CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

06 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o

productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

05.05 DB-HS SALUBRIDAD

01 HS1: PROTECCIÓN FRENTE A A HUMEDAD

- 01.01 generalidades
- 01.02 diseño
- 01.03 dimensionado
- 01.04 productos de construcción
- 01.05 construcción
- 01.06 mantenimiento

02 HS2: RECOGIDA Y EVAUACIÓN DE RESIDUOS

- 02.01 generalidades

03 HS3: CALIDAD DEL AIRE

- 03.01 generalidades

04 HS4: SUMINISTRO DE AGUA

- 04.01 generalidades
- 04.02 caracterización y cuantificación de las exigencias
- 04.03 diseño
- 04.04 dimensionado
- 04.05 construcción
- 04.06 productos de construcción
- 04.07 mantenimiento y conservación

05 HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS

- 05.01 generalidades
- 05.02 caracterización y cuantificación de las exigencias
- 05.03 diseño
- 05.04 dimensionado
- 05.05 construcción
- 05.06 productos de construcción
- 05.07 mantenimiento y conservación

05.05 DB-HS SALUBRIDAD

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".

01 HS1: PROTECCIÓN FRENTE A A HUMEDAD

01.01 GENERALIDADES

Esta sección es de aplicación a los muros y suelos en contacto con el terreno y a los cerramientos en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas).

En el caso de este proyecto, se justificará este apartado del DB-HS para el edificio Panóptico, al considerarse el más representativo del mismo.

01.02 DISEÑO

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas y cubiertas) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

01.01.01 MUROS

- MURO DE MAMPOSTERÍA EXISTENTE DE 65-70 CM DE ESPESOR MEDIO

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 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 obtenido de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

No se establecen condiciones en la constitución del muro.

I) Impermeabilización:

I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en el apartado I1 (colocación lámina impermeabilizante).

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.

- MURO DE HORMIGÓN ARMADO HA-30/P/30/IIIb, ESPESOR 30 CM

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 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 obtenido de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

No se establecen condiciones en la constitución del muro.

I) Impermeabilización:

I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en el apartado I1 (colocación lámina impermeabilizante).

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.

- MURO DE MAMPOSTERÍA DE 65-70 CM + MURO DE HORMIGÓN ARMADO DE 30 CM

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 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 obtenido de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

No se establecen condiciones en la constitución del muro.

I) Impermeabilización:

I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en el apartado I1 (colocación lámina impermeabilizante).

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.

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

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

Encuentros de los muros con fachadas:

En los arranques de las fachadas sobre el muro, el impermeabilizante se prolonga más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante se realiza según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

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

Paso de conductos

Los pasatubos se dispondrán 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.

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasamuros y se sella la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones

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

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas

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

01.01.02 SUELOS

- SOLERA VENTILADA TIPO CAVITI

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1.

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenido de la tabla 2.3 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del suelo:

No se establecen condiciones en la constitución del suelo.

I) Impermeabilización:

No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo.

D) Drenaje y evacuación:

No se establecen condiciones en el drenaje y evacuación del suelo.

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) 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_v , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición: $30 > S_v/A_s > 10$.

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas será inferior a 5 m.

- FORJADO SANITARIO:

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1.

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenido de la tabla 2.3 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del suelo:

No se establecen condiciones en la constitución del suelo.

I) Impermeabilización:

No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo.

D) Drenaje y evacuación:

No se establecen condiciones en el drenaje y evacuación del suelo.

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) 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 será inferior a 5 m.

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Se respetan 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. (apartado 2.2.3 HS1).

01.01.03 FACHADAS

- MURO DE MAMPOSTERÍA DE 65-70 CM + 100MM DE LANA MINERAL + PLACA YESO LAMINADO

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido para las fachadas es 4.

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones, obtenida a partir de la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

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. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:

C1: Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1: Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

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. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2: Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

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

Encuentro de la fachada con la carpintería

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.

Se sella la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo y es impermeable.

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo, como aparece indicado en la figura 2.12.

Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos se rematan con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo.

Las albardillas tienen una inclinación de 10° como mínimo, disponen de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y son impermeables, además de disponerse sobre una barrera impermeable.

Se disponen juntas de dilatación cada dos piezas. Las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Aleros y cornisas

Se mantienen los aleros y cornisas existentes.

01.01.04 CUBIERTAS

En el edificio Panóptico se plantea una cubierta resuelta con bandeja de zinc-titanio sobre lámina nodular a base de polietileno de alta densidad (PEAD), tablillas OSB de virutas orientadas, enrastrelado de madera aserrada, tablero estructural OSB de virutas orientadas, plancha de lana mineral no hidrófila de 180 mm y rematado interiormente con una plancha de yeso laminado.

GRADO DE IMPERMEABILIDAD

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. La solución constructiva adoptada alcanza este grado de impermeabilidad ya que se cumplen las condiciones indicadas a continuación.

CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

La cubierta dispone de los elementos siguientes:

a) Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

b) Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.

c) Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

d) Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

e) Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

f) Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.

g) Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización

i) Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea auto protegida.

k) Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

CONDICIONES DE LOS COMPONENTES

Sistema de formación de pendientes:

- El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

- El sistema de formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye será compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

- La cubierta tendrá una pendiente superior al 10%, establecido en la Tabla 2.10 como pendiente mínima en el caso de tejado de cinc sin capa de impermeabilización.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Capa de protección:

- El material que forma la capa será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

- Se utilizan placas de cinc como tejado. El solapo de las piezas se establecerá de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

- Se recibirá o fijará al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Cubiertas planas:

No existen cubiertas planas en el edificio Panóptico.

Cubiertas inclinadas:

Se respetarán 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.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

- Los elementos de protección cubrirán como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate se realizará de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, se dispondrá un canalón y se realizará según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

- Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección se colocarán por encima de las piezas del tejado y se prolongarán 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).

Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas se dispondrán piezas especiales, que solaparán 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa se fijarán.

- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro se impermeabilizará con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no se dispondrán en las limahoya.

- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante se resolverá de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

- En el perímetro del encuentro se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que cubrirán una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

- Se impermeabilizarán las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección se colocarán por encima de las piezas del tejado y se prolongarán 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y se prolongarán 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes no se dispondrán en las limahoyas.

- Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que cubrirán una banda del elemento anclado a una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

- Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones se dispondrán con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical se dispondrán los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo, al producirse el encuentro en la parte inferior del faldón.

01.03 DIMENSIONADO

01.03.01 TUBOS DE DRENAJE

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2 del HS1.

01.03.02 CANALETAS DE RECOGIDA

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro cumplen lo que se indica en la tabla 3.3 del HS1.

01.04 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

01.04.01 CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

- 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, b) la succión o tasa de absorción de agua inicial, c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total.

- Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua.

- Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: a) estanquidad; 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; e) estabilidad dimensional; f) envejecimiento térmico; g) flexibilidad a bajas temperaturas; h) resistencia a la carga estática; i) resistencia a la carga dinámica (mm); j) alargamiento a la rotura (%); k) resistencia a la tracción.

01.04.02 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

- En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

01.05 CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definen y justifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

01.05.01 EJECUCIÓN

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.

01.05.02 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

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

- Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

- Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

01.05.02 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección el DB no se prescriben pruebas finales.

01.05.03 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

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

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

02 HS2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

02.01 GENERALIDADES

02.01.01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

02.01.02 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

En la zona del edificio existe recogida centralizada de residuos con contenedores de calle para todos los residuos ordinarios, por lo que no es necesario plantear un almacén de contenedores de edificio.

Sin embargo, existe espacio de reserva tanto en el edificio como en la parcela en el que podría construirse un almacén de contenedores en caso de que alguna de estas fracciones de residuos pasaran a tener recogida puerta a puerta.

03 HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

03.01 GENERALIDADES

03.01.01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamiento y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

En este edificio se cumplen, por tanto, las exigencias del RITE, tal y como aparece explicado en la memoria de instalaciones de climatización.

04 HS4: SUMINISTRO DE AGUA

04.01 GENERALIDADES

04.01.01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación, como es el caso de este proyecto.

04.02 CARACTERIZACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

04.02.01 PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se van a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministran, se ajustarán a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios se emplearán materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no modificarán la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) serán resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

- g) serán compatibles con el agua suministrada y no favorecerán la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

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 a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

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 siguientes, en función del tipo de aparato:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

MANTENIMIENTO

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, estarán instalados en locales cuyas dimensiones son suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

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

04.02.03 AHORRO DE AGUA

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

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

04.03 DISEÑO

04.03.01 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El diseño de la instalación de suministro de agua se considera explicado con lo redactado en el apartado correspondiente de las Memorias de Instalaciones "Fontanería".

04.03.02 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

El diseño de la instalación de suministro de agua se considera explicado con lo redactado en el apartado correspondiente de las Memorias de Instalaciones "Fontanería".

04.03.03 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación serán tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no se empalmará directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No se establecerán uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua estarán provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo se situará antes del sistema y lo más cerca posible del contador general.

04.03.04 SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente discurrirán siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías irán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

04.03.05 SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

04.03.06 AHORRO DE AGUA

El edificio contará con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

04.04 DIMENSIONADO

04.04.01 RESERVA DE ESPACIO EN EDIFICIO

Los dos edificios tendrán su contador general independiente, funcionando así de forma autónoma, acorde con la idea del proyecto. En cada caso, se prevé un espacio para el armario que alojará el contador general, y tendrá unas dimensiones según la tabla 4.1:

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

04.04.02 DIMENSIONADO

El predimensionado de las redes de distribución, las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace y las redes ACS para este proyecto, se ha llevado a cabo siguiendo los criterios y pautas establecidos en el presente apartado del CTE DB-HS.

04.05 CONSTRUCCIÓN

04.05.01 EJECUCIÓN

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

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

EJECUCIÓN DE LA REDES DE TUBERÍAS

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no serán instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES

La cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

MONTAJE DE LOS FILTROS

El filtro se instalará antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Se instalarán únicamente filtros adecuados.

04.06 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

04.06.01 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

De forma general, todos los materiales que se van a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

- a) todos los productos empleados cumplirán lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) no modificarán las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) serán resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no favorecerán la migración de sustancias

de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Se utilizarán para ello revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

04.07 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

04.07.03 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Las tuberías se situarán en lugares que permiten la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

05 HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS

05.01 GENERALIDADES

05.01.01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

05.01.02 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección se seguirá la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- b) Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 4.
- c) Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5.
- d) Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- e) Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

05.02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

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

Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables. Se evitará 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 han diseñado de tal forma que serán accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se dispondrán a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario contarán con arquetas o registros.

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

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

05.03 DISEÑO

El cumplimiento de las exigencias recogidas en esta sección del CTE DB HS 5 y siguientes se considera justificado con lo redactado en el apartado correspondiente de las Memorias de Instalaciones "Saneamiento".

06 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

06.01 UNIDADES DE OBRA

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, Por lo que se ha decidido desarrollar un capítulo completo:

- Capítulo C01: Actuaciones Previas
- Capítulo C02: Demoliciones
- Capítulo C03: Acondicionamiento del terreno
- Capítulo C04: Cimentaciones
- Capítulo C05: Estructuras
- Capítulo C06: Fachadas y particiones
- Capítulo C07: Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares
- Capítulo C08: Remates y ayudas
- Capítulo C09: Instalaciones**
- Capítulo C10: Aislamientos e impermeabilizaciones
- Capítulo C11: Cubiertas
- Capítulo C12: Revestimientos y trasdosados
- Capítulo C13: Señalización y equipamiento
- Capítulo C14: Urbanización interior de la parcela
- Capítulo C15: Gestión de Residuos
- Capítulo C16: Control de calidad y ensayos
- Capítulo C17: Seguridad y salud
- Capítulo C18: Rehabilitación energética

06.02 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Capítulo C09 Instalaciones: IC_Calefacción, climatización y ACS: ICU GEOTERMIA

Cuadro de precios descompuestos en unitarios:

ICU010 Ud Sonda geotérmica vertical.**1.271,70€**

Sonda geotérmica simple, para instalación vertical, de 60 m de longitud y 96 mm de diámetro, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PE 100) de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor, SDR11, con tubo de inyección, distanciadores para tubos y mortero preparado de bentonita y cemento.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt37sge025ab	Ud	Sonda geotérmica para instalación vertical, de 60 m de longitud y 96 mm de diámetro, formada por un tubo de polietileno de alta densidad (PE 100) de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor, SDR11, y un pie con forma de V, al que se sueldan los tubos, peso de la sonda 148,5 kg, temperatura de trabajo entre -20°C y 30°C, suministrada en rollos.	1,000	316,50	316,50
mt37sge030a	m	Tubo de inyección, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, para relleno de sonda geotérmica vertical.	62,000	1,24	76,88
mt37sge060a	Ud	Distanciador para tubos, 2x32 mm, con orificio central de 45 mm de diámetro para guiado del tubo de inyección, para sonda geotérmica vertical.	9,000	4,40	39,60
mt08var100a	kg	Mortero preparado de bentonita y cemento, de conductividad térmica mínima 2,35 W/(mK), baja permeabilidad al agua, resistente a heladas, densidad 1800 kg/m ³ , resistencia mecánica a compresión 10 N/mm ² , para inyección y relleno de sonda geotérmica vertical.	1.080,000	0,70	756,00
Subtotal materiales:					1.188,98
2 Mano de obra					
mo004	h	Oficial 1ª calefactor.	1,778	16,87	29,99
mo103	h	Ayudante calefactor.	1,778	15,63	27,79
Subtotal mano de obra:					57,78
3 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	1.246,76	24,94
Coste de mantenimiento decenal: 89,02€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3): 1.271,70		

ICU012 Ud Cesta geotérmica.**1.661,13€**

Cesta geotérmica, de 2 m de altura, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor, SDR11, de 150 m de longitud, dispuesto en forma de bucle.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt37sgu010a	Ud	Cesta geotérmica, de 2 m de altura, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor, SDR11, de 150 m de longitud, dispuesto en forma de bucle, con tramo de tubería de conexión a colector, de 20 m de longitud.	1,000	1.538,78	1.538,78
Subtotal materiales:					1.538,78
2 Mano de obra					
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,948	16,33	15,48
mo113	h	Peón ordinario construcción.	4,399	15,14	66,60
mo004	h	Oficial 1ª calefactor.	0,237	16,87	4,00
mo103	h	Ayudante calefactor.	0,237	15,63	3,70
Subtotal mano de obra:					89,78
3 Costes directos complementarios					

% Costes directos complementarios	2,000	1.628,56	32,57
Coste de mantenimiento decenal: 116,28€ en los primeros 10 años.	Costes directos (1+2+3):		1.661,13

ICU015 m² Captador geotérmico horizontal. 14,19€

Captador geotérmico horizontal, formado por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, sobre cama de arena de 0 a 5 mm de diámetro y posterior relleno con el mismo material, espesor total de la capa 20 cm.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt01ara010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,200	12,02	2,40
mt37tpa100dc	m	Tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,000	3,06	6,12
Subtotal materiales:					8,52
2 Mano de obra					
mo004	h	Oficial 1 ^a calefactor.	0,166	16,87	2,80
mo103	h	Ayudante calefactor.	0,166	15,63	2,59
Subtotal mano de obra:					5,39
3 Costes directos complementarios					
%		Costes directos complementarios	2,000	13,91	0,28
Coste de mantenimiento decenal: 4,26€ en los primeros 10 años.	Costes directos (1+2+3):		14,19		

ICU018 Ud Pilote geotérmico. 657,44€

Tubería para formación de pilote geotérmico, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, SDR11, con latiguillos de fijación a la armadura del pilote (no incluida en este precio), tapones para los tubos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt37tpu075cc	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, SDR11, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	82,000	7,24	593,68
mt37tpu705a	Ud	Latiguillo de poliamida para fijación de la tubería.	80,000	0,07	5,60
mt37sgu033c	Ud	Tapón para tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) de 32 mm de diámetro, SDR11.	8,000	1,71	13,68
Subtotal materiales:					612,96
2 Mano de obra					
mo004	h	Oficial 1 ^a calefactor.	0,972	16,87	16,40
mo103	h	Ayudante calefactor.	0,972	15,63	15,19
Subtotal mano de obra:					31,59
3 Costes directos complementarios					
%		Costes directos complementarios	2,000	644,55	12,89
Coste de mantenimiento decenal: 32,87€ en los primeros 10 años.	Costes directos (1+2+3):		657,44		

ICU020 Ud Arqueta prefabricada con colector. 1.703,01€

Arqueta para la conexión de sondas geotérmicas, de polietileno (PE), dimensiones exteriores 660x460x500 mm, con tapa, conexiones de 63 mm de diámetro y 5,8 mm de espesor con la bomba de calor geotérmica y de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor con las sondas geotérmicas, para 4 circuitos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt10hmf010Mm	m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,137	70,64	9,68
mt38arg010c	Ud	Arqueta para la conexión de sondas geotérmicas, de polietileno (PE), dimensiones exteriores 660x460x500 mm, con tapa, conexiones de 63 mm de diámetro y 5,8 mm de espesor con la bomba de calor geotérmica y de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor con las sondas geotérmicas, para 4 circuitos, de 19,4 kg, con colector formado por módulo de impulsión y módulo de retorno, de 40 mm de diámetro, con caudalímetro para cada circuito, llave de corte en cada módulo y purgador de aire.	1,000	1.629,60	1.629,60
Subtotal materiales:					1.639,28
2 Mano de obra					
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,948	16,33	15,48
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,664	15,14	10,05
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,285	16,87	4,81
Subtotal mano de obra:					30,34
3 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	1.669,62	33,39
Coste de mantenimiento decenal: 85,15€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		1.703,01

ICU030 m Colector en sala técnica.**384,66€**

Colector modular de plástico reforzado con fibra de vidrio, de 40 mm de diámetro interior, con conexiones principales de 1 1/4" de diámetro, para 2 circuitos, para colocación en sala técnica, con conjunto de soportes y abrazaderas, llaves de corte de esfera, adaptadores 50 mm x 1 1/4", para las conexiones de alimentación del colector, adaptadores 32 mm x 1" para las conexiones de distribución del colector y termómetros con manómetro, instalados en el módulo de impulsión y en el módulo de retorno del colector.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt38cge020a	Ud	Conjunto de soportes y abrazaderas para colector de 40 mm de diámetro interior, incluso tornillos y material diverso para fijación a la pared.	1,000	30,00	30,00
mt38cge010a	Ud	Colector modular de plástico reforzado con fibra de vidrio, de 40 mm de diámetro interior, con conexiones principales de 1 1/4" de diámetro, para 2 circuitos, compuesto por módulo de impulsión, módulo de retorno, purgador manual de aire, llave de corte para cada circuito secundario en el módulo de impulsión y caudalímetro para cada circuito secundario en el módulo de retorno, de 4,2 kg, presión de trabajo 6 bar, presión máxima 10 bar.	1,000	166,00	166,00
mt38cge040d	Ud	Adaptador con conexión roscada de 1 1/4" de diámetro macho y conexión para unión a compresión de 50x4,6 mm de diámetro.	2,000	11,93	23,86
mt38cge040a	Ud	Adaptador con conexión roscada de 1" de diámetro macho y conexión para unión a compresión de 32x2,9 mm de diámetro.	4,000	5,49	21,96
mt38cge030a	Ud	Llave de corte de esfera con conexiones de 1 1/4" de diámetro.	2,000	16,00	32,00
mt38cge050a	Ud	Termómetro con manómetro, escala de medición de temperatura de -20 a 60°C, escala de medición de presión de 0 a 6 bar, con conexión roscada de 1/2".	2,000	32,00	64,00
Subtotal materiales:					337,82

2		Mano de obra			
mo004	h	Oficial 1ª calefactor.	1,209	16,87	20,40
mo103	h	Ayudante calefactor.	1,209	15,63	18,90
			Subtotal mano de obra:		39,30
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	377,12	7,54
Coste de mantenimiento decenal: 65,39€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		384,66

ICU040 m Tubería para circuito de distribución de agua. 88,00€

Tubería para circuito de conexión de bomba de calor con colector, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PE 100), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,6 mm de espesor, SDR17.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt37sgg070cc	m	Tubo de polietileno de alta densidad (PE 100), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,6 mm de espesor, SDR17, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	28,49	28,49
			Subtotal materiales:		28,49
2		Mano de obra			
mo004	h	Oficial 1ª calefactor.	1,778	16,87	29,99
mo103	h	Ayudante calefactor.	1,778	15,63	27,79
			Subtotal mano de obra:		57,78
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	86,27	1,73
Coste de mantenimiento decenal: 7,04€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		88,00

ICU100 Ud Grupo de impulsión con centralita, para refrigeración pasiva (free-cooling). 3.127,97€

Grupo de impulsión con centralita, para refrigeración pasiva (free-cooling), en instalación de geotermia, con kit de control termostático, termostato de control vía radio y sonda de humedad con conexión vía radio.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt38gpu100a	Ud	Grupo de impulsión, para refrigeración pasiva (free-cooling), en instalación de geotermia, formado por bomba de circulación Grundfos Alpha 2L 25-60, centralita para regulación de la temperatura de impulsión, válvula de 3 vías con servomotor, intercambiador de placas, conexiones de 1 1/4" de diámetro con el circuito primario, válvulas de corte de 1" de diámetro con termómetros en las conexiones con el circuito secundario, sonda de temperatura de impulsión y sonda de temperatura exterior.	1,000	2.129,33	2.129,33
mt38esu050a	Ud	Kit de control termostático, formado por centralita para un máximo de 12 termostatos inalámbricos y 14 cabezales electrotérmicos a 24 V, unidad de mando con funciones de gestión dinámica de la energía (autoequilibrado de los circuitos), chequeo de habitaciones, ajuste de suelo activo, diagnóstico del suministro y módulo de acceso remoto, con cable de conexión a la centralita y antena para la centralita.	1,000	602,55	602,55
mt38esu060a	Ud	Termostato de control vía radio.	1,000	161,51	161,51
mt38esu100a	Ud	Sonda de humedad con conexión vía radio.	1,000	149,18	149,18

mt35aia090ma	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3,000	0,85	2,55
mt35cun040aa	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	9,000	0,25	2,25
			Subtotal materiales:		3.047,37
2	Mano de obra				
mo004	h	Oficial 1ª calefactor.	0,593	16,87	10,00
mo103	h	Ayudante calefactor.	0,593	15,63	9,27
			Subtotal mano de obra:		19,27
3	Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios		2,000	3.066,64	61,33
Coste de mantenimiento decenal: 156,40€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		3.127,97

CU110 | Solución anticongelante. 5,39€

Solución anticongelante agua-monoetilenglicol, concentración de anticongelante puro del 33%.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1	Materiales				
mt37sge100b	l	Solución anticongelante agua-monoetilenglicol, concentración de anticongelante puro del 33%, para relleno de circuito de instalación de geotermia.	1,000	5,28	5,28
			Subtotal materiales:		5,28
2	Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios		2,000	5,28	0,11
Coste de mantenimiento decenal: 26,95€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2):		5,39

Coste total de Instalación de Bomba de Calor Geotérmica para la producción de Calefacción, climatización y ACS

ICU015	m ²	Captador geotérmico horizontal.			14,19€
ICU018	Ud	Pilote geotérmico.			657,44€
ICU020	Ud	Arqueta prefabricada con colector.			1.703,01€
ICU030	m	Colector en sala técnica.			384,66€
ICU040	m	Tubería para circuito de distribución de agua.			88,00€
ICU100	Ud	Grupo de impulsión con centralita, para refrigeración pasiva (free-cooling).			3.127,97€
CU110	l	Solución anticongelante.			5,39€

Total : 5980.66 €

07 PLIEGO DE CONDICIONES

UNIDAD DE OBRA ICU010: SONDA GEOTÉRMICA VERTICAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de sonda geotérmica para instalación vertical, de 60 m de longitud y 96 mm de diámetro, formada por un tubo de polietileno de alta densidad (PE 100) de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor, SDR11, y un pie con forma de V, al que se sueldan los tubos, peso de la sonda 148,5 kg, temperatura de trabajo entre -20°C y 30°C, suministrada en rollos, con tubo de inyección, distanciadores para tubos y mortero preparado de bentonita y cemento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL CONTRATISTA.

Presentará prueba documental de la capacidad técnica de la empresa ejecutora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.	21,600	21,600

UNIDAD DE OBRA ICU012: CESTA GEOTÉRMICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de cesta geotérmica, de 2 m de altura, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor, SDR11, de 150 m de longitud, dispuesto en forma de bucle, con tramo de tubería de conexión a colector, de 20 m de longitud. Incluso excavación manual y relleno con el mismo material de la excavación, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Presentará prueba documental de la capacidad técnica de la empresa ejecutora.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la cesta. Excavación con medios mecánicos. Colocación de la cesta. Conexiónada de todos los circuitos. Relleno de la excavación. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICU015: CAPTADOR GEOTÉRMICO HORIZONTAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de captador geotérmico horizontal, formado por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, colocados con una separación de 50 cm entre ellos, sobre cama de arena de 0 a 5 mm de diámetro y posterior relleno con el mismo material, espesor total de la capa 20 cm, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de la excavación. Incluso accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexasiónado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Presentará prueba documental de la capacidad técnica de la empresa ejecutora.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Extendido de la cama de arena. Colocación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Ejecución del relleno con arena.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	3,510	2,194
17 02 03	Plástico.	0,038	0,063
	Residuos generados:	3,548	2,257
17 02 01	Madera.	0,402	0,365
	Total residuos:	3,950	2,623

UNIDAD DE OBRA ICU018: PILOTE GEOTÉRMICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de tubería para formación de pilote geotérmico, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, SDR11, con latiguillos de fijación a la armadura del pilote (no incluida en este precio), tapones para los tubos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Presentará prueba documental de la capacidad técnica de la empresa ejecutora.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexionado de todos los circuitos. Realización de pruebas de servicio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 02 03	Plástico.	0,564	0,940
15 01 01	Envases de papel y cartón.	2,800	3,733
	Total residuos:	3,364	4,673

UNIDAD DE OBRA ICU020: ARQUETA PREFABRICADA CON COLECTOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de arqueta para la conexión de sondas geotérmicas, de polietileno (PE), dimensiones exteriores 660x460x500 mm, con tapa, conexiones de 63 mm de diámetro y 5,8 mm de espesor con la bomba de calor geotérmica y de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor con las sondas geotérmicas, para 4 circuitos, de 19,4 kg, con colector formado por módulo de impulsión y módulo de retorno, de 40 mm de diámetro, con caudalímetro para cada circuito, llave de corte en cada módulo y purgador de aire, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 15 cm de espesor. El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Conexión de todos los circuitos. Colocación de la tapa. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,055	0,703

UNIDAD DE OBRA ICU030: COLECTOR EN SALA TÉCNICA.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de colector modular de plástico reforzado con fibra de vidrio, de 40 mm de diámetro interior, con conexiones principales de 1 1/4" de diámetro, para 2 circuitos, compuesto por módulo de impulsión, módulo de retorno, purgador manual de aire, llave de corte para cada circuito secundario en el módulo de impulsión y caudalímetro para cada circuito secundario en el módulo de retorno, de 4,2 kg, presión de trabajo 6 bar, presión máxima 10 bar, para colocación en sala técnica, con conjunto de soportes y abrazaderas, llaves de corte de esfera, adaptadores 50 mm x 1 1/4", para las conexiones de alimentación del colector, adaptadores 32 mm x 1" para las conexiones de distribución del colector y termómetros con manómetro, instalados en el módulo de impulsión y en el módulo de retorno del colector. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del emplazamiento del colector. Colocación del colector. Conexión de todos los circuitos. Realización de pruebas de servicio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICU040: TUBERÍA PARA CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de tubería para circuito de conexión de bomba de calor con colector, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PE 100), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,6 mm de espesor, SDR17. Incluso accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Presentará prueba documental de la capacidad técnica de la empresa ejecutora.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de la tubería, accesorios y piezas especiales. Conexión de todos los circuitos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICU100: GRUPO DE IMPULSIÓN CON CENTRALITA, PARA REFRIGERACIÓN PASIVA (FREE-COOLING).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de grupo de impulsión, para refrigeración pasiva (free-cooling), en instalación de geotermia, formado por bomba de circulación Grundfos Alpha 2L 25-60, centralita para regulación de la temperatura de impulsión, válvula de 3 vías con servomotor, intercambiador de placas, conexiones de 1 1/4" de diámetro con el circuito primario, válvulas de corte de 1" de diámetro con termómetros en las conexiones con el circuito secundario, sonda de temperatura de impulsión y sonda de temperatura exterior, con kit de control termostático, termostato de control vía radio y sonda de humedad con conexión vía radio. Totalmente montado, conexión y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación del grupo de impulsión. Colocación, fijación y conexión eléctrico y de comunicación con todos los elementos que lo demanden en la instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 02 03	Plástico.	0,010	0,017
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,003	0,002
	Residuos generados:	0,013	0,019
15 01 01	Envases de papel y cartón.	2,203	2,937
	Total residuos:	2,216	2,956

UNIDAD DE OBRA ICU110: SOLUCIÓN ANTICONGELANTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de solución anticongelante agua-monoetilenglicol, concentración de anticongelante puro del 33%, para relleno de circuito de instalación de geotermia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen estimado en función de las características de la instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente suministrado según especificaciones de Proyecto.

