

EDIFICIO PARA LA FUNDACIÓN DE “LAS LETRAS” EN VALLADOLID__Barrio Literario

ETSA VALLADOLID PFC Septiembre 2020-2021__Máster en Arquitectura

Natalia Vaquero González Tutor: Jairo Rodríguez Andrés

01_MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1_Situación, emplazamiento y preexistencias
- 2_Condiciones urbanísticas y normativas
- 3_Idea conceptual y generadora del proyecto
- 4_Referencias proyectuales
- 5_Descripción de la propuesta y programa
- 6_Cuadro de superficies

02_MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 1_Sistema de sustentación del edificio
- 2_Sistema estructural
- 3_Sistema de envolvente
- 4_Sistema de envolvente: cubiertas
- 5_Sistema de compartimentación
- 6_Sistema de acabados

03_SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

- 1_DB-HS4_Instalación de abastecimiento de agua
- 2_DB-HS5_Instalación de evacuación de agua
- 3_RICT_Instalación de telecomunicaciones
- 4_DB-HS3_Instalación de climatización y ventilación

04_CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SI-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

1_SI 1-Propagación interior

2_SI 2-Propagación exterior

3_SI 3-Evacuación de ocupantes

4_SI 4-Instalaciones de protección contra incendios

5_SI 5- Intervención de los bomberos

6_SI 6-Resistencia al fuego de la estructura

05_CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SUA-SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

1_SUA 1-Seguridad frente al riesgo de caídas

2_SUA 2-Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

3_SUA 9-Accesibilidad

06_PRESUPUESTO

01_MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto que se propone para el Trabajo de Fin de Master en Arquitectura se presenta como una propuesta arquitectónica cercana a la realidad, que permita contribuir a fomentar e impulsar el desarrollo económico, cultura y social de la ciudad.

Arraigado al proyecto desarrollado en el taller integrado del primer cuatrimestre del curso 2020-2021, en el cual se pedía el desarrollo de un espacio urbano destinado a las letras y a los escritores que han desarrollado su obra en castellano y han tenido relación con la ciudad de Valladolid, creando así un “Barrio Literario” que incluyera una serie de pabellones desmontables para realizar la Feria del Libro con una periodicidad quincenal.

El vínculo de Valladolid con la Literatura es conocido desde que el traslado de la Corte a la ciudad, en 1601, atrajo a los más importantes escritores del siglo XVII. Por tanto, parece oportuno proponer un edificio que acoja los fondos históricos y documentales de varios escritores que se encuentran dispersos y repartidos por algunas fundaciones, recogiendo incluso los procedentes de otros centros y bibliotecas, y aspirar a convertirse con ello en el centro de referencia de la lengua castellana a nivel nacional.

1_Situación, emplazamiento y preexistencias

La parcela propuesta para Trabajo de Fin de Máster se encuentra en el casco histórico de Valladolid, cerca de la Plaza de San Miguel, lugar donde comenzó el desarrollo de la ciudad. Esta zona del centro histórico destaca por la presencia de construcciones de gran importancia histórica, siendo ejemplo el Monasterio de Santa Catalina de Siena, Convento de Santa Isabel, y otras dotaciones como el Museo Patio Herreriano, el Archivo Municipal, la Biblioteca de San Nicolás etc...

_Imagen plano de situación

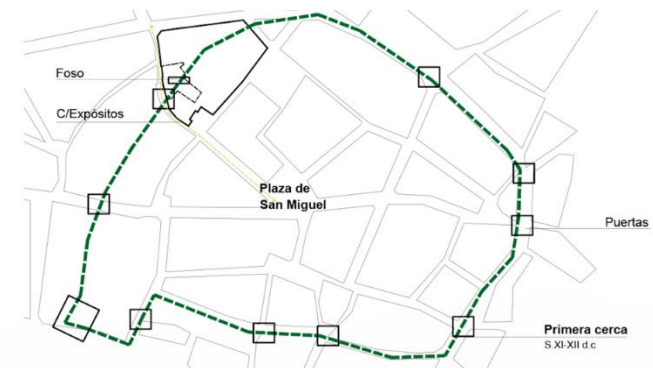
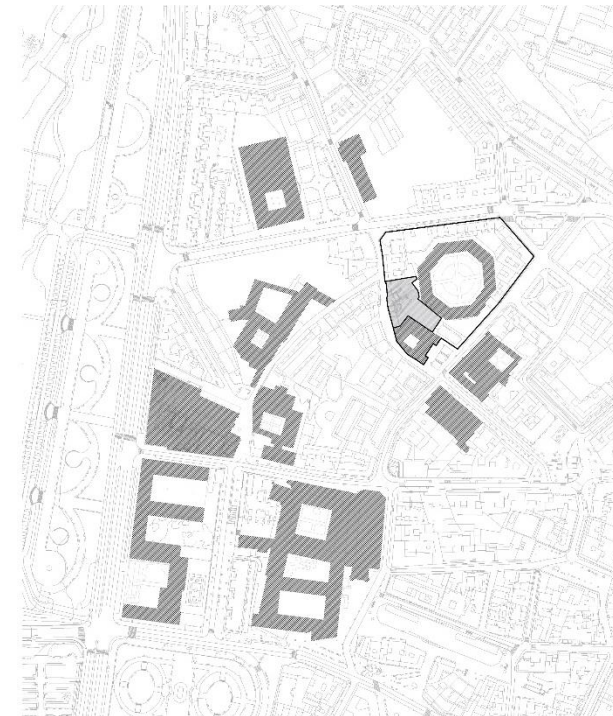
La manzana en la que se sitúa mantiene relación directa con la historia y cultura literaria de la propia ciudad, por lo que parece un lugar idóneo para la proyección de un edificio para las fundaciones de los escritores vallisoletanos.

El emplazamiento se sitúa en la manzana comprendida entre las calles de San Quirce, San Ignacio y Expósitos, siendo esta última el frente principal del proyecto. Es una parcela bastante característica, ya que pertenece al Palacio Fabio Nelli, habiendo sido objeto de edificaciones previas, de ahí la existencia de ruinas arqueológicas. Además, es una parcela que colinda con una medianera de siete pisos de viviendas, dato que condiciona en gran medida todo el proyecto. En la propia manzana existen dos edificios de gran importancia, el ya mencionado Palacio de Fabio Nelli y el Viejo Coso, que actualmente ha sido convertido en viviendas. El primero de ellos está declarado como un Bien de Interés Cultural (BIC), lo que conlleva a la existencia de protecciones urbanísticas en todo el perímetro de la parcela que han de tenerse en cuenta.

La parcela del proyecto es compleja por sus dimensiones y geometría, pero también por las preexistencias que contiene, concretamente la primera cerca de la ciudad que atraviesa la parcela del proyecto por su centro. Varias excavaciones realizadas en el año 2000 dejan ver dichos restos arqueológicos, incluyendo cimentaciones de la antigua ampliación del Palacio de Fabio Nelli que forma parte del muro de la calle Expósitos, y otras de una antigüedad mayor, remontándonos a la época medieval.

_Imagen esquema primera cerca

Además de las ruinas del interior de la parcela, caben destacar dos muros perimetrales que actúan de límites verticales, de los cuales ha de ser



mantenida su integridad ya que tienen cierto grado de protección. Estos dos muros son, por un lado, el muro de la calle Expósitos de aproximadamente siete metros de altura que, como ya se ha dicho, pertenecía a la ampliación del Palacio. Por otro lado, el muro que separa la parcela de actuación del Viejo Coso, con cinco metros y medio de altura. Según se indica en la Normativa y en el Plan General de Ordenación Urbana la edificación deberá separarse 7 metros del Viejo Coso, para no privar a las viviendas de luz natural. Aun no siendo un límite perimetral, cabe destacar la presencia de un antiguo muro de las caballerizas del palacio, del cual únicamente se conservan tres arcadas en la zona este de la parcela.

_Imagen de las ruinas arqueológicas

La superficie total de la parcela es de 1.363,73m², de los cuales 414,20m² pertenecen al antiguo vergel del Palacio Fabio Nelli, que tiene un grado de protección 1 por pertenecer a un BIC. Por lo tanto, no se contempla edificar en esta zona, pero sí intervenir en ella para su mejora, dejando así una superficie de actuación de unos 950m² aproximadamente. El vergel ha de conservarse como un espacio natural de vegetación, sin manipular los límites existentes, con el fin de mantener su función histórica.

A continuación, se muestran los límites de la parcela.



2_Condiciones urbanísticas y normativas

Teniendo en cuenta la situación de la parcela se estudian las condiciones urbanísticas según la Normativa Estatal y Autonómica, que clasificarán y catalogarán las distintas zonas de la misma, cumpliendo con los siguientes apartados.

1_Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid. Revisión del Documento Completo de la Revisión del PGOU de Valladolid en febrero de 2020.

2_Orden VIV/561/2010, del 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

3_Real Decreto 505/2007, del 20 de abril por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

4_Decreto 22/2004, del 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

5_Ley 12/2002, del 11 de julio de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

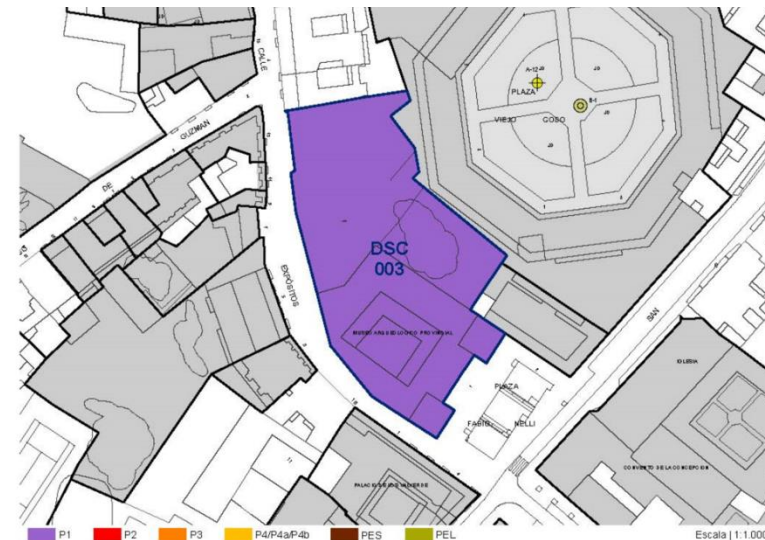
6_Decreto 37/2007, del 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Es necesario tener en cuenta el planeamiento vigente: el Plan Especial del Casco Histórico (PECH) y el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Valladolid según la revisión del 2020. Según este último, en la zona de trabajo se incluye un elemento BIC, planteando la zona como un espacio dotacional de equipamiento sociocultural de titularidad y uso público, con una edificabilidad de planta baja + 3 alturas. Este marco de afección corresponde con una protección del tipo P1, es decir, Protección Monumental.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que una de las lindes de la parcela da al Viejo Coso, con una protección catalogada como tipo P2, Protección Integral y Tipológica. Se incluye en este tipo de protección el paramento de sillería y de ladrillo. Cualquier intervención sobre el mismo, deberá contar con la autorización administrativa competente en materia de patrimonio cultural.

_Imagen catalogación y protección del Palacio Fabio Nelli

Tras analizar la Revisión del PGOU y los planos correspondientes se comprueba que el acceso a la parcela es a través de la calle peatonal de Expósitos, ofreciendo fácil conexión con otras avenidas y calles que forman parte del mismo sistema viario. Además, queda clara la relación estrecha entre la parcela y sus alrededores como sería la proximidad con la ribera del río Pisuerga.



3_Idea conceptual y generadora del proyecto

El proyecto presente se plantea como un reflejo del mundo literario, imitando el apilamiento horizontal de las hojas de los libros, entre las cuales conviven palabras y textos propios de escritores vallisoletanos. Estas hojas, con sus diferentes gramajes y opacidades, generan transparencias entre sí, siendo este uno de los puntos generadores del proyecto.

La superposición permite el apilamiento de estas hojas sobre ciertas partes sólidas, que consideraremos como programa. Como hilo que cose el libro encontramos la estructura vertical, que trabaja como una espina dorsal uniendo las distintas plantas. Esta se dispone alrededor de las preexistencias horizontales de la parcela, generando un patio central por donde se filtrará la luz natural.



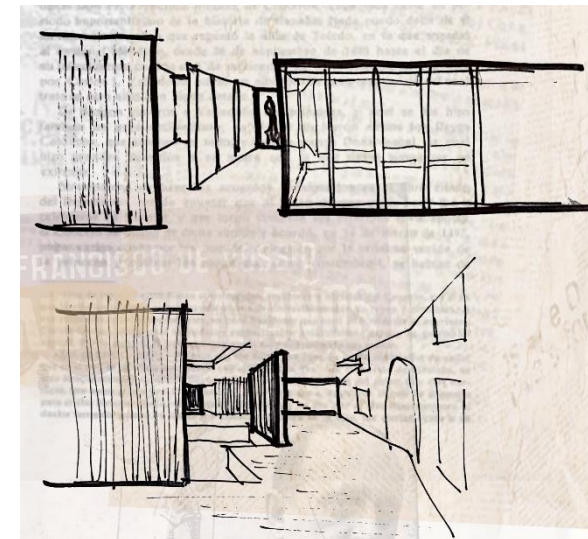
Las ruinas arqueológicas que se encuentran distribuidas por toda la parcela tienen un amplio valor histórico por haber formado parte de la historia de Valladolid, y por continuar intactas en una parcela no construida en el centro histórico. El proyecto tiene muy presente todas las preexistencias que conforman el lugar, creándose así una serie de límites tanto horizontales como verticales, que se deciden mantener vistos para conservar la historia en el edificio.

Muy relacionado con lo anterior y con las transparencias se encuentran las visuales, siendo este otro de los puntos más importantes del proyecto. Mediante la ya mencionada estructura vertical y junto con las diversas partes del proyecto que se cierran con vidrio, se generan una serie de visiones en las que se enmarcan zonas importantes del proyecto. El hormigón y vidrio, materiales reinantes en el proyecto, crean en las visuales distintos planos de profundidad, consiguiendo llamar la atención del espectador.

Al ser un lugar en el que el material predominante es la piedra, el resto del edificio no puede ser sino de un material pétreo, rugoso, natural. La materialidad de los espacios interiores será de hormigón visto, al igual que la configuración de las fachadas. Estas se conformarán a base de paneles finos de GRC con un acabado de vetas verticales que imiten los ladrillos de los edificios que colindan la parcela. Con ello se consigue la adecuación al entorno.

4_Referencias proyectuales

Las referencias consultadas han permitido proyectar un edificio que interaccione con las ruinas existentes y que se adecue al lugar por su materialidad. Algunas de ellas son más conceptuales, relacionadas con el apilamiento de los libros, y otras son más proyectuales, relacionadas con la espacialidad y la luminosidad.

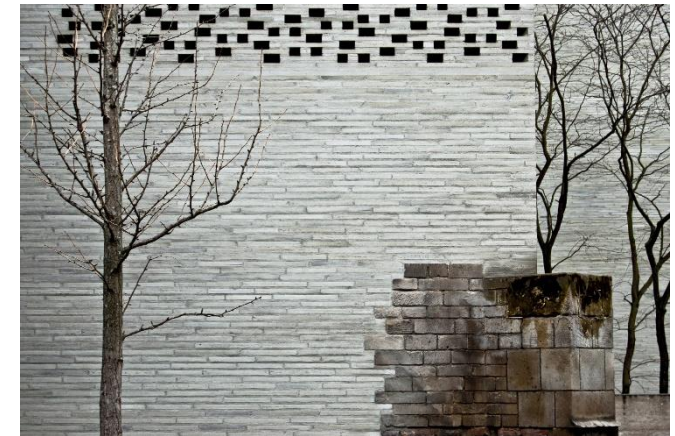




Parking Lincoln Road -Herzog & De Meuron-



Escuelas Pias -Linazasoro-



Kolumba Museum -Peter Zumthor-

5_Descripción de la propuesta y programa

El proyecto se desarrolla en cuatro plantas sobre rasante y una bajo rasante. Esta última está destinada a los aseos públicos que están conectados directamente con la planta primera.

La planta baja acoge el programa menos ligado al uso principal del proyecto, siendo la cafetería-restaurante “Las Letras”. Esta planta se concibe como un espacio abierto que pretende formar parte de la propia calle expósitos cuando el edificio se encuentre abierto, ya que se plantea como un espacio de contemplación de las ruinas y de conexión con el vergel. Además, esta planta da acceso al hall principal que conecta con el resto de plantas y donde se sitúa la fachada medianera rehabilitada del Palacio Fabio Nelli.

La planta primera se destina al programa más público, es decir, el foro, salas de exposiciones y zonas de talleres. Se concibe enteramente como un espacio abierto con la capacidad de crear subdivisiones dependiendo de las

necesidades de cada momento. Además, esta planta permite el acceso secundario desde el Palacio Fabio Nelli a través del vergel.

La planta segunda es una planta privada, de único acceso al personal de las fundaciones. Se encuentra cerrada al público en el espacio de la escalera principal con el fin de mantener la privacidad y proteger los documentos históricos de los propios autores. En esta planta se desarrolla el programa más delicado, siendo este las salas para clasificación y restauración, reprografía y digitalización y los depósitos de los archivos de las cuatro fundaciones. Se encuentra directamente conectada con la planta superior a través de las escaleras secundarias y el montacargas correspondiente.

La planta tercera es de uso público, al igual que la primera ya que atiende al programa de las fundaciones y sala de lectura general. En ella se encuentran distribuidas los cinco espacios, de tal forma que sean bloques independientes, separados entre sí mediante las terrazas. En esta planta destaca la presencia de lucernarios en los espacios de estudio de las fundaciones, que aportan luz cenital controlada.

La unión visual de todas las plantas se realiza a través del patio central, un espacio transparente que permite la visión cruzada con las demás estancias y con el exterior del edificio, haciendo más amable el lugar.

Por último, en planta de cubierta se sitúan los cuartos de instalaciones. Esta elección se debe a la presencia de maquinaria de aerotermia, que debe estar conectada con el exterior de forma directa. Por ello, y por facilidad, se plantea este programa en la parte superior, permitiendo así crear una salida a cubierta en caso de mantenimiento.

Si se tiene en cuenta las alturas del proyecto, estas se han elegido así debido a la adecuación con las preexistencias. La planta baja se encuentra a mitad de

altura del muro de la C/Espósitos, la planta primera se sitúa por encima de la cornisa de este mismo muro, generando así una línea de sombra que diferencia lo antiguo de lo nuevo. La planta segunda coincide con la primera línea de cornisas del Palacio, y la última queda a ras de la segunda línea de cornisas, y a su vez coincide con el forjado de la penúltima planta de viviendas.

6_Cuadro de superficies

_Planta sótano

1-Aseos generales	31,70m ²
-------------------	---------------------

_Planta Baja

1-Acceso principal	
2-Cafetería-Restaurante "Las Letras"	90,10m ²
3-Aseos	9,61m ²
4-Barra de cafetería	
5-Cocina	15,50m ²
6-Vestuario	3,30m ²
7-Almacén	6,40m ²
8-Escalera principal	61,43m ²
9-Espacio abierto "Plaza de las Ruinas"	601,8m ²
10-Ruinas "Antigua Muralla" y Restos Arqueológicos	219m ²
11-Zona de descanso	48,65m ²
12-Espacio de exposición de las ruinas	13,30m ²
13-Escalera hacia Vergel	
14-Vestíbulo de emergencia	9,91m ²

_Planta primera

1-Escalera principal	40,75m ²
2-Acceso Vergel	6,06m ²
3-Recepción	34,33m ²
4-Espacio Foro	231,53m ²
5-Vestíbulo de emergencia	9,30m ²
6-Escaleras secundarias	16,90m ²
7-Vergel del Palacio Fabio Nelli	409,89m ²
8-Zonas comunes públicas	194,93m ²

_Planta segunda

1-Escalera principal	40,75m ²
2-Restauración y Digitalización	70,20m ²
3-Zona de trabajo	11,65m ²
4-Archivo Fernando De'Lapi	10,40m ²
5-Archivo Francisco de Cossío	13,20m ²
6-Archivo Narciso Alonso Cortés	13,20m ²
7-Archivo "Escritores Consagrados"	21,05m ²
8-Espacio superior del Foro	51,75m ²
9-Sala de control y traducción	9,50m ²
10-Clasificación y Reprografía	39,85m ²
11-Vestuario	16,61m ²
12-Escalera de emergencia	16,90m ²
13-Zonas comunes públicas	220,46m ²
14-Terrazas	16,73m ²

_Planta tercera

1-Escalera principal	40,75m ²
2-Fundación Narciso Alonso Cortés	76,56m ²
-Sala de Consulta de Investigadores	49,86m ²
-Espacio Control y Préstamos	7,93m ²
-Dirección y Gestión	18,48m ²
3-Fundación Fernando de'Lapi	82,66m ²
-Sala de Consulta de Investigadores	52,07m ²
-Espacio Control y Préstamos	5,07m ²
-Dirección y Gestión	25,37m ²
4-Fundación Francisco de Cossío	72,35m ²
-Sala de Consulta de Investigadores	45,93m ²
-Espacio Control y Préstamos	5,82m ²
-Dirección y Gestión	20,40m ²
5-Fundación "Escritores Consagrados"	100,43m ²
-Sala de Consulta de Investigadores	73,08m ²
-Espacio Control y Préstamos	9,03m ²
-Dirección y Gestión	18,09m ²
6-Sala de Lectura y Consulta general	73,44m ²
7-Aseos	16,65m ²
8-Escalera de emergencia	16,90m ²
9-Terrazas	42,71m ²
10-Zonas comunes públicas	172,25m ²

_Planta cubierta

1-Escalera de emergencia	16,90m ²
2-Cuarto de instalaciones	35,93m ²

Total: 2798,44m²

02_MEMORIA CONSTRUCTIVA

1_Sistema de sustentación del edificio

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista.

Para la cimentación, se debe tener en cuenta el terreno y la clasificación del edificio, según el CTE-DB SE-C. Para la programación del reconocimiento del terreno se deben tener en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos o urbanísticos y generales del edificio, como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes si existen, y los generales de la zona realizados en la fase de planeamiento o urbanización.

A efectos del reconocimiento del terreno, la unidad a considerar es el edificio o el conjunto de edificios de una misma promoción, clasificando la construcción y el terreno según las tablas 3.1 y 3.2 respectivamente. Basándonos en ello, consideramos el proyecto como C-2 (construcciones de entre 4 y 10 plantas).

_Imagen alzado principal y sección transversal

La parcela que se ha establecido como lugar de trabajo del proyecto del TFM contiene, en gran parte de su superficie, ruinas arquitectónicas equivalentes a diferentes épocas de tiempo. Entre ellas se encuentra parte de la Cerca Vieja de Valladolid y a su vez la contraescarpa situada a 10m de separación. También cimentaciones de casas accesorias al Palacio Fabio Nelli de época Moderna, muros y diferentes silos de cronología Medieval y alguna red de conducción de aguas. Además, su perímetro se encuentra rodeado de preexistencias: al



noreste, y paralelo al Viejo Coso, un muro de fábrica de época medieval; al sureste un muro de piedra que sustenta el terreno del Vergel; y al suroeste la fachada de la antigua edificación anexa, consolidada como cierre de la zona posterior del recinto del Palacio Fabio Nelli.

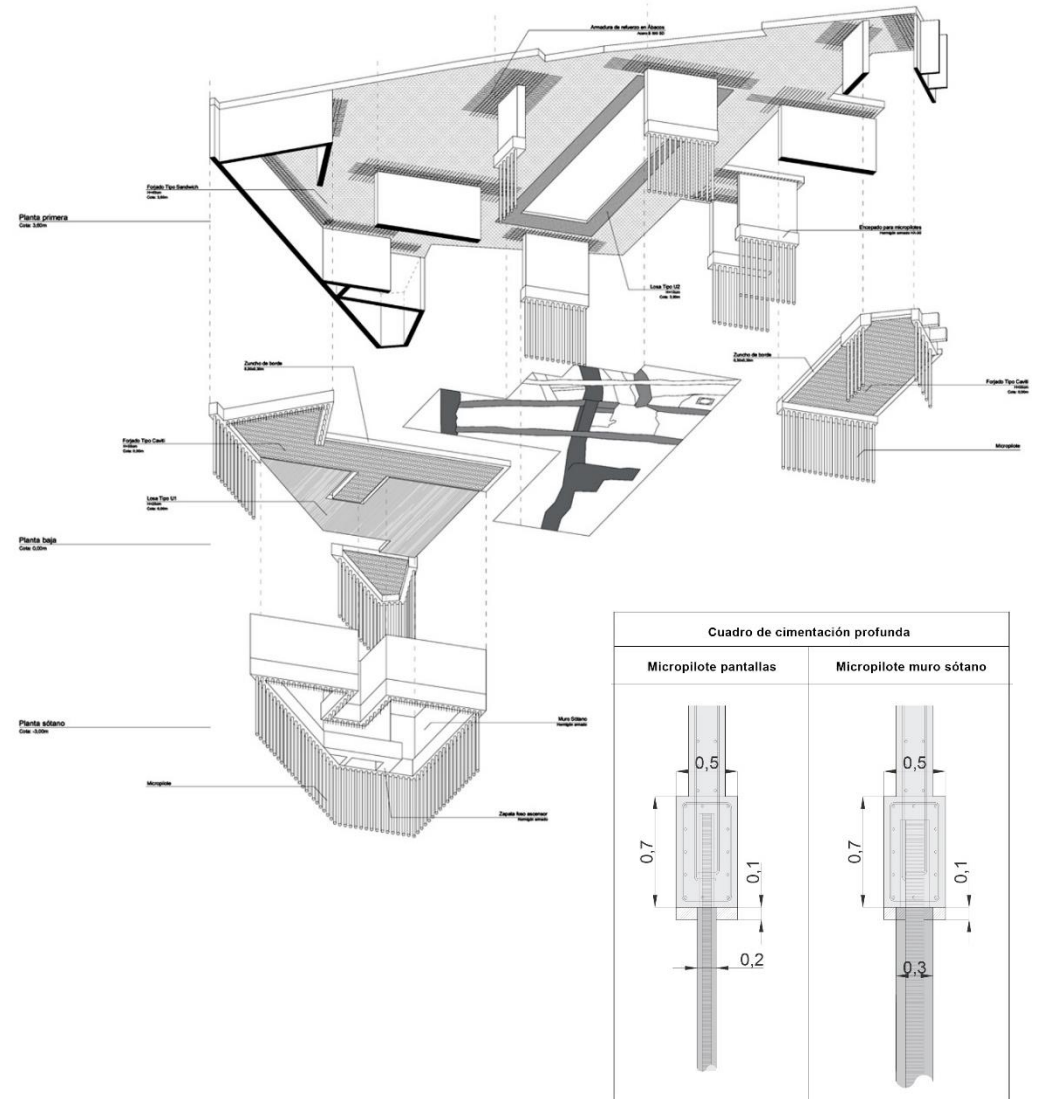
El estudio geotécnico deberá realizarse de acuerdo con los parámetros establecidos en el artículo 3 del documento básico SE-C del CTE. Para la clasificación del terreno, teniendo en cuenta que no se dispone de los datos del estudio geotécnico y sabiendo la existencia de restos arqueológicos en toda la superficie de la parcela, podemos considerarlo como T-1 (T-1 Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).

Teniendo en cuenta la situación actual de preexistencias y con el fin de reducir al máximo el riesgo de coincidir con alguna de las ruinas, se opta por realizar cimentación profunda a base de micropilotes de 200mm de diámetro, con encepado de hormigón HA-25 de 50x70cm (anchura x profundidad). Debido a que la estructura vertical se basa en pantallas de hormigón armado, el encepado será continuo a lo largo de toda la pantalla. Para garantizar que no se deterioren las armaduras interiores se dispondrá una base de hormigón de limpieza de 10cm de espesor en el fondo de los encepados.

Para la planta sótano se opta por la misma solución de cimentación profunda a base de micropilotes de 300mm de diámetro en todo su perímetro, creando así muros de sótano de 40cm de espesor de hormigón armado HA-25, con sistema de drenaje a su alrededor para evitar filtraciones.

En el caso de los ascensores se realizan zapatas de hormigón armado HA-25 para el propio foso.

_Imagen axonometría inferior P-1, Pb, P1 y cuadro cimentación



2_Sistema estructural

2.1_Estructura vertical

La estructura vertical se articula a base de pantallas de hormigón armado HA-25, aisladas en el caso de la zona central de la planta y continuas en el caso de la planta sótano. Aquellas situadas en el centro del proyecto se encuentran distribuidas estratégicamente por la parcela con la intención de interferir lo más mínimo en los restos arqueológicos existentes.

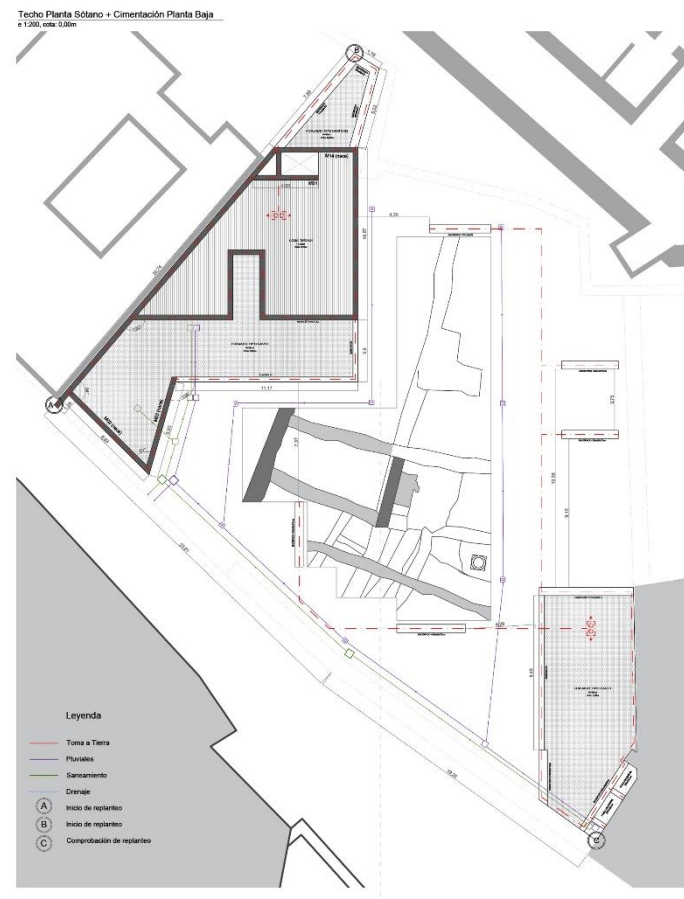
Estas pantallas de hormigón armado tienen un espesor general de 30cm de anchura, a excepción de la pantalla M08 (marcada en los planos correspondientes de estructura), y el muro sótano que tiene una anchura de 40cm. Todas ellas trabajan conjuntamente para soportar las luces necesarias para poder acoger el programa del proyecto.

_Imagen cimentación planta baja

2.2_Estructura horizontal

Para la estructura horizontal general se opta por Forjados tipo Sándwich por dar solución a las amplias luces existentes en el edificio. Técnicamente el funcionamiento de este tipo de forjados es equivalente a un forjado bidireccional, repartiendo las cargas de forma reticular y precisando ábacos en cabezas de pilares y en muros para la transmisión de las cargas. La mayor parte de las cargas se reparten a través de los nervios hasta alcanzar los ábacos que las transmiten a los apoyos. parte resistente y una parte aligerante.

La parte resistente está compuesta por una «galleta» inferior de hormigón, de unos 7cm armada en dos direcciones, unos nervios en dos sentidos con el espesor completo del forjado, que conectan ambas capas y una capa superior



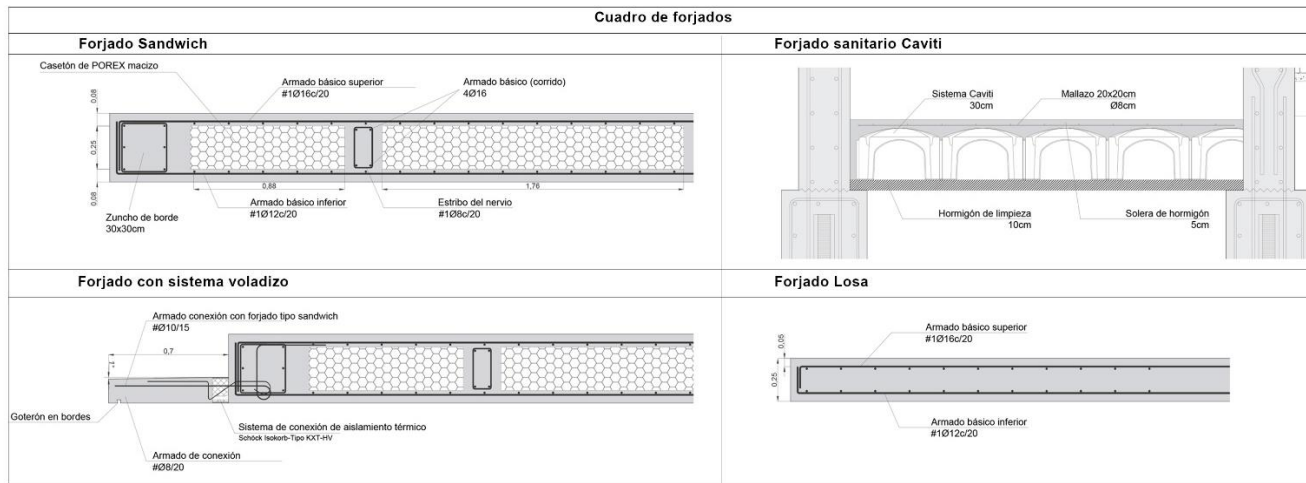
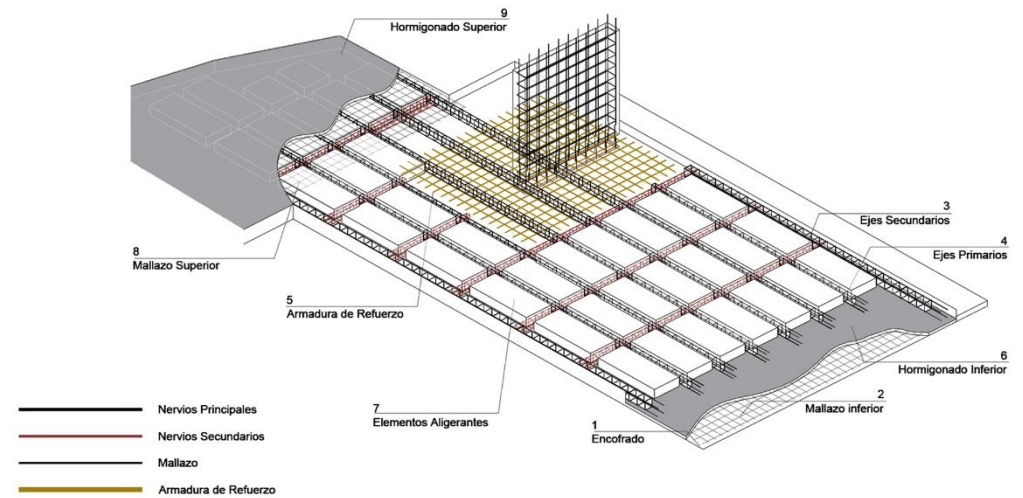
también armada con barras en dos direcciones. La parte aligerante está formada por bloques de Poliestireno Expandido (EPS) de forma cúbica, con tamaños regulares que se adaptan al tamaño de los huecos que se dejan entre los nervios.

_Imagen sistema forjado sándwich

Para evitar el punzonamiento en las cabezas de los muros pantalla se crean ábacos de hormigón macizo con armadura de refuerzo en ambas direcciones, de redondos de Ø16 y con una dimensión de 1/5L, siendo L la luz hasta la pantalla más cercana.

En planta baja y sótano, al estar en contacto con el terreno, se ejecutan forjados sanitarios ventilados con Cavitis de 30cm y un espesor total de forjado de 35cm. En el caso del techo de planta sótano y el techo de planta cubierta se elige la ejecución de losa de hormigón armado de 25cm.

_Imagen cuadro forjados

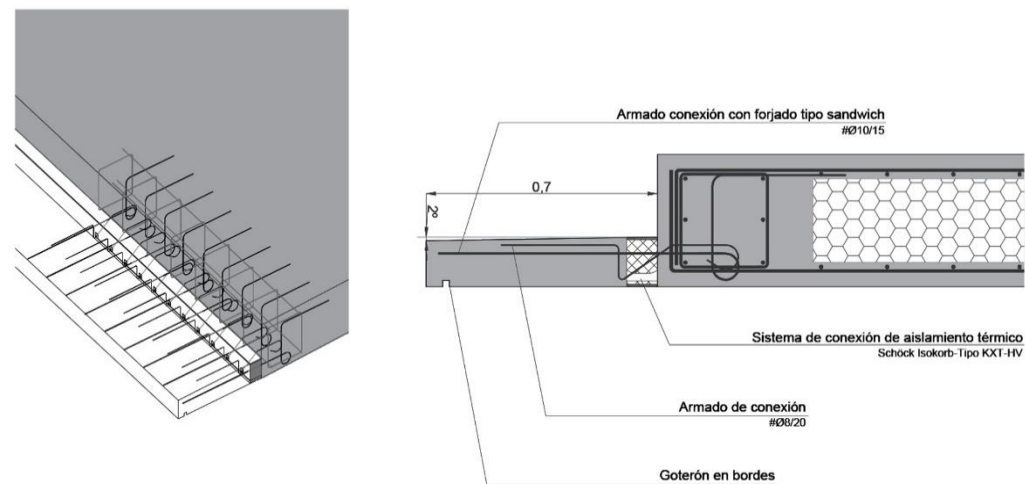


2.3_Sistema voladizos

La solución elegida para los voladizos situados en fachada y en el interior del patio central se basa en el uso del Sistema Schöck Isokorb®, consistiendo en un elemento aislante portante para balcones en voladizo. Como parte del aislamiento térmico, Schöck Isokorb® proporciona una ruptura térmica entre elementos como balcones, parapetos o techos de dosel mientras transfiere la carga y mantiene la integridad estructural completa.

En este caso se elige el sistema tipo KXT-HV ya que el forjado (40cm) tiene un espesor mayor al del voladizo (15cm). Para su ejecución se colocan una serie de armaduras propias del sistema (de 1m de anchura) a lo largo de la fachada, que se encofran más tarde para verter el hormigón al mismo tiempo que el forjado, consiguiendo con ello una unión conjunta.

_Imagen sistema de voladizo aislante



3_Sistema de envolvente

3.1_Cerramiento opaco

La materialidad de las fachadas parte de la idea de generar una fachada opaca formada por paneles ligeros que reduzcan el peso del cerramiento. Se trata de una serie de paneles prefabricados de GRC, con un sistema de panel sándwich con el interior relleno de bloques macizos de poliestireno expandido (POREX), consiguiendo ligereza y algo de aislamiento térmico y acústico.

_Imagen panelado fachada

Existen dos sistemas de sujeción de los paneles, explicados en los planos constructivos correspondientes. El sistema de fachada 1 consiste en colgar los paneles tanto del extremo superior como del inferior, mediante una serie de



placas metálicas ancladas en una zona maciza de GRC de buena calidad en el propio panel. Además, el panel se deberá apoyar en un perfil en L su parte inferior, de tal modo que su centro de gravedad caiga sobre la zona de apoyo y poder así presentar una mayor resistencia a los efectos del viento.

El sistema de fachada 2 está formado por montantes verticales anclados a los paneles de hormigón, los cuales se enganchan lateralmente a la pantalla de hormigón a través de un montante vertical sujeto a la misma. Al igual que el sistema anterior los paneles deberán ir sujetos con un perfil en L inferior para que el peso se distribuya en buenas condiciones.

La unión entre paneles será mediante junta sellada de doble neopreno, y las piezas auxiliares de sujeción deben diseñarse de forma que permitan el libre movimiento del panel debido a variaciones térmicas, siendo anclajes de tipo flexibles.

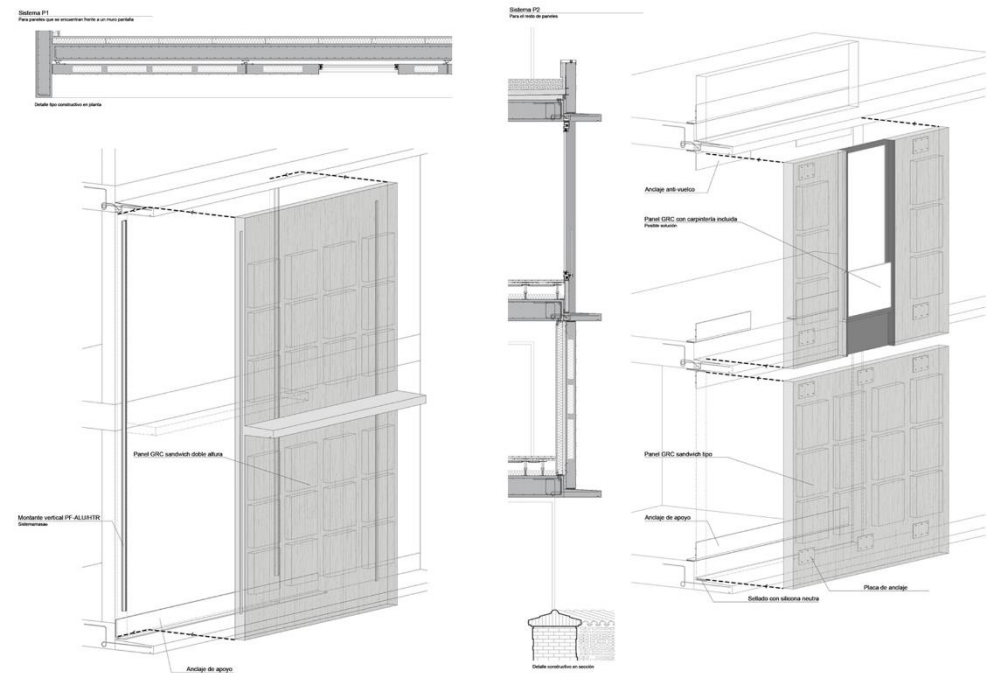
_Imagen sistemas de fachada

3.2_Cerramiento acristalado

_Acristalamiento en fachadas exteriores

Se opta por el uso de carpinterías de aluminio lacado en color gris oscuro, con el fin de resaltar la silueta vertical de la carpintería. Las medidas de todas las ventanas abatibles que permiten la ventilación interior son de 1,50m x altura libre de cada planta, siendo esta la distancia que existe entre el punto superior del suelo técnico hasta el techo visto.

El sistema de sustentación de estas carpinterías se basa en una subestructura de perfiles metálicos en L horizontales y verticales, soldados entre sí, que forman un apoyo resistente para la propia carpintería. Esta subestructura se



cierra al exterior con una chapa metálica soldada con el fin de poder colocar paneles de aislamiento térmico al interior y con ello evitar puentes térmicos.

_Imagen sección carpinterías

Las carpinterías de hoja oculta serán abatibles y tendrán unas características óptimas para el bienestar en el interior. La sección de la hoja es de 12cm, y viene equipada con acristalamiento de 4cm con rotura de puente térmico.

Además, estas carpinterías se caracterizan por la incorporación de barandillas de cristal fijadas a la hoja principal de forma oculta, posibilitando la apertura total de balconeras sin riesgo de precipitarse al vacío.

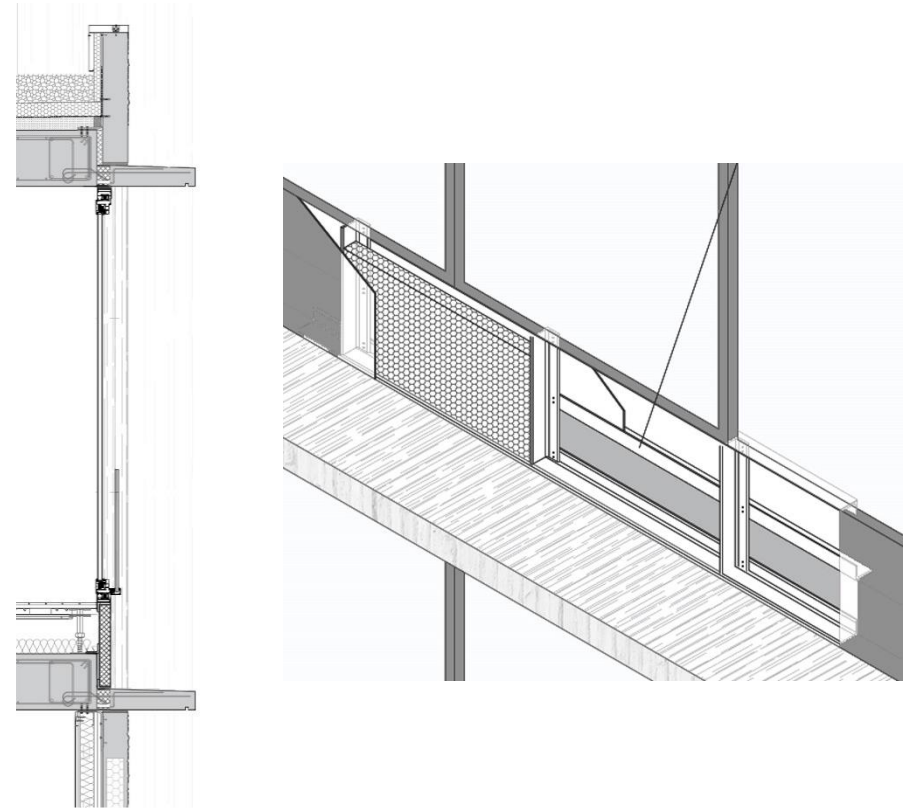
_Acristalamiento patio interior

Para el cerramiento del hueco central del proyecto se opta por una solución similar a la de fachada. Una subestructura de perfiles metálicos sirve de soporte para carpinterías, que se colocarán de manera individual a lo largo del perímetro. Para posibilitar la ventilación natural de las estancias interiores se distribuirán una serie de carpinterías oscilobatientes en las esquinas del patio central, que dispondrán de limitaciones de apertura batiente interior para evitar caídas.

_Imagen axonométrica subestructura para carpinterías

_Acristalamiento en cubierta

En planta tercera se proyectan las fundaciones de los diversos autores elegidos para el proyecto. Estos espacios necesitan gran cantidad de luz cenital natural para una lectura agradable, por lo que se plantean una serie de lucernarios que permitan la entrada de la luz de manera controlada. Estos se conforman con un sistema constructivo de muro cortina horizontal para



cubiertas, con una serie de montantes y travesaños metálicos que se adaptan a las medidas de las vigas de madera que los sustentan. Para evitar la acumulación de agua en estos cerramientos se propone una inclinación a un agua de un 3%, que evacuará el agua hacia un lado de la cubierta.

Los montantes y travesaños tendrán unas medidas de 50x120mm, con acristalamiento con rotura de puente térmico, e irán apoyadas sobre la estructura de madera y ancladas a los petos de hormigón. Además, existirán una serie de huecos con carpinterías abatibles automatizadas para la ventilación interior del espacio.

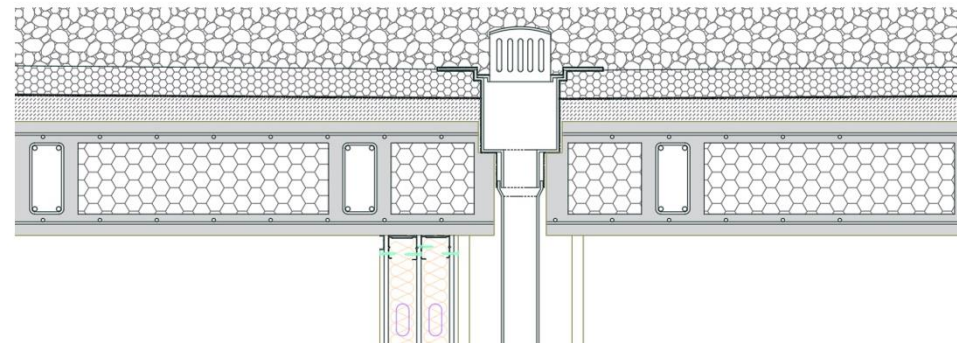
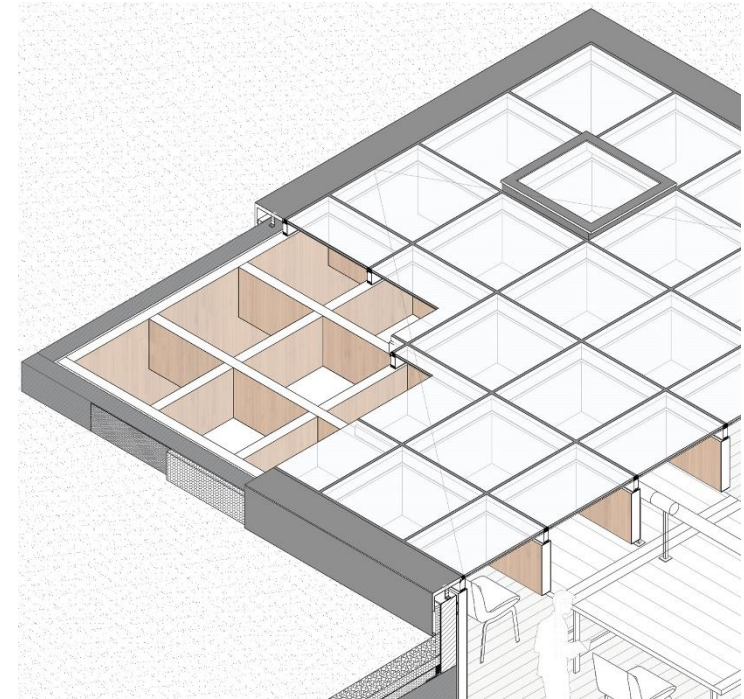
_Imagen acristalamiento lucernarios

4_Sistema de envolvente: cubiertas

Debido a la existencia de lucernarios se opta por una cubierta no transitable, con el fin de evitar distracciones a través de estos. La cubierta tendrá acceso limitado a los técnicos encargados del mantenimiento de la misma, y será a través de la puerta de salida del espacio destinado a cuartos de instalaciones.

El sistema constructivo elegido para la proyección de la cubierta es el de una cubierta plana invertida de grava. Construida por una primera capa de hormigón aligerado de 10cm para la formación de pendiente, sobre la cual se dispone una imprimación bituminosa, lámina asfáltica impermeable, lámina geotextil filtrante de polipropileno, bloques de aislamiento térmico de poliestireno expandido (POREX), capa filtrante de geotextil y una protección pesada a base de grava.

_Imagen detalle cubierta de grava



5_Sistema de compartimentación

La organización de cada planta corresponde a una serie de usos diferenciados entre sí, y se trata de conseguir espacios ordenados en los cuales no se produzcan interferencias entre actividades. Todas ellas tienen en común la característica de la necesidad de grandes espacios diáfanos libres de cualquier tipo de estructura, que permitan la circulación del público y la distribución flexible del mobiliario para conseguir la adaptación a las necesidades de cada momento.

_Planta sótano

Esta planta contiene los aseos públicos del edificio, conectados con la planta primera. Ya que el uso de este espacio es exclusivo para servicios se opta por la instalación de tabiquería ligera, formada por una estructura metálica de canales horizontales sujetos al forjado superior y al suelo, y montantes verticales encajados en los canales. A esta estructura se le atornilla a cada lado una o más placas de yeso laminado, siendo este caso de dos placas de 15mm a cada lado, logrando un espesor de 20cm de tabique entre estancias.

Resistencia al fuego según CTE DB SI: EI 90

_Planta baja

Esta planta acoge el programa menos ligado al uso principal del proyecto, siendo la cafetería-restaurante “Las Letras”. Siguiendo uno de los puntos fuertes del proyecto, es decir las transparencias y las visuales, se opta por un sistema de compartimentación entre interior y exterior de puertas correderas abatibles, que permitan conectar visualmente la cafetería con las ruinas de la planta baja e incluso con el vergel. Físicamente también se logra con ello una conexión espacial para las épocas más cálidas del año entre el interior y exterior, prolongando así el espacio de terraza.

En el interior de la cafetería-restaurante únicamente existe una pantalla de hormigón, que delimita las diferentes zonas de cafetería y de restaurante, aunque no impide la visión entre ambos espacios ya que cuenta con un hueco central.

Para los tabiques entre estancias (aseos, cocina, almacén y vestuario) se opta por el uso de tabiquería ligera, formada por una estructura metálica de canales horizontales sujetos al forjado superior y al suelo, y montantes verticales encajados en los canales. A esta estructura se le atornilla a cada lado dos placas de 15mm a cada lado.

Resistencia al fuego según CTE DB SI: EI 90

_Imagen tabique simple

En el caso del tabique que separa la cocina de la cafetería-restaurante, al tratarse de un sector de riesgo especial con una serie de características de resistencia al fuego, se elige una estructura simple con triple capa de yeso laminado, aportando con ello mayor resistencia ignífuga.

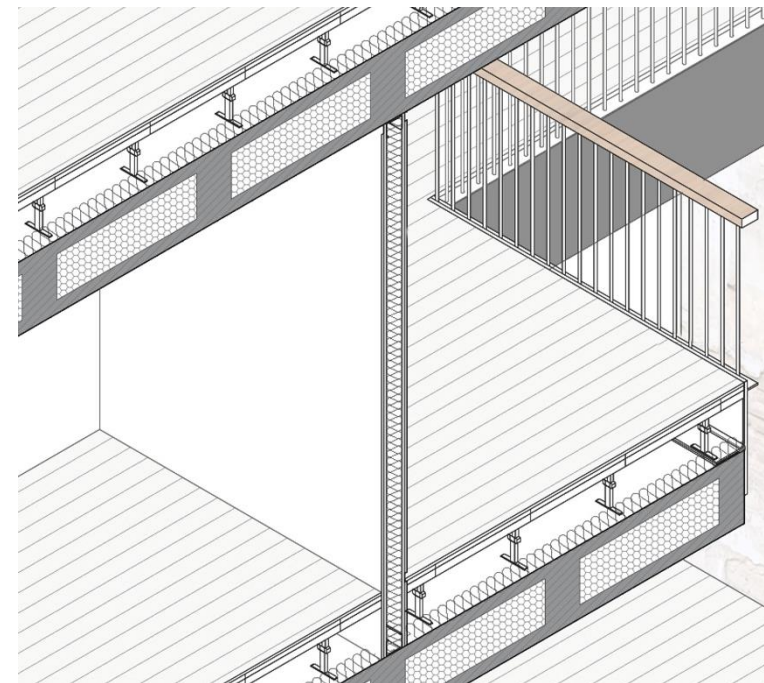
Resistencia al fuego según CTE DB SI: EI 90

_Planta primera

Esta planta contiene el programa destinado a foro y espacios de exposición y talleres. Toda la planta conforma un mismo espacio abierto, con capacidad de articular espacios menores a través de paneles correderos.

Estos paneles de madera, que se recogen lateralmente sobre las pantallas de hormigón, se distribuyen por railes situados en el techo, conformando así diversos espacios que cumplan con las necesidades de cada actividad.

Resistencia al fuego según CTE DB SI: EI 90



En esta planta únicamente existen particiones fijas en la zona de escaleras, y para ello se opta por el mismo sistema de tabiquería simple que en el caso de la planta baja.

Resistencia al fuego según CTE DB SI: EI 90

_Planta segunda

En esta planta existen tres tipos de tabiquería. Para aquellas estancias de riesgo bajo se opta por el sistema simple ya mencionado, con doble placa de yeso laminado a cada lado y aislamiento térmico interior.

Resistencia al fuego según CTE DB SI: EI 90

Para los locales de riesgo especial que conviven en un mismo sector se opta por una estructura simple con triple capa de yeso laminado, aportando con ello mayor resistencia ignífuga.

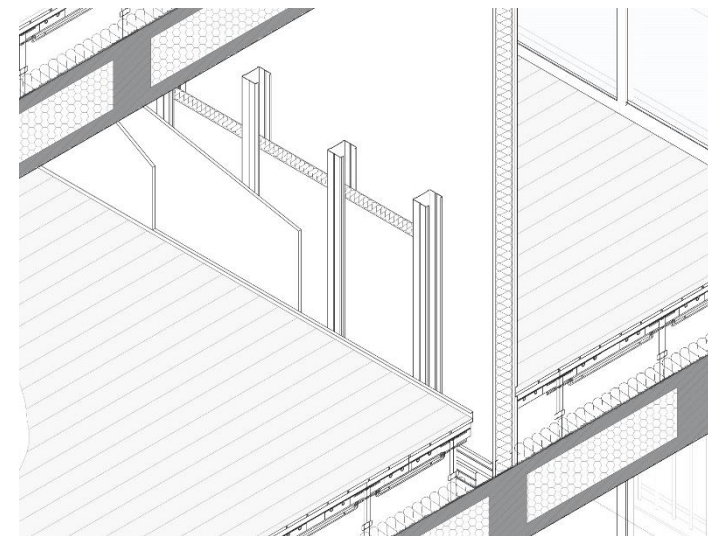
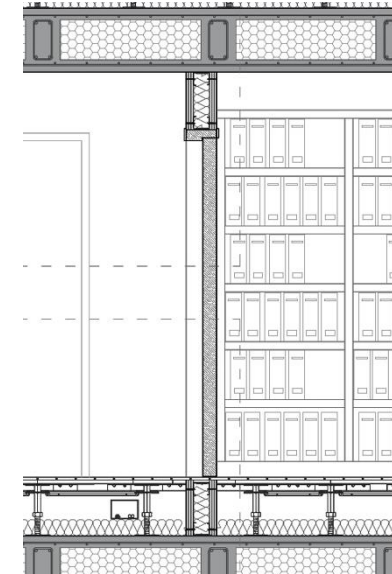
_Imagen tabique simple triple placa

Resistencia al fuego según CTE DB SI: EI 120

En el caso de los tabiques que separan el espacio superior del foro con el resto de la planta se opta por un sistema de doble estructura metálica, con dos capas de yeso laminado a cada lado, con doble sistema de aislamiento y una placa de yeso laminado en el espacio intermedio entre estructuras. Con ello se consigue una mayor independencia entre sectores y una mayor resistencia al fuego.

_Imagen tabique doble

Resistencia al fuego según CTE DB SI: EI 120



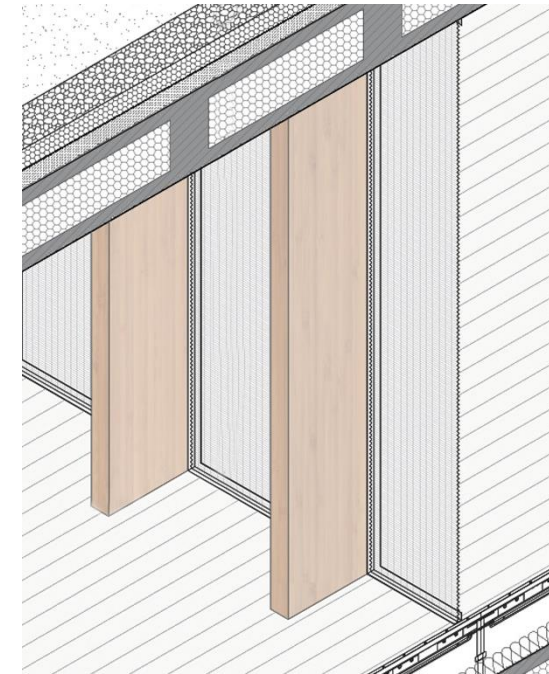
_Planta tercera

En este último caso, al tratarse de un mismo sector con el mismo uso en todas sus estancias se opta por la disposición de tabiquería simple con doble placa de yeso laminado a cada lado y aislamiento térmico en su interior.

Resistencia al fuego según CTE DB SI: EI 120

Aun no siendo un sistema de compartimentación como tal, en la cara de las fundaciones coincidente con el pasillo central, se opta por colocar una serie de lamas verticales de madera a las cuales se ancla un marco metálico que contiene un panel de deployé y que, conjuntamente, permiten el paso de la luz del patio central al interior de las fundaciones de una forma controlada y difuminada.

_Imagen lamas verticales + deployé



6_Sistema de acabados

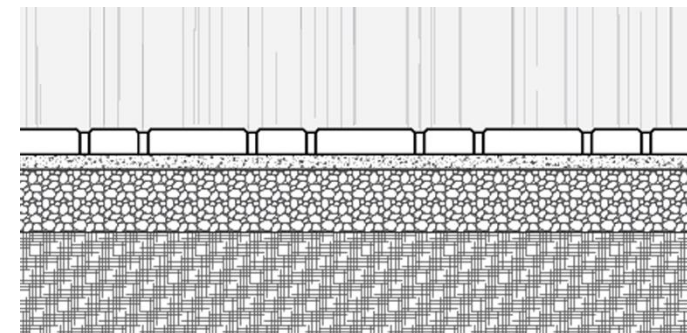
6.1_Paramentos horizontales

_Acabado exterior en planta baja

Al tratarse de un espacio público abierto a la intemperie se opta por la elección de adoquines de hormigón teñido en tonos marrones, colocados en forma de espina de pez sobre una capa de arena y una sub-base de zahorra.

Clase de resbaladidad 3.

_Imagen adoquines



_Acabado interior en cafetería y hall principal

Al tratarse de espacios relacionados directamente con el exterior se opta por un pavimento de gres porcelánico antideslizante en baldosas con acabado en relieve simulando la piedra natural en color gris claro, de medidas 3x60x120 cm, recibidos mediante capa de mortero sobre aislamiento térmico en bloques de poliestireno expandido situados sobre forjado sanitario.

Reacción al fuego A1 y A1FL. Clase de resbaladicidad 2.

_Acabado interior del proyecto

Pavimento de tarima machihembrada de abeto, con dimensiones de 19x116x2500mm. Recibida con adhesivo, colocada sobre placas de yeso laminado 60x60cm que se colocan sobre la lámina difusora del suelo radiante-refrescante.

Reacción al fuego A1 y A1FL. Clase de resbaladicidad 1.

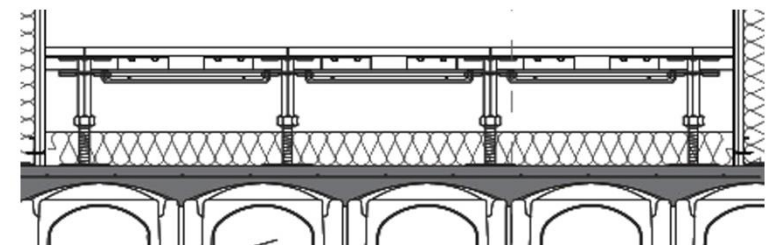
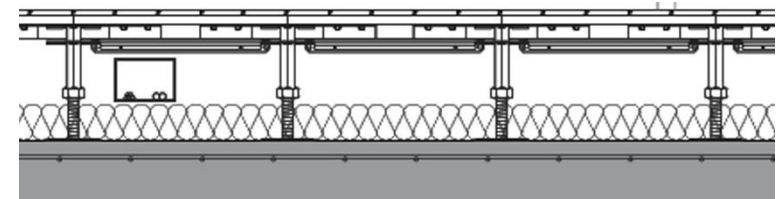
_Imagen tarima

_Acabado aseos y vestuarios

Pavimento de gres cerámico en baldosas de 30x30cm, color gris claro recibido con adhesivo, colocada sobre placas de yeso laminado 60x60cm que se colocan sobre la lámina difusora del suelo radiante-refrescante.

Reacción al fuego A1 y A1FL. Clase de resbaladicidad 1.

_Imagen gres cerámico 30x30cm



_Acabado terrazas

Pavimento de gres cerámico en baldosas de 60x60cm, color gris claro colocadas sobre subestructura de soportes de regulación (plots) que se sitúan sobre los elementos de una cubierta plana transitable: hormigón aligerado para formación de pendiente, lamina impermeable, aislamiento térmico en bloques de poliestireno expandido (POREX), y lámina impermeable.

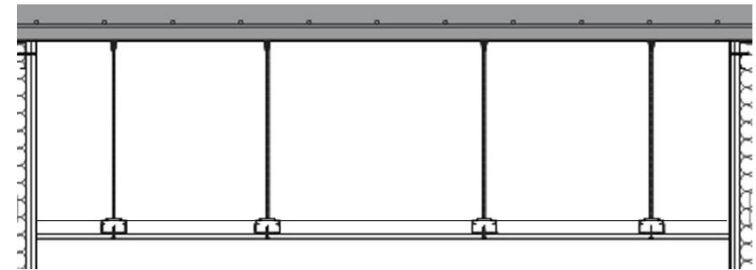
Clase de resbaladicidad 3.

_Falso techo

Para los aseos y vestuarios, servicios públicos, planta sótano y zona de servicio de la cafetería-restaurante se opta por un falso techo continuo a base de placas de yeso aminado de 15mm de espesor atornilladas a estructura de cuelgue con doble canal perpendicular, y soporte perimetral en perfil en L.

Reacción al fuego A1 y A1FL.

_Imagen falso techo



6.2_Paramentos verticales

_Acabado de tabiquería ligera

Los tabiques formados por placas de yeso laminado tendrán un acabado final de pintura plástica lisa mate estándar de color blanco. Este caso se aplicará al interior de la zona de cocina, vestuario, almacén, aseos, aseos públicos, escaleras secundarias y cuarto de instalaciones.

En el caso del acabado de las estancias públicas se optará por un elucido rugoso que imite la textura de las pantallas de hormigón visto con el objetivo de dar continuidad espacial al conjunto, tanto en techos como en acabados.

Reacción al fuego A1 y A1FL.

_Acabado de paneles/lamas de madera

Para la protección de este tipo de soluciones se opta por un barniz de madera satinado e incoloro.

Reacción al fuego A1 y A1FL.

03_SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

1_DB-HS4_Instalación de abastecimiento de agua

La acometida de la red de distribución urbana se sitúa en la Calle Expósitos, desde la cual se dirige la red de abastecimiento del edificio hasta el armario de control, empotrado en la pared de la zona de servicio en planta baja (únicamente de acceso privado al personal). De ahí se dirige hasta el cuarto de instalaciones de la planta de cubiertas, primeramente, abasteciendo agua fría (AFS) a todos los aparatos del complejo, hasta llegar a conectarse al sistema de aerotermia, que suministra el agua caliente sanitaria (ACS). Se dota así al edificio con una Red de Agua Fría Sanitaria (AFS), una de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y una última de retorno de ACS ya que existen más de 15m desde el punto más lejano de consumo al de abastecimiento.

Según la inclusión del proyecto como "Edificio de Pública Concurrencia", el esquema de red cuenta con un solo contador general ubicado en el armario de planta baja, con fácil acceso. Tanto la red de agua fría (AFS) como la red de agua caliente (ACS) se colocará a una distancia mayor de 30cm de toda conducción o cuadro eléctrico. Así mismo la red de agua caliente se colocará a una distancia superior a 40cm de la de agua fría y siempre por encima de ella.

1.1_Condiciones de suministro

La red de distribución de agua se dimensionará en función de las condiciones mínimas adecuadas a CTE-DB-HS4. En los puntos de consumo la presión mínima será 10 m.c.a. para grifos comunes. Los caudales mínimos de agua fría en cada aparato serán:

- Lavabo e inodoros con cisterna 0,10 l/s
- Urinaros con cisterna 0,04 l/s
- Fregaderos domésticos 0,20 l/s
- Lavavajillas doméstico 0,15 l/s

Para la instalación de abastecimiento se escogen los materiales más adecuados para cada parte de la instalación, siendo estos polietileno de alta densidad para el tramo de la acometida, polietileno para la instalación interior general, polibutileno en las derivaciones individuales y latón para todas las válvulas y llaves de la red.

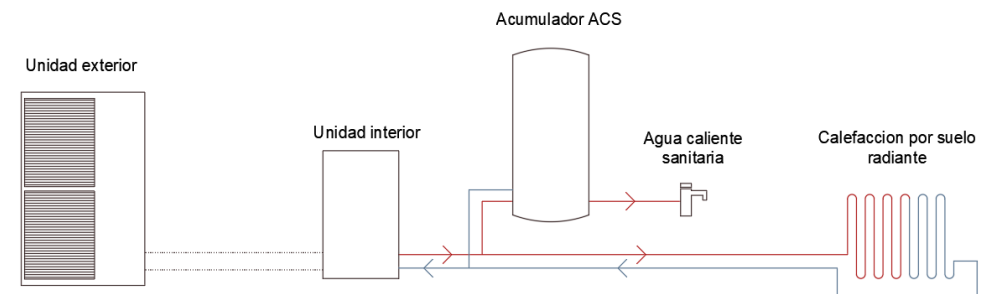
Además, cabe destacar que, con el dato inicial de cálculo de que la presión de suministro es 50 m.c.a y usando la fórmula $P \geq 1,30 \cdot H + 10$, no es necesario un grupo de presión: $50 \geq 1,30 \cdot 15,6 + 10$, siendo H la altura del edificio.

1.2_Red de abastecimiento de ACS

En el proyecto se cuenta con distancias de abastecimiento mayores de 15m por lo que es necesario la producción de agua caliente centralizada o con sistema de retorno con el fin de generar la recirculación del agua no consumida. Esto permite que el agua tenga una temperatura apropiada en todo momento y en cantidades limitadas.

Como método de apoyo para el calentamiento del agua caliente se dispone un sistema de aerotermia, situado en planta de cubiertas, con una unidad exterior al aire libre que conecta directamente con el depósito acumulador de ACS en el interior. Además, este sistema abastece al suelo radiante-refrescante.

_Imagen esquema de principio



La solución óptima para ejecutar las instalaciones de abastecimiento trazadas es colgarlas del falso techo y de este modo hacer que discurran por las zonas comunes, pasillos y cuartos húmedos. Si bien, en este proyecto esta solución no será posible en todo el trazado, pues solo hay presencia de falso techo en la zona de servicio de la planta baja y en el sótano. Así pues, la solución escogida es discurrir el trazado por el suelo técnico y elevar cada derivación hasta el aparato en el punto concreto.

2_DB-HS5_Instalación de evacuación de agua

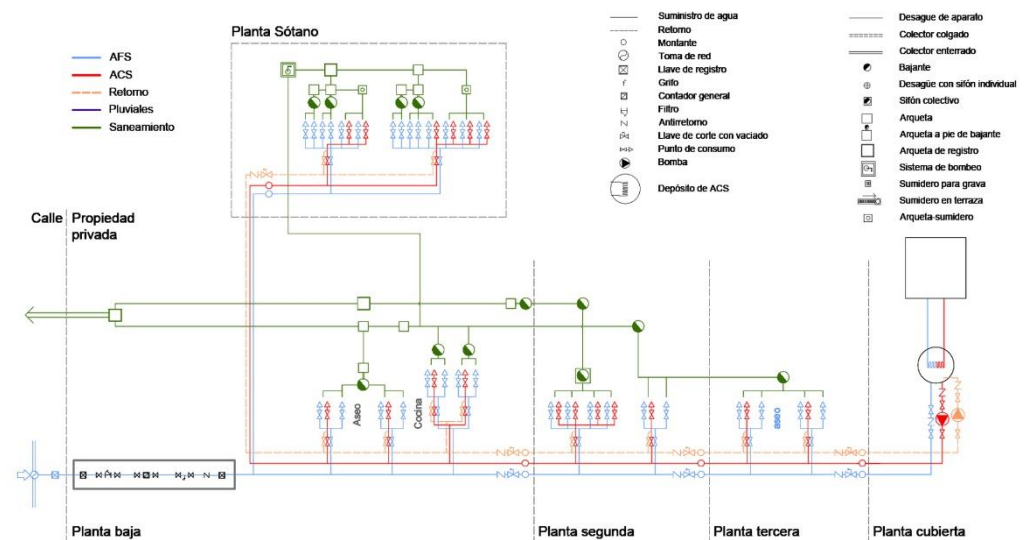
El edificio plantea una red diferenciada de recogida de aguas pluviales y residuales generadas en el interior del mismo.

La red de aguas residuales recoge el saneamiento de los núcleos húmedos de aseos y cocinas colocados en cada planta, con sus correspondientes bajantes y colectores, que conducirán la evacuación fuera del edificio. Los baños ubicados en planta sótano, disponen de un sistema de bombeo para su evacuación exterior ascendente.

La red de aguas pluviales engloba la recogida del agua depositada en cubierta, además de las pequeñas terrazas y el patio central de planta baja mediante sumideros de succión o arquetas-sumidero y colectores suspendidos hasta su recogida conjunta en bajantes.

Para la recogida de aguas se usa un sistema sifónico de succión Geberit, que funciona a tubo lleno generando una presión negativa en el sistema de tuberías que hace que las aguas pluviales sean evacuadas rápidamente desde la cubierta. De esta manera, son necesarios menos sumideros, menos bajantes y menos arquetas para drenar la cubierta simplificando enormemente la planificación y reduciendo costes y tiempo de construcción.

_Imagen esquema de red de abastecimiento y saneamiento



El dimensionado de la red es el siguiente:

_Bajantes

No se superará el límite de 250Pa de variación de presión. El diámetro de las bajantes se obtiene adoptando el mayor valor de los valores obtenidos en la altura de bajante y en el ramal, en función del número de plantas y las UD's de desagüe. Sin embargo, teniendo en cuenta que el ramal que conecta el inodoro con la bajante tiene que tener un $\varnothing 110\text{mm}$, se hace necesaria que la bajante sea como mínimo de ese tamaño. Según las unidades de desagüe, el diámetro de la bajante sería entre 63 y 75 mm, por lo que todas ellas se colocarán de $\varnothing 110\text{mm}$.

_Colector horizontal de residuales

Se dimensionarán para funcionar a 1/2 sección hasta un máximo 3/4 sección con flujo uniforme. En función del número de unidades de desagüe y la pendiente que se quiera adoptar tendremos un diámetro, que en este caso con un 1% de pendiente el diámetro mínimo del colector sería inferior al de la propia bajante, por lo que se opta por colocar todos los colectores horizontales al 1% con $\varnothing 110\text{mm}$.

_Arquetas prefabricadas de registro y sistema de bombeo

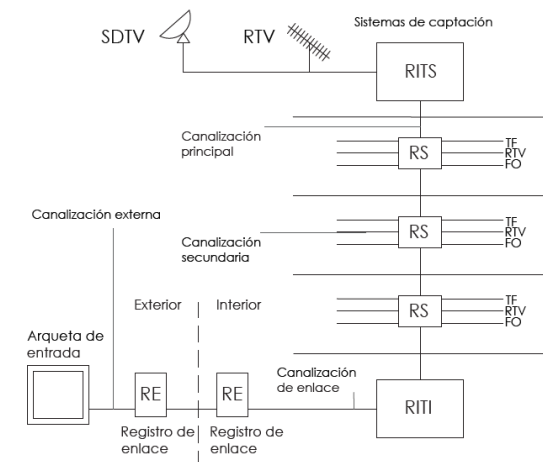
En función del colector de salida, se obtienen las dimensiones mínimas necesarias. Con el $\varnothing 110\text{mm}$ bastaría con arquetas de 40 x 40 cm, pero por seguridad se colocarán de 50 x 50cm. El caudal de las bombas de elevación será >125% el caudal de aportación y el colector de llegada hasta el punto de entrega tendrá las mismas dimensiones que los colectores horizontales enterrados.

3_RICT_ Instalación de telecomunicaciones

La ICT del proyecto engloba la Instalación de Radio y Televisión Terrestre y Satélite, la Instalación de Telecomunicaciones para los servicios de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha y la Instalación de las infraestructuras que dan Soporte Digital.

Se colocará el cuarto de instalaciones de Telecomunicación en la planta de cubiertas, con los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telefonía y de telecomunicaciones de banda ancha. El Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS) se colocará en la última planta con los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, elementos de los servicios de acceso inalámbrico (SAI).

_Imagen esquema telecomunicaciones



4_DB-HS3_ Instalación de climatización y ventilación

La ventilación y la climatización en el proyecto se resuelven de manera independiente. Como normal general en este proyecto ambas se desarrollan en el interior del suelo técnico que se propone como solución constructiva.

4.1_ Sistema de ventilación

Para conseguir las condiciones de confort precisas en cada estancia se necesita producir mecánicamente una renovación y movimiento constante del aire interior, extrayendo el aire contaminado y aportando un caudal nuevo con las condiciones adecuadas para el bienestar térmico de cada estancia y sus ocupantes.

Para el diseño de las tres últimas plantas se opta por el uso de recuperadores de calor independientes, colocados en el interior del suelo técnico y distribuidos a lo largo de las mismas, vinculados asimismo al hueco central del proyecto.

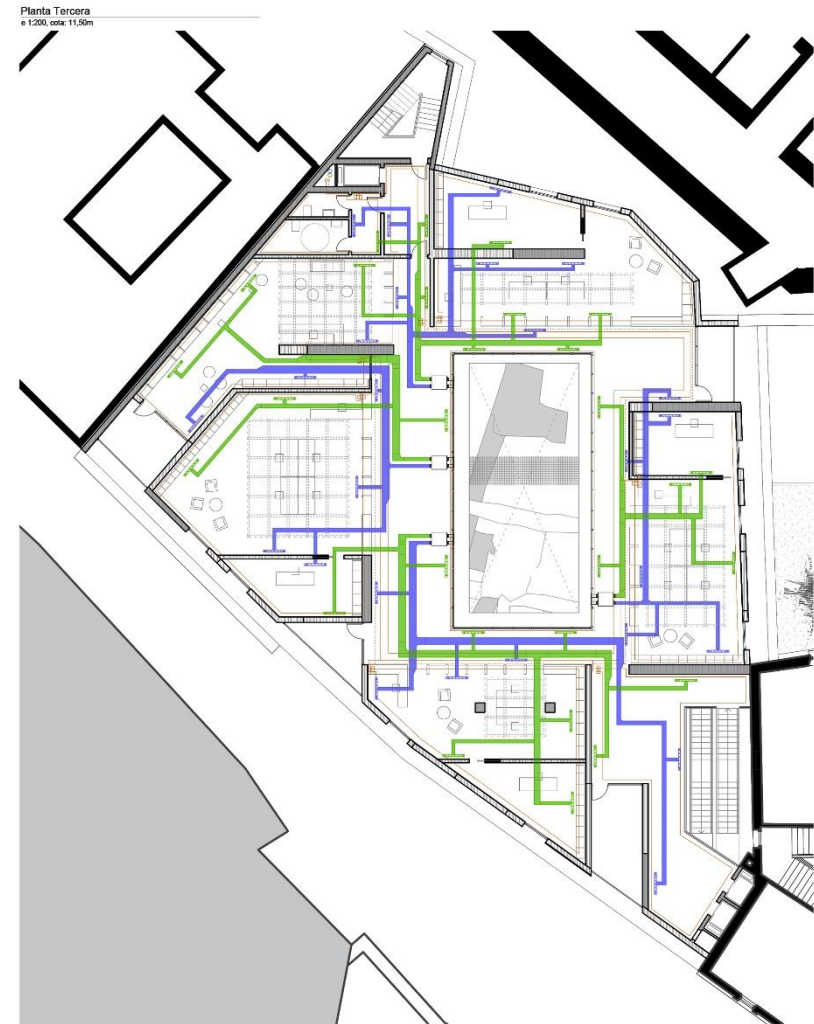
El intercambio de aire interior se realiza mediante una serie de rejillas situadas en el suelo, conectadas directamente a los conductos interiores. Estos se eligen rectangulares, y su dimensión variará dependiendo de la ocupación de las estancias correspondientes. En ocasiones un mismo recuperador de calor tiene la capacidad de dar servicio a varias estancias, incluyendo el pasillo. Sin embargo, existen otras situaciones, como por ejemplo el caso del foro, en las cuales, debido a la gran cantidad de personas que pueden ocupar el espacio, es necesario disponer de varios recuperadores vinculados únicamente a ese espacio para poder suministrar el caudal necesario.

_Imagen sistema de ventilación

En las zonas de circulación, siendo estas los pasillos, se genera una red de ventilación perimetral, con la red de impulsión más cercana a las carpinterías vinculadas al patio, para hacer frente a las posibles pérdidas de aire por fachada, mientras que la extracción se realiza por la zona interior del pasillo.

En planta baja se colocan dos recuperadores de calor colgados del techo, uno vinculado a la cafetería-restaurante y otra al hall principal de acceso. En ambos casos los conductos de renovación son de sección circular y disponen de rejillas para la salida del aire, quedando colgados del forjado.

Por otro lado, la ventilación de la planta bajo rasante se realiza mediante dos tubos conectados con el exterior en cubierta, los cuales bajan un primer tramo por el patinillo de instalaciones colocado entre la escalera de emergencia y el ascensor y un segundo tramo derivado por un segundo patinillo que conecta



con el techo del sótano, donde se distribuyen por el falso techo hasta llegar a los aseos.

_Cálculo de caudales

En el reglamento IT 1.1.4.2.2 se definen las diferentes categorías de la calidad del aire interior (IDA) en función del uso de cada estancia que compone el edificio.

-IDA 2 (calidad buena): 12,50 (l/s)/p

-IDA 3 (calidad media): 8 (l/s)/p

Se decide tener en cuenta un IDA 2 para todos los espacios del proyecto, con el fin de minimizar al alto de los conductos para poder distribuirlos en el interior del suelo técnico.

_Imagen de cálculo de secciones

4.2_Sistema de climatización

El fundamento teórico en el que se basa la instalación de climatización es la aerotermia. Este sistema de climatización permite, mediante el intercambio de calor, obtener energía del aire para convertirla en calefacción, refrigeración o agua caliente mediante un solo equipo. Está compuesto de una unidad exterior (bomba de calor) que capta el aire exterior, una unidad interior (depósito de inercia) conectada al depósito de ACS. El funcionamiento de la bomba de calor es reversible, lo que quiere decir que, al invertir el fluido caloportador, pasa de refrigerar a calentar.

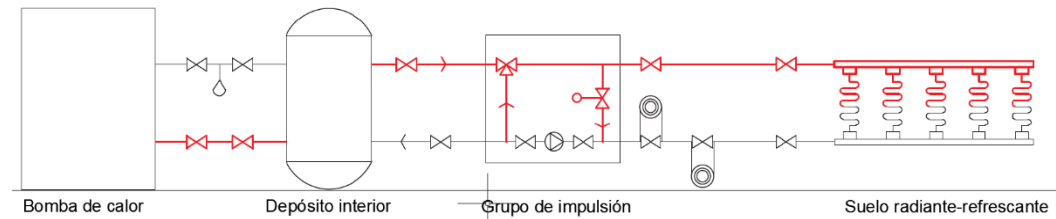
Dentro de la bomba de aerotermia discurre un refrigerante a través de un circuito compuesto por: evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. En la bomba, el aire exterior calienta el refrigerante y, a través de

Planta Tercera							
Estancia	IDA (l/s)/p	Ocupación (p)	Q (m³/s)	V (m/s)	S (m²)	a (cm)	Ø (cm)
F. De'Lapi + vestíbulo	12,5	41	0,51	5	2,56	9	10x30
Sala lectura + F. Consagrados	12,5	86	1,07	5	5,37	13	15x40
E escalera ppal + F. Cossío	12,5	72	0,90	5	4,50	12	12x36
F. Narciso + pasillo	12,5	41	0,51	5	2,56	9	10x30
Planta Segunda							
Estancia	IDA (l/s)/p	Ocupación (p)	Q (m³/s)	V (m/s)	S (m²)	a (cm)	Ø (cm)
Vestuario + Clasificación	12,5	30	0,37	5	1,87	7	7x20
Foro superior	12,5	103	1,23	5	6,25	14	15x40
Foro superior	12,5	103	1,23	5	6,25	14	15x40
Restauración + escalera ppal	12,5	44	0,55	5	2,75	10	10x30
Depósitos + pasillo	12,5	14	0,17	5	0,85	5	5x15
Planta Primera							
Estancia	IDA (l/s)/p	Ocupación (p)	Q (m³/s)	V (m/s)	S (m²)	a (cm)	Ø (cm)
Foro pequeño + vestíbulo	12,5	50	0,67	5	3,12	10	10x30
Foro	12,5	150	1,87	5	9,37	17	20x50
Foro	12,5	150	1,87	5	9,37	17	20x50
Foro	12,5	150	1,87	5	9,37	17	20x50
E escalera ppal + hall	12,5	30	0,37	5	1,87	7	7x20
Pasillo verget	12,5	15	0,18	5	0,87	5	5x15
Planta Baja							
Estancia	IDA (l/s)/p	Ocupación (p)	Q (m³/s)	V (m/s)	S (m²)	a (cm)	Ø (cm)
Restaurante + zona servicio	12,5	68	0,85	5	4,25	12	12x36
Hall acceso	12,5	30	0,37	5	1,87	7	7x20
Planta Sótano							
Estancia	IDA (l/s)/p	Ocupación (p)	Q (m³/s)	V (m/s)	S (m²)	a (cm)	Ø (cm)
Aseos	12,5	10	0,12	5	0,65	7,5	15

su paso por dichos componentes, consigue multiplicar su calor para cederlo al agua que se utiliza en calefacción y ACS.

El objetivo de la instalación de climatización es dotar a los espacios de la temperatura necesaria para el confort térmico de los usuarios en todas las estancias, tanto en verano como en invierno. Teniendo en cuenta la altura libre de las estancias de entre 2,60m y 4,50m aproximadamente, se plantea un sistema integral de suelo radiante-refrescante, que reduce el consumo energético consiguiendo un gran confort e importantes ahorros, con una temperatura uniforme óptima para su uso diario en las dos estaciones.

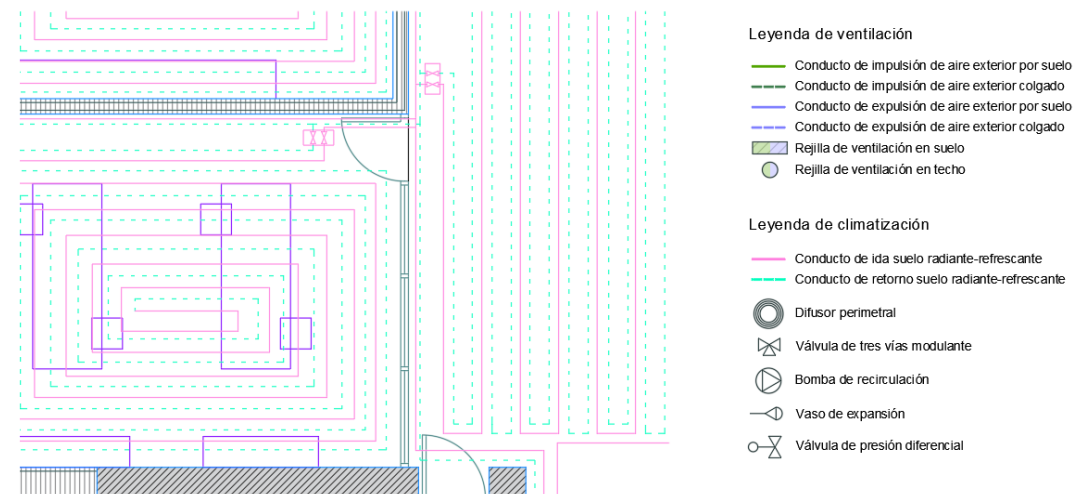
_Imagen funcionamiento suelo radiante-refrescante



_Funcionamiento

Se dispone en el suelo técnico de la marca Diffuse, que tiene integrada la parte de suelo radiante-refrescante. El sistema de suelo radiante es un sistema de calefacción y/o refrigeración que emite calor gracias al agua caliente que circula por los tubos situados bajo el pavimento, consiguiendo de esta manera una gran superficie incandescente. Además, se ayuda de una lámina difusora que ayuda a mantener el calor durante más tiempo. Para que la instalación pueda cumplir la doble función de calentar y enfriar con un mismo sistema, es necesario la instalación de una bomba de calor con un sistema inverter, de modo que disponga de un ciclo de refrigeración reversible.

_Imagen esquema distribución suelo radiante-refrescante



_Modo calefacción

En invierno el sistema funciona para calentar las estancias por lo que se hace circular agua caliente, de modo que el calor es cedido al ambiente a través de la lámina difusora y del pavimento. Durante la estación de invierno y, por lo

tanto, los meses más fríos, la temperatura del agua que circula a través de ellos será de 35-40°C para conseguir la temperatura adecuada en el interior del edificio.

_Modo refrigeración

En verano, cuando el sistema funciona en los meses más cálidos, el circuito del sistema de climatización se invierte y el agua que antes era caliente se convierte en fría, disipándose al interior del edificio a través de las conducciones de polietileno del suelo radiante. En este caso, el agua circulará alrededor de 16°C, consiguiendo una mayor sensación de frescor con un gran ahorro de energía.

04_CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SI-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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 mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI.

1_SI 1-Propagación interior

1.1_ Compartimentación en Sectores de Incendio

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

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

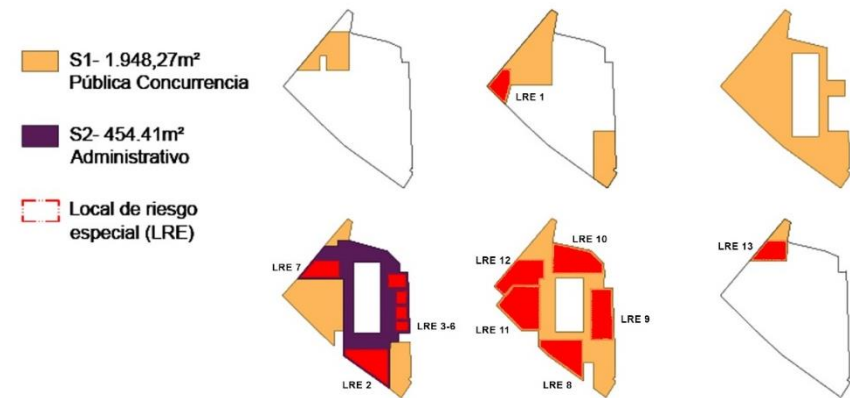
El uso principal previsto para el edificio **Pública concurrencia**; sin embargo, también alberga el uso **Administrativo**. Como norma general para ambos usos

la superficie construida de todo *sector de incendio* no debe exceder los 2.500m².

Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos pueden constituir un *sector de incendio* de superficie construida mayor de 2.500m². Sin embargo, en el caso presente, no es necesario ya que el espacio destinado a *foro* se proyecta abierto y forma parte del mismo sector al que corresponde la planta donde se sitúa.

De acuerdo con lo anteriormente citado, se ha dividido el edificio en **dos Sectores de Incendio**, según plano correspondiente y todos ellos menores de 2.500m².

_Imagen sectores de incendios



Para la determinación de la resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan los *sectores de incendio* se ha consultado la tabla SI1-1.2.

_Tabla 1.2 resistencia al fuego

En el caso del *sector de incendio* S1, correspondiente al uso de *pública concurrencia*, se considera una resistencia al fuego de EI 90, por desarrollarse en plantas sobre rasante y con una altura de evacuación menor de 15m. Sin embargo, la planta bajo rasante del sector S1 se considera una resistencia al fuego de EI 120.

En el caso del *sector de incendio* S2, correspondiente a uso *administrativo*, se considera una resistencia al fuego de EI 60 por ser una planta sobre rasante con una altura de evacuación menor de 15m.

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

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto:⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120

Puertas de paso entre sectores de incendio EI 120-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un *vestibulo de independencia* y de dos puertas.

1.2_Locales y zonas de riesgo especial

Dentro de los *sectores de incendio* definidos existen *zonas de riesgo especial* integrados en el proyecto según los criterios que se establecen en la tabla SI1-

2.1. Se trata de los siguientes:

LRE1: Cocina de 15,50 m² (riesgo bajo) por estar en la franja 20<P<30KW.

LRE2: Zona de restauración de 70,20 m² (riesgo bajo) por estar en la franja 100<V<200m³.

LRE3-6: Depósitos de libros-Archivos de documentos (riesgo bajo) por estar en la franja 100<V<200m³.

LRE7: Zona de clasificación y reprografía de 39,85m² (riesgo bajo) por estar en la franja 100<V<200m³.

LRE8: Fundación escritores consagrados de 100,43m² (riesgo medio) por estar en la franja 200<V<500m³.

LRE9-11: Fundaciones restantes (riesgo bajo) por estar cada una de ellas en la franja 100<V<200m³.

LRE12- Sala de lectura general de 773,44 m² (riesgo medio) por estar en la franja 200<V<500m³.

LRE13-Cuarto de instalaciones (riesgo bajo) en todo caso.

_Tabla 2.2 zonas de riesgo especial

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

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

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

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de *reacción al fuego* que se establecen en la tabla SI1-4.1.

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc... pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2015 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.
- 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, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.

_Tabla 4.1 reacción al fuego

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

- 1 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de *reacción al fuego* que se establecen en la tabla 4.1.
- 2 Las condiciones de *reacción al fuego* de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E-FL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C-FL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B-FL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B-FL-s2 ⁽⁶⁾

2_SI 2-Propagación exterior

2.1_Medianerías y fachadas

Mediante el cumplimiento de los requerimientos de esta sección del DB-SI se limita el riesgo de propagación de incendios al exterior. El proyecto para ello sigue con las siguientes características:

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

-Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos *sectores de incendio*, los elementos abiertos de las fachadas serán de al menos EI 60.

-Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos *sectores de incendio*, dicha fachada será al menos EI 60 en una franja de 1m de altura. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

_Imagen elementos salientes

-La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será de C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18m.

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

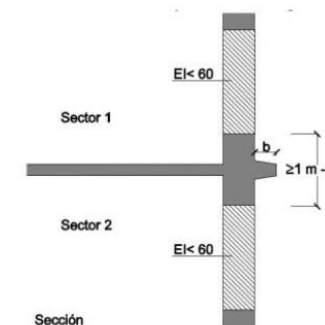


Figura 1. 8 Encuentro forjado- fachada con saliente

2.2_Cubiertas

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

3_SI 3-Evacuación de ocupantes

3.1_ Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla SI3-2.1 en función de la *superficie útil* de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento.

Las previsiones de ocupación del edificio se resumen en la tabla siguiente.

_Imagen ocupación

3.2_ Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación*

Para plantas o *recintos* que disponen de más de una salida de planta o salida de *recinto* respectivamente la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna *salida de planta* no excede de 50m.

ZONA	SUPERFICIE	ACTIVIDAD	ÍNDICE	OCUPACIÓN
PLANTA SÓTANO				
-Aseos	31,70m ²	aseos de planta	3	10
PLANTA BAJA				
-Cafetería-Restaurante	90,10m ²	zonas de público sentado en bares/restaurantes	1,5	60
-Aseos	9,61m ²	aseos de planta	3	3
-Cocina	15,50m ²	zonas de servicio de restaurantes/cafeeterías	10	1
-Almacén, vestuario	9,70m ²	vestuario	2	4
-Escalera ppal	61,43m ²	comunicación	2	30
-Plaza de las ruinas	382,10m ²	vestíbulo general	2	191
-Escaleras emergencia	26,81m ²	comunicación	2	13
PLANTA PRIMERA				
-Escalera ppal	40,75m ²	comunicación	2	20
-Escalera emergencia	26,81m ²	comunicación	2	13
-Circulaciones	194,93m ²	comunicación	5	40
-Foro	231,53m ²	zonas de espectadores sentados: sin asiento	0,5	463
PLANTA SEGUNDA				
-Escalera ppal	40,75m ²	comunicación	2	20
-Escalera emergencia	16,90m ²	comunicación	2	8
-Foro	51,75m ²	zonas de espectadores de pie	0,25	207
-Restauración	70,20m ²	laboratorio	5	14
-Depósitos	57,85m ²	archivos/almacenes	40	1
-Clasificación	39,85m ²	laboratorio	5	8
-Vestuario	16,61m ²	vestuario	2	8
-Circulaciones	220,46m ²	comunicación	5	44
-Terrazas	16,73m ²	zonas de uso público	2	8
PLANTA TERCERA				
-Escalera ppal	40,75m ²	comunicación	2	20
-Escalera emergencia	16,90m ²	comunicación	2	8
-Aseos	16,65m ²	aseos de planta	3	5
-Fundación Narciso	76,56m ²	salas de lectura	2	38
-Fundación De'Lapi	82,66m ²	salas de lectura	2	41
-Fundación Cossío	72,35m ²	salas de lectura	2	36
-Fundación "Consagrados"	100,43m ²	salas de lectura	2	50
-Sala de consulta/lectura	73,44m ²	salas de lectura	2	36
-Terrazas	42,71m ²	zonas de uso público	2	21
-Circulaciones	172,25m ²	comunicación	5	34

*La longitud de los *recorridos de evaluación* se puede aumentar un 25% cuando se trate de *sectores de incendio* protegidos con una instalación automática de extinción. En el caso del proyecto todos los recorridos entran dentro del límite admisible de metros longitudinales.

3.3_Dimensionado de los medios de evacuación

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

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las *escaleras protegidas*, de las *especialmente protegidas* o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

El dimensionado de los elementos de evacuación del proyecto cumple con las exigencias recogidas en la tabla SI3-4.1:

-Ancho de puertas y pasos: personas a desalojar/200. CUMPLE

-Ancho de pasillos y rampas: personas a desalojar/200. CUMPLE

-Ancho de escaleras no protegidas para evacuación descendente: personas a desalojar/160. CUMPLE

-Ancho de escaleras protegidas: $E \leq 3 S + 160 A_s$ (siendo A_s la anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio; y S la superficie útil del recinto). CUMPLE

3.4_Protección de las escaleras

Se proyectan en el edificio dos tipos de escaleras: una *protegida* y otra *no protegida*. La *protegida* sirve como escalera de evacuación tanto descendente como ascendente, ya que conecta con la planta sótano. La escalera *no protegida* cumple con una evacuación descendente hasta planta baja.

3.5_Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

Las puertas situadas en recorridos de evacuación abrirán en el sentido de la evacuación toda puerta de salida. Cuando en su mayoría son ocupantes no familiarizados con el edificio (p. ej., pública concurrencia, comercial, oficinas públicas, etc.) el mecanismo de apertura debe ser barra conforme a UNE EN 1125, tanto en las “salidas” (normales) como en las “salidas de emergencia”.

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

3.6_Señalización de los medios de evacuación

Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.

La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003.

3.7_Control del humo de incendio

Es necesario la instalación de un sistema de control de humo de incendio que sea capaz de garantizar el control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad. Al ser un edificio destinado al uso de *Pública Concurrencia* y *Administrativo* cuya ocupación excede de 1000 personas se aplica este sistema de control de humo de incendio.

4_SI 4-Instalaciones de protección contra incendios

4.1_Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla SI4-1.1. 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.

Las dotaciones de instalaciones de protección contra incendios para uso principal *Pública Concurrencia* son:

-Extintores portátiles: eficacia 21A-113B. A 15m de recorrido de cada planta, como máximo, desde todo origen de *evacuación*. También en las zonas de riesgo especial.

-Bocas de incendio equipadas BIEs: los equipos son de tipo 25mm si la superficie construida excede de 500m². situadas a 25m máximo desde todo

origen de evacuación y a 5m de la salida. Separación máxima entre ellas de 50m. Colocadas a una altura de 1.5m y señalizados con placa según normativa.

-Sistema de alarma: si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

-Instalación automática de extinción: ya que la superficie construida excede de 1000m². Se elige la instalación de rociadores automáticos de gases inertes, al tratarse de un edificio relacionado con la lectura, que acoge gran cantidad de documentación en papel. Estos sistemas fijos de extinción de incendios se activan mediante detectores automáticos de incendio al mismo tiempo que activan cierres automáticos de puertas y sistemas de ventilación.

4.2_Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Las señales tendrán un tamaño de 210x210mm si la distancia de observación es inferior a los 10m; de 420x420mm si la distancia de observación está comprendida entre los 10m y los 20m; y de 594x594mm si la distancia es mayor de 20m.

5_SI 5- Intervención de los bomberos

5.1_Condiciones de aproximación y entorno

_Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m.
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

_Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio

_Edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m

- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m
- e) pendiente máxima 10%
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm ϕ

6_SI 6-Resistencia al fuego de la estructura

6.1_ Resistencia al fuego de la estructura

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

6.2_ Elementos estructurales principales

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

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Para el edificio proyectado, con uso principal *Pública Concurrencia*, se considera una resistencia al fuego de los elementos estructurales en sótanos de R120, y en plantas sobre rasante de R90 al tener una *altura de evacuación* menor de 15m. Para los elementos estructurales de zonas de riesgo especial, que en este caso son de *riesgo especial bajo*, se considera una resistencia al fuego de R90.

Los elementos estructurales de una *escalera protegida* o de un *pasillo protegido* que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R 30.

05_CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SUA-SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

1_SUA 1-Seguridad frente al riesgo de caídas

1.1_ Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso de Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al siguiente punto:

-Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla SUA1-1.1.

_Imagen tabla 1.1

1.2_ Discontinuidad en el pavimento

1- Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) No tendrán juntas que presenten un resalto de más de 4mm. Los elementos salientes del nivel de pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12mm. CUMPLE
- b) En zonas de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5cm de diámetro. CUMPLE

2- Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80cm como mínimo. CUMPLE

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

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

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

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

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

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

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

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

3- En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos. CUMPLE

1.3_ Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caídas existirán en el proyecto barreras de protección en los desniveles, huecos, aberturas, balcones etc. con una diferencia de cota mayor de 55cm.

En el caso del proyecto existe una zona excavada con ruinas arqueológicas en la parte central de la planta baja, con una profundidad de metro y medio, por lo que, al no superar los seis metros, en todo su perímetro se dispone una barandilla de altura 0,90cm de barrotes verticales y pasamanos horizontal lineal que cumple con las exigencias correspondientes:

- a) No puedan ser escalables fácilmente por niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30cm y 50cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo. CUMPLE
 - En la altura comprendía entre 50cm y 80cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con mas de 13cm de fondo. CUMPLE
- b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10cm de diámetro. CUMPLE

Por otra parte, el proyecto cuenta con carpinterías con un diseño de suelo a techo, por lo que se propone la solución de usar carpinterías de aluminio que contienen su propia barandilla con una altura mínima de 90cm para evitar caídas. Lo mismo sucede con las barandillas de las terrazas, siendo estas de cristal.

1.4_ Escaleras de uso general

1-Peldaños: En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de *uso público*, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.

CUMPLE

2-Tramos: Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos. Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 1 cm. CUMPLE

3-Mesetas: Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta.

CUMPLE

4-Pasamanos: las escaleras que salven una altura mayor de 55cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Este estará a una altura comprendida entre 90 y 110cm. Además, será firme y fácil de asir, y se encontrará separado del paramento al menos 4cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano. CUMPLE

2_SUA 2-Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

2.1_ Alumbrado de emergencia

1-Los edificios dispondrán 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. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes: CUMPLE

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

2.2_ Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones: CUMPLE

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo

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

2.3_Características de la instalación

Para un correcto funcionamiento interno del edificio, la instalación de emergencia tendrá las siguientes características: CUMPLE

1-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.

2-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.

3-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.

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) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.4_ Iluminación de las señales de seguridad

1-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, deben cumplir 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

c) La relación entre la *luminancia* Lblanca, y la *luminancia* Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

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

3_SUA 9-Accesibilidad

3.1_Condiciones de accesibilidad

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

_Accesibilidad en el exterior del edificio

El edificio dispone de al menos un itinerario accesible que comunica con la entrada principal al interior del edificio. En planta baja se establecen dos entradas accesibles, la principal y la de emergencia. Ambas se encuentran conectadas con el itinerario accesible desde cualquier punto del espacio exterior público. La cota de la plaza interior es la misma que la de la C/Expósitos en el punto de acceso, por lo que no existen desniveles que salvar. El portón del muro existente de la C/Expósitos no se considera un punto accesible ya que se encuentra 20cm elevado respecto a la cota interior.

_Imagen accesibilidad en el exterior

_Accesibilidad en el interior del edificio

La comunicación entre plantas se realiza mediante dos núcleos de comunicación que disponen de un par de ascensores en el principal y un solo ascensor en el de emergencia, todos ellos adecuados para su accesibilidad. El movimiento interior por cada planta se encuentra libre de obstáculos por lo que se permite una total libertad de movimiento, permitiendo así el acceso a todas las estancias proyectadas. El foro, al no contar con asientos fijos, permite la posibilidad de adecuar a la persona con discapacidad en el espacio en el que mejor se encuentre.

Las dimensiones de las cabinas de los ascensores son (anchura x profundidad (m)) 1,00x1,80m en el de emergencia, y de 1,00x1,30m en el principal. Para facilitar la entrada y la salida y las maniobras asociadas a tales acciones, frente a la puerta del ascensor debe hacer un espacio, libre de obstáculos y sin inclinación, en el que usuario de una silla de ruedas pueda realizar un círculo de 150 centímetros de diámetro. Además, se colocará una banda de pavimento táctil y visual diferencia del colocado en el proyecto con una



dimensión igual a las puertas de acceso al ascensor x 1,00m en el sentido de la circulación.

_Imagen cabinas ascensores

3.2_Dotación de elementos accesibles

_Servicios higiénicos accesibles

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

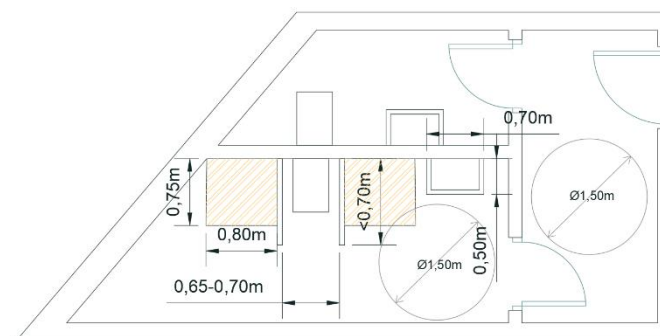
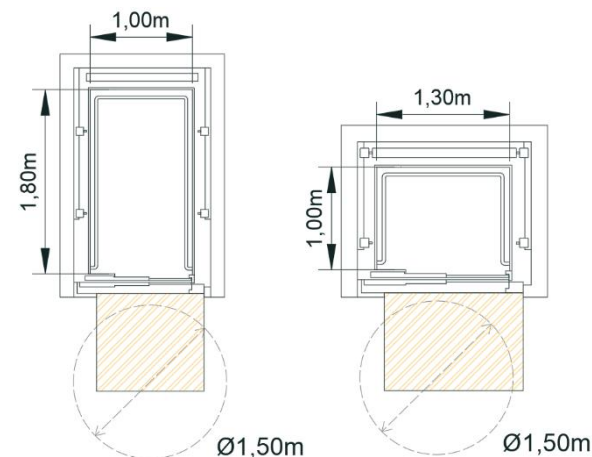
-Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido en ambos sexos.

En el proyecto, se sitúan aseos accesibles en planta sótano, conectados con la planta primera donde se encuentra el espacio público de mayor concurrencia. La cafetería-restaurante en planta baja está dotada de un aseo accesible al igual que la planta tercera.

_Imagen aseo accesible

_Itinerario accesible

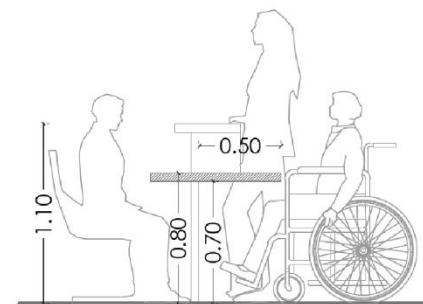
El itinerario accesible considerando su utilización en ambos sentidos cumplirá con un espacio para giro de $\varnothing 1.50$ m libre de obstáculos, una anchura libre $> 1,20$ m en pasillos y pasos. En ambas caras de las puertas un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de $\varnothing 1,20$ m. Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco, el pavimento no contiene piezas ni elementos sueltos y la pendiente en el sentido de la marcha es $< 4\%$.



_Mobiliario accesible

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia. En el proyecto, cada punto de recepción, información, atención al usuario o depósito de libros se diseña en función de las condiciones necesarias para su accesibilidad.

_Imagen mobiliario accesible



3.3_Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla SUA-2.1, en función de la zona en la que se encuentren.

_Imagen tabla 2.1 señalización de elementos accesibles

_Características

Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles* y los *servicios higiénicos accesibles* (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán 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.

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

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

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

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el *itinerario accesible* hasta un *punto de llamada accesible* o hasta un *punto de atención accesible*, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

06_PRESUPUESTO

El precio/m² establecido se basa en la tipología edificatoria, en relación a sus características técnicas y calidades materiales, la complejidad de accesos y medios auxiliares, contando también la parte proporcional de urbanización.

_Superficie construida edificación: 2798,44m². Precio 1550 €/m²

_Superficie construida espacios exteriores: 261,63m². Precio 90€/m²

El importe del Presupuesto de Contrata asciende a **SIETE MILLONES NOVECIENTOS VEINTIDÓS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS CON DIEZ CÉNTIMOS.**

Capítulo	Presupuesto	Porcentaje
1 Actuaciones previas	103.562,13 €	1,83%
2 Movimiento tierras	282.956,65 €	5,00%
3 Red de saneamiento y puesta a tierra	62.250,46 €	1,10%
4 Cimentaciones y contenciones	350.866,24 €	6,20%
5 Estructura	996.007,39 €	17,60%
6 Albañilería	56.591,33 €	1,00%
7 Cubierta	246.172,28 €	4,35%
8 Cerramientos y divisiones	198.069,65 €	3,50%
9 Pavimentos	322.570,58 €	5,70%
10 Revestimientos y falsos techos	50.932,20 €	0,90%
11 Aislantes e impermeabilizaciones	199.767,39 €	3,53%
12 Carpinterías exteriores y vidrios	861.885,94 €	15,23%
13 Carpinterías interiores y cerrajería	28.861,58 €	0,51%
14 Instalación de fontanería	127.896,40 €	2,26%
15 Instalación de climatización y ventilación	589.115,74 €	10,41%
16 Instalacion de proteccion contra incendios	153.362,50 €	2,71%
17 Instalacion de electricidad e iluminación	406.325,74 €	7,18%
18 Instalacion de elevación	59.420,90 €	1,05%
19 Pinturas, decoración y varios	101.298,48 €	1,79%
20 Urbanización	221.272,10 €	3,91%
18 Control de calidad	53.761,76 €	0,95%
19 Seguridad y salud	152.796,59 €	2,70%
20 Gestión de residuos	33.388,88 €	0,59%
P.E.M.	5.659.132,93 €	100,00%
Beneficio industrial	735.687,28 €	13,00%
Gastos generales	339.547,98 €	6,00%
I.V.A.	1.188.417,91 €	21,00%
P.C.	7.922.786,10 €	