



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Hotel y escuela de hostelería y turismo en las naves del
Grao.

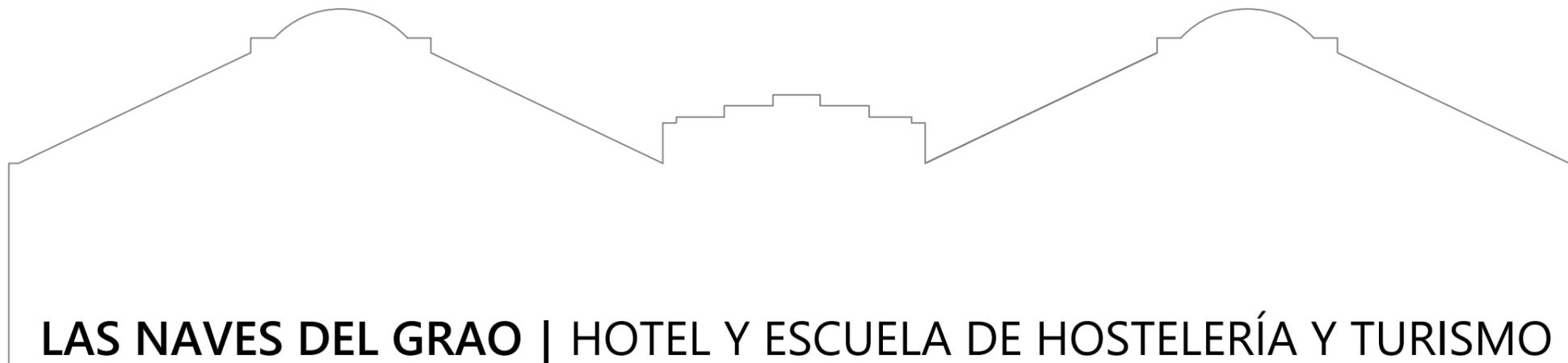
Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Arquitectura

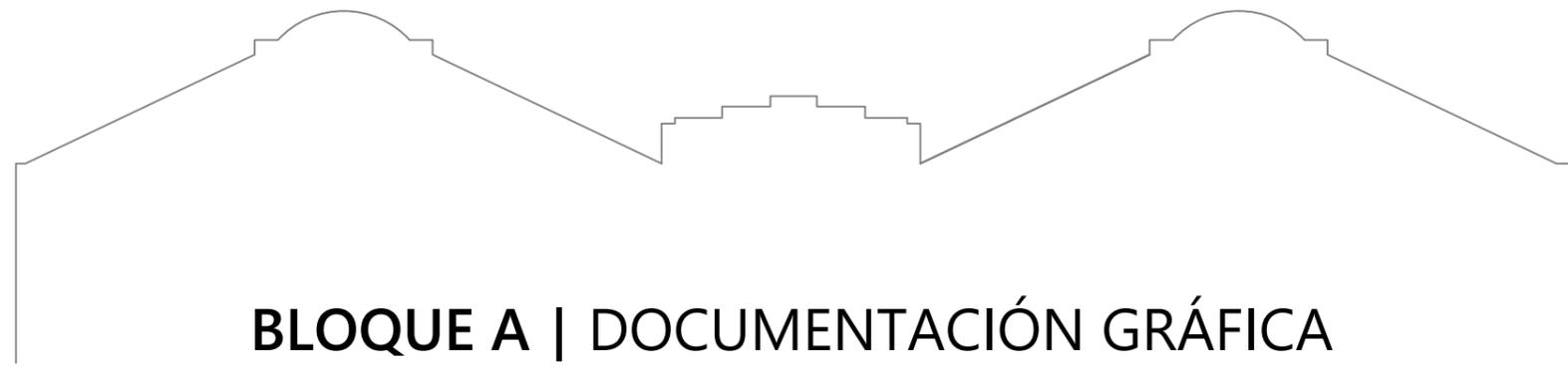
AUTOR/A: López Paredes, Adrián

Tutor/a: Sala Revert, Fermí Jacint

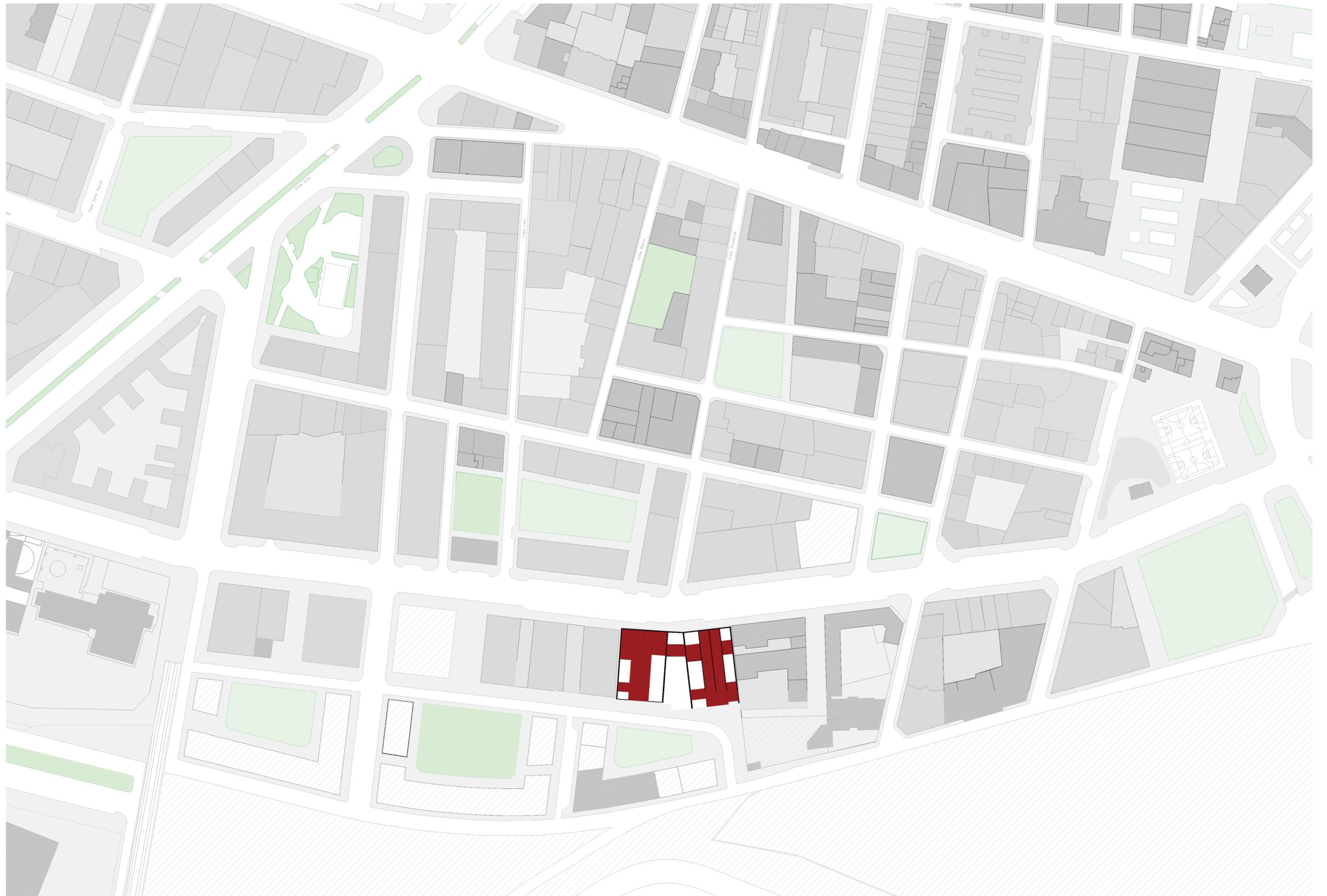
CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

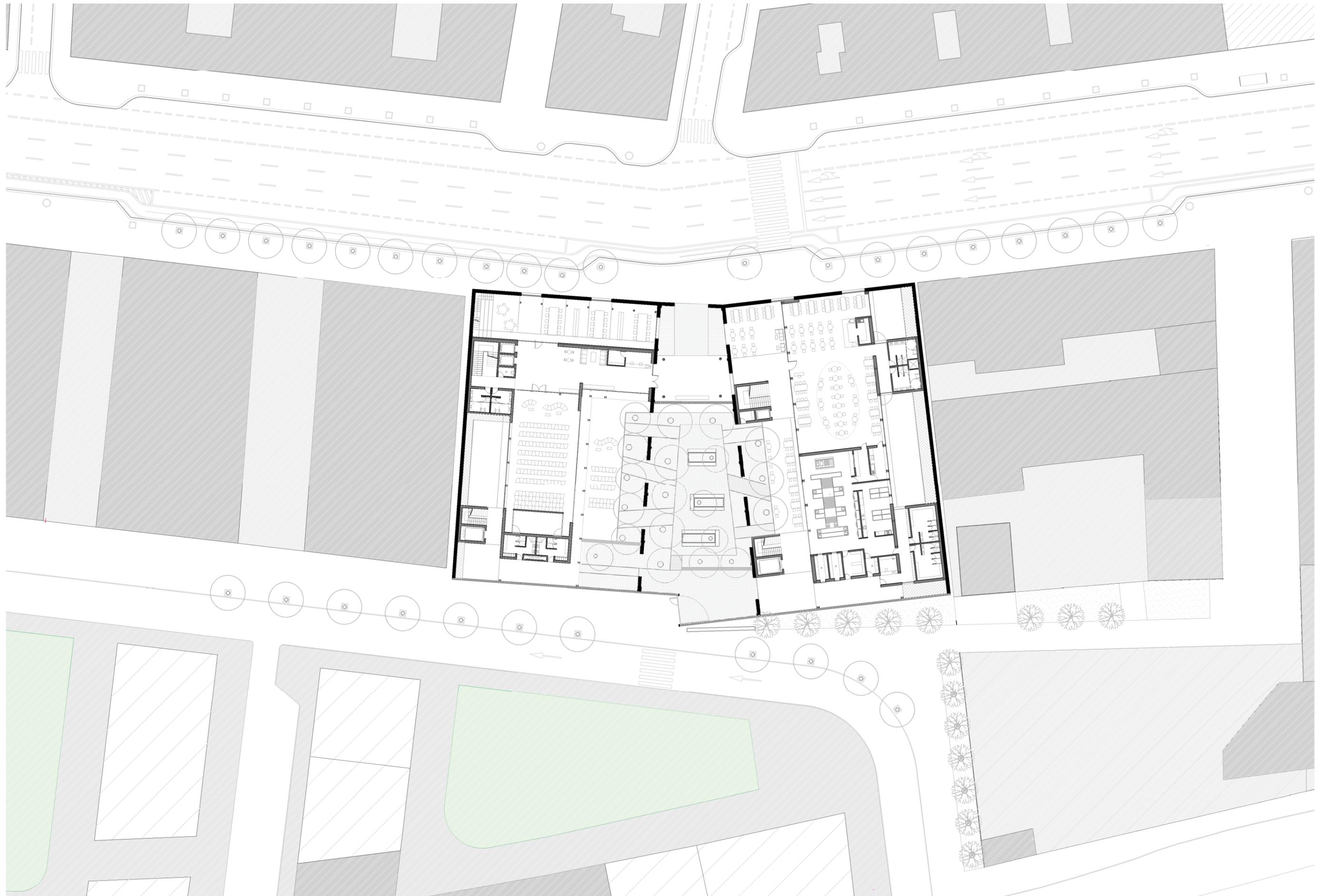


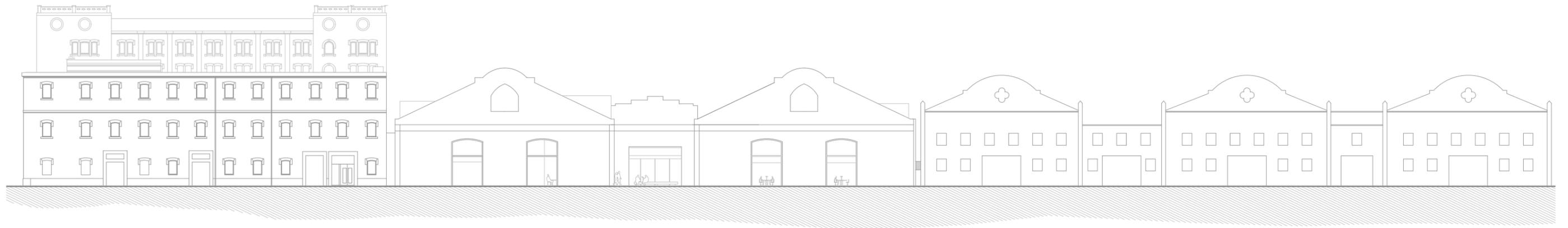
LAS NAVES DEL GRAO | HOTEL Y ESCUELA DE HOSTELERÍA Y TURISMO



BLOQUE A | DOCUMENTACIÓN GRÁFICA







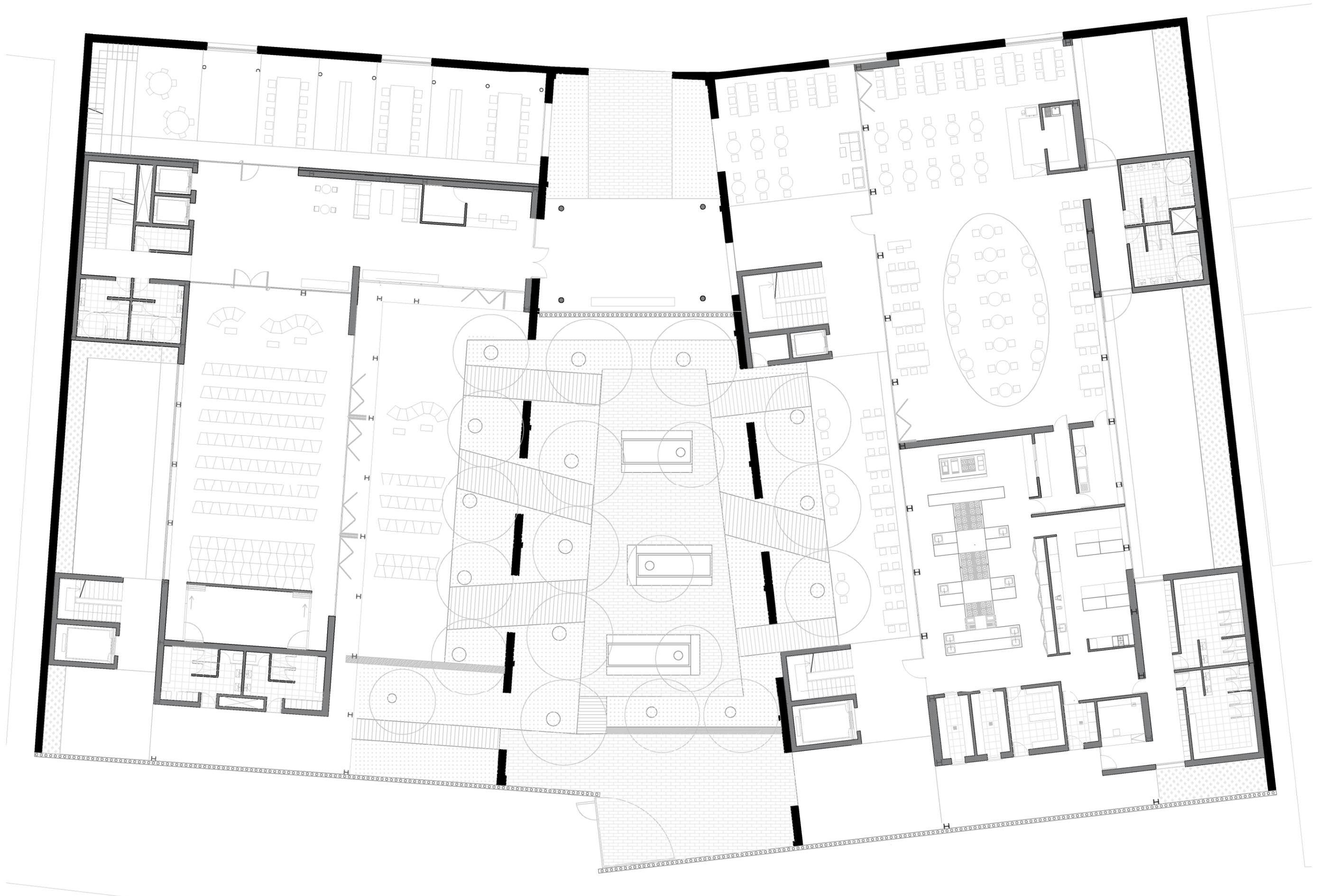
Alzado norte

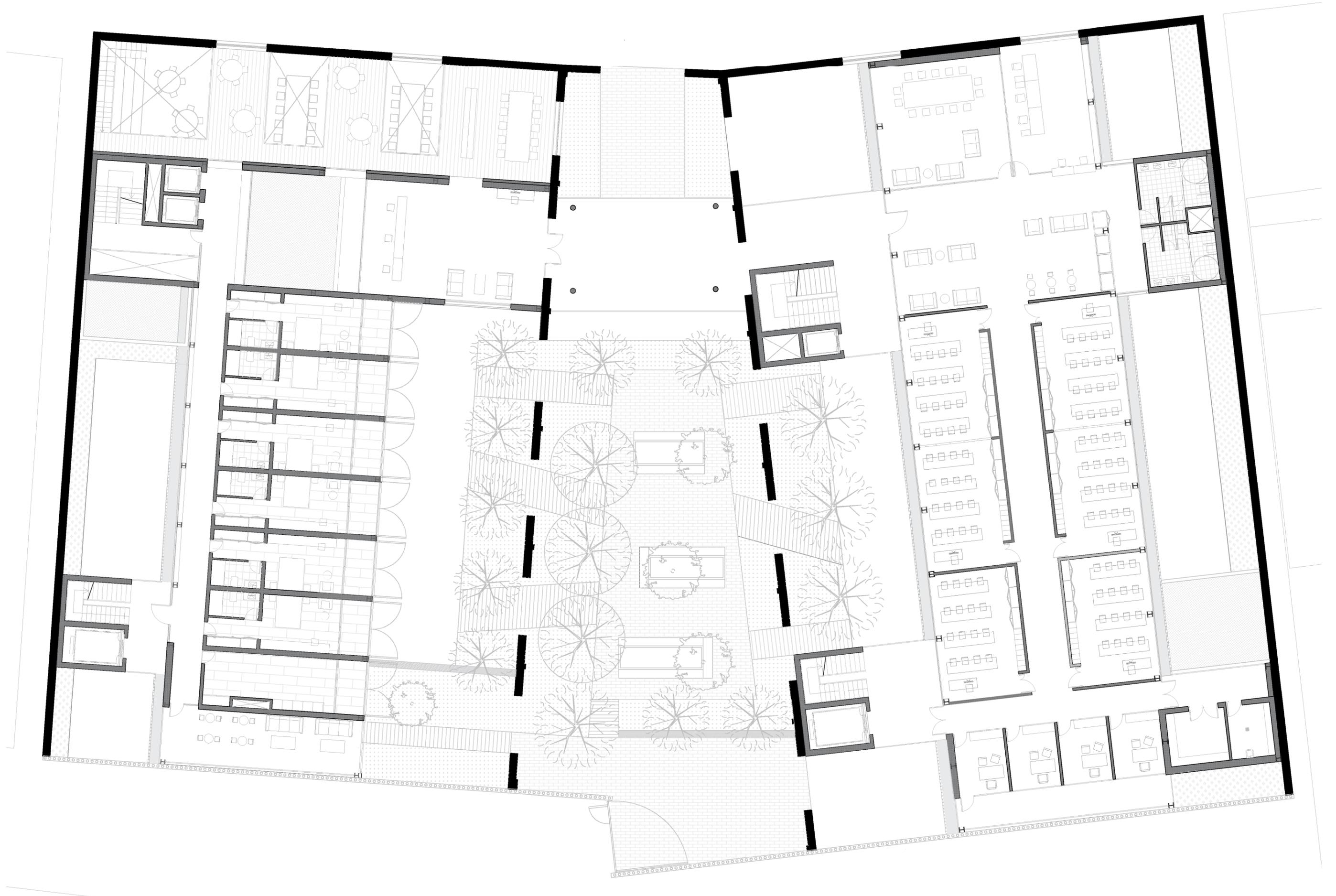


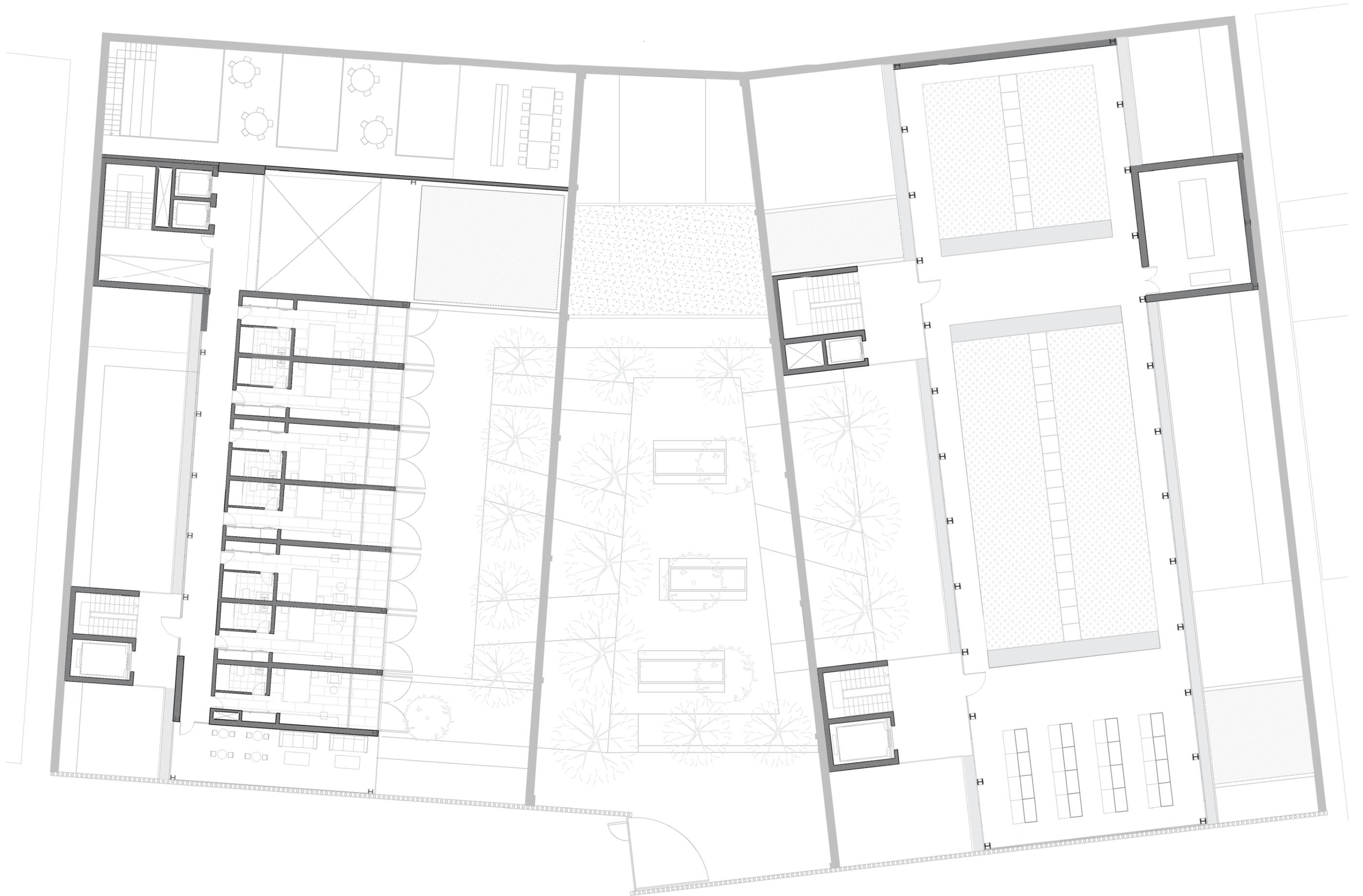
Sección este-oeste

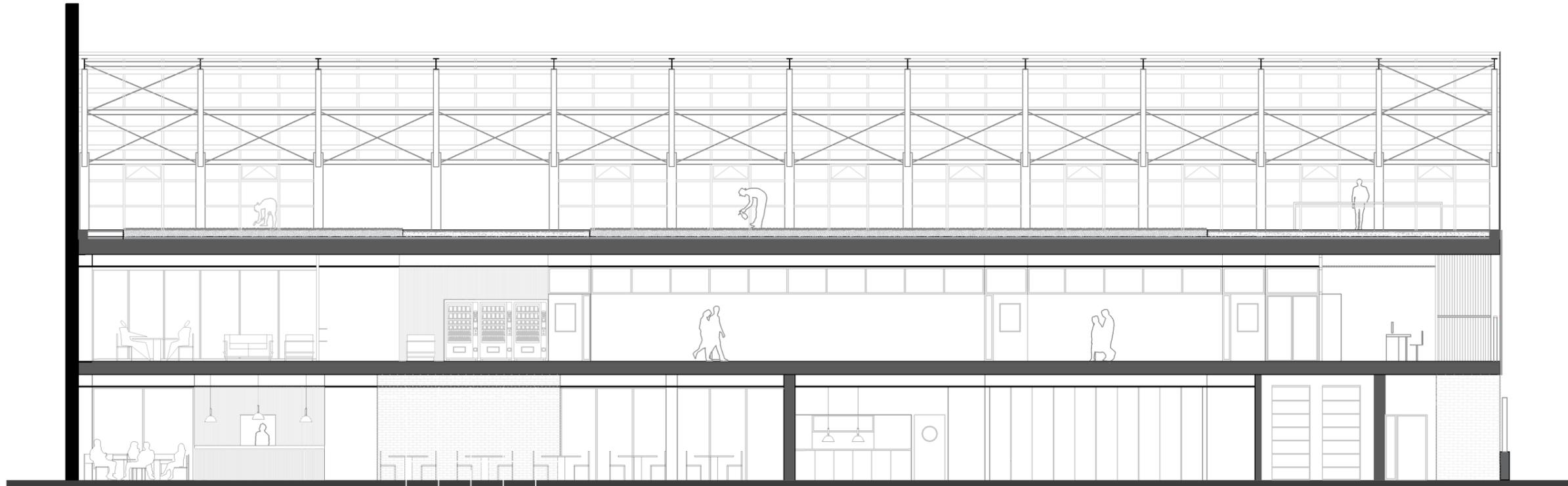


Sección norte-sur





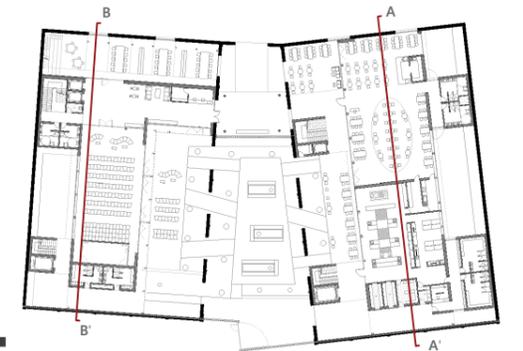


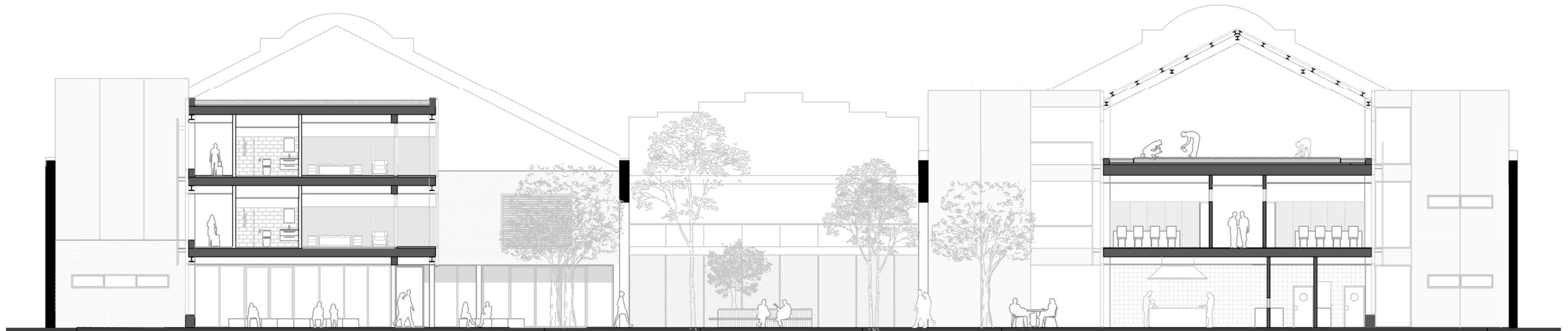
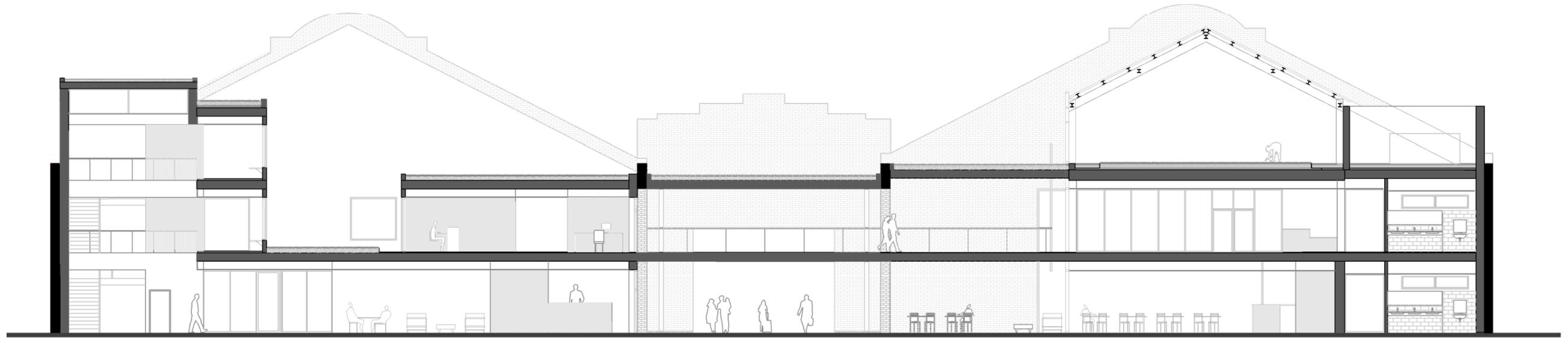


SECCIÓN A-A'. NAVE OESTE



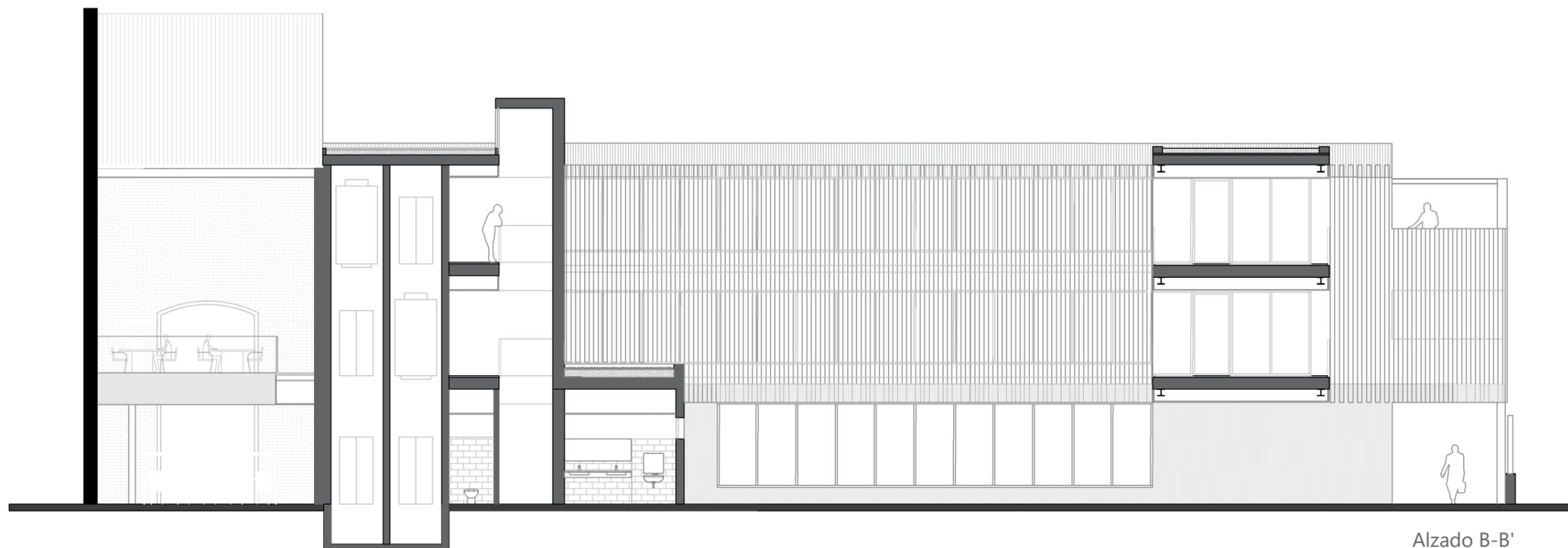
SECCIÓN B-B'. NAVE ESTE



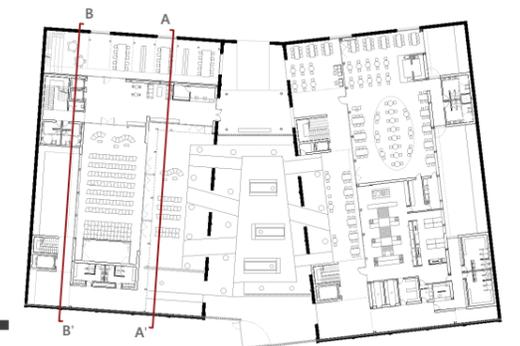


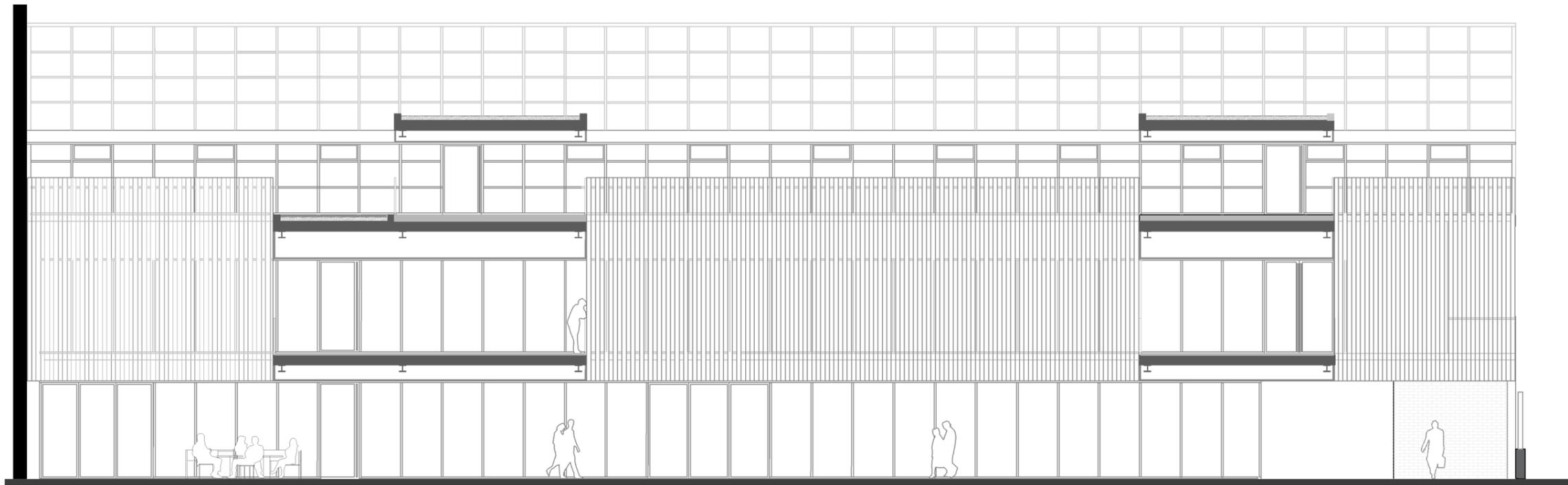


Alzado A-A'

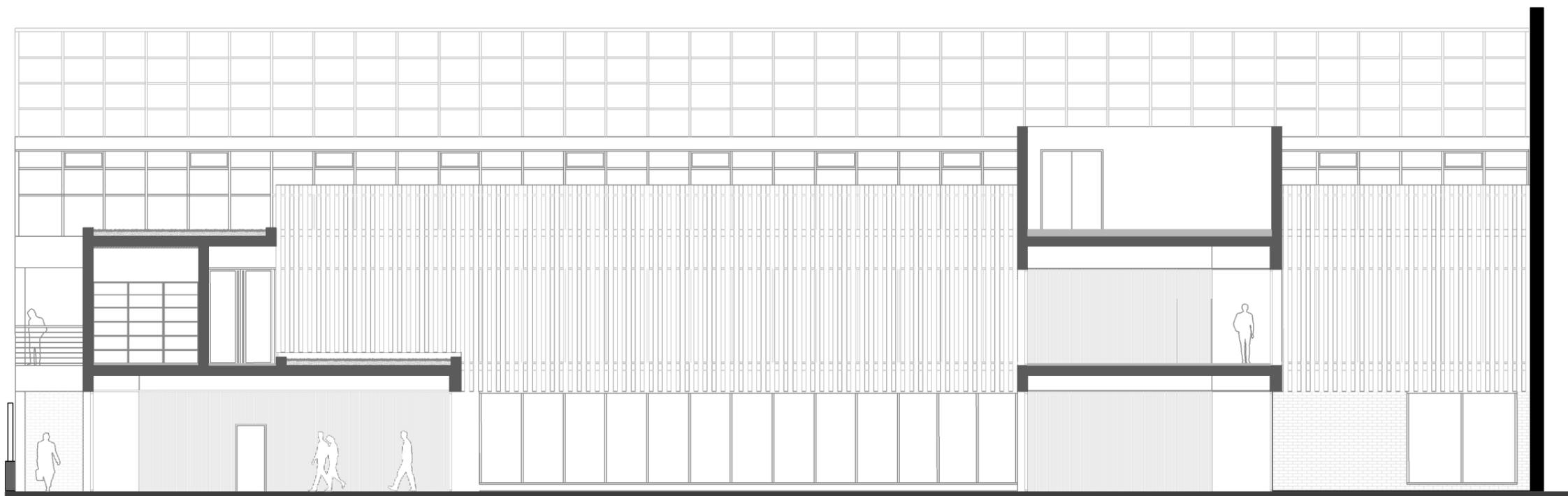


Alzado B-B'

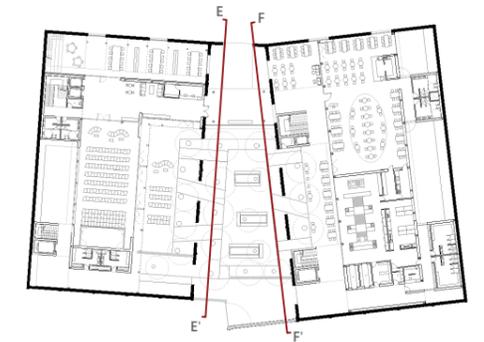




Alzado C-C'



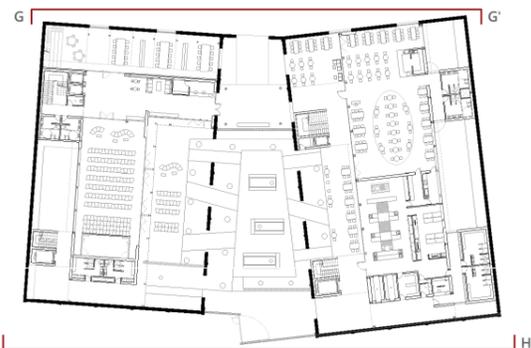
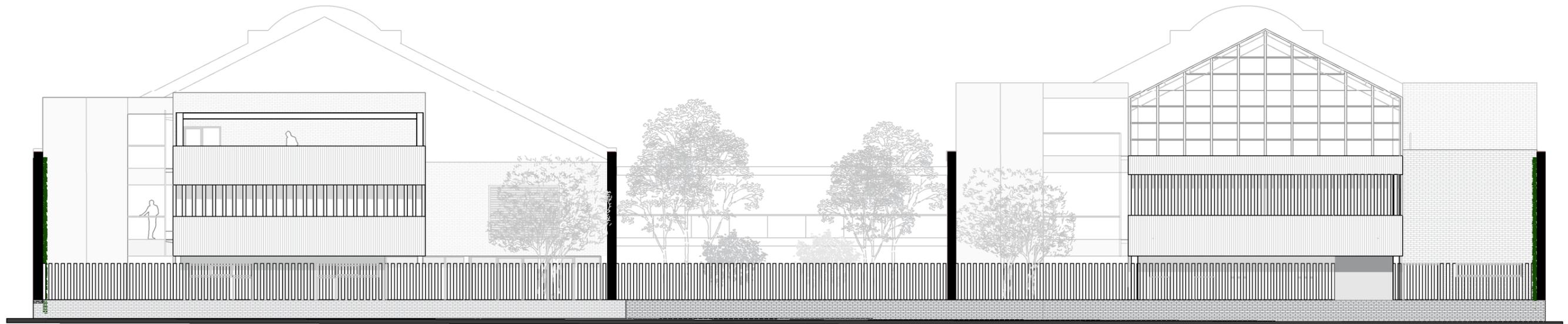
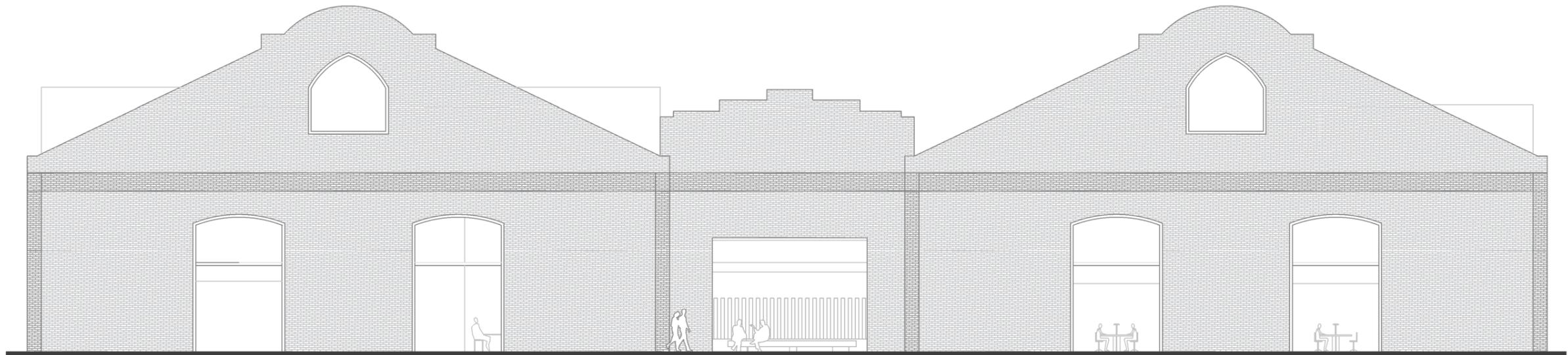
Alzado D-D'

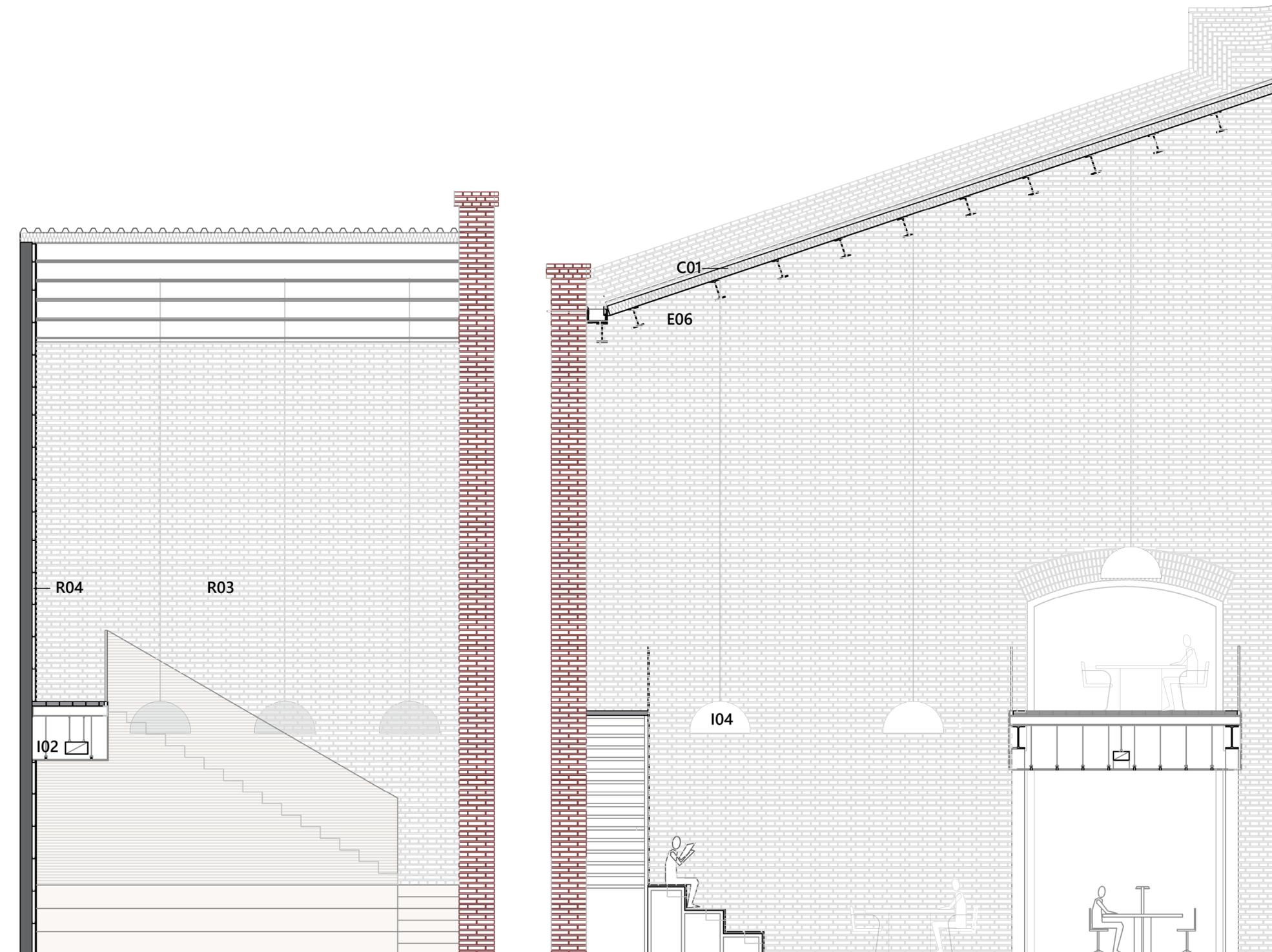


Alzado E-E'



Alzado F-F'





ENVOLVENTE Y PARTICIONES

C01 | Cubierta panel sandwich con aislante térmico de PUR, acabado exterior chapa grecada

REVESTIMIENTOS

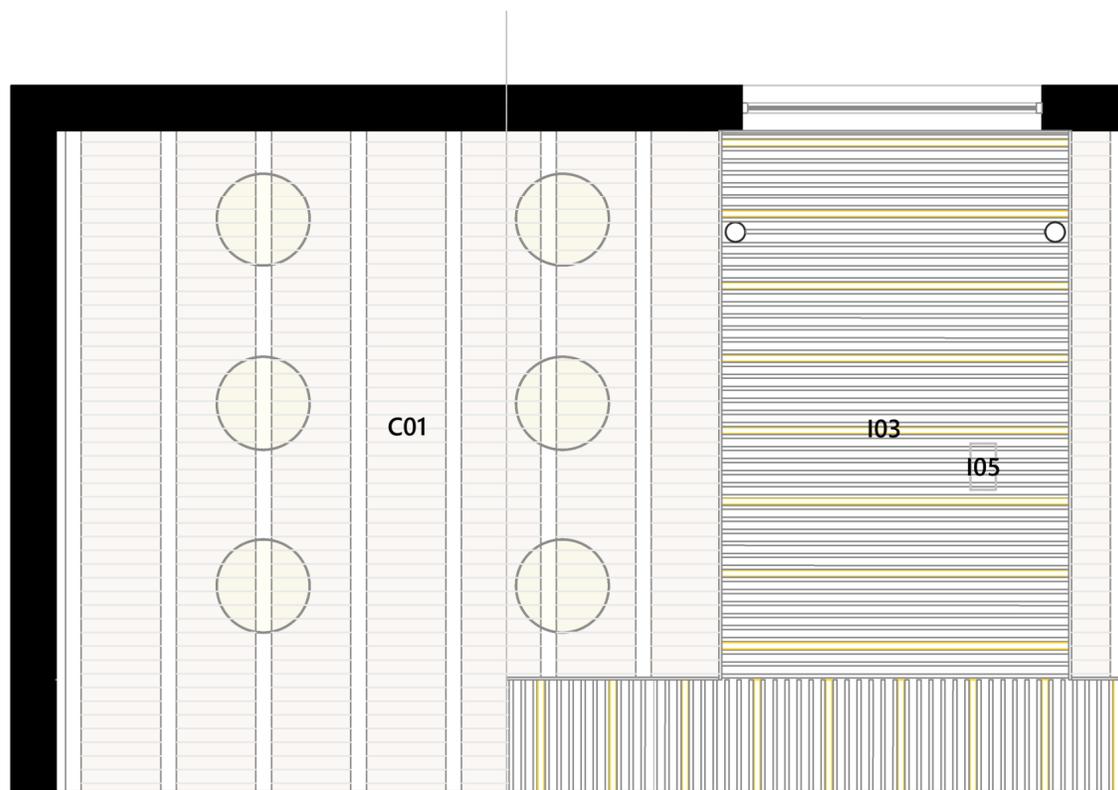
- R01 | Pavimento de microcemento "microtopping" o similar
- R02 | Panel acústico de lamas de madera natural de roble fijado a estructura
- R03 | Reparación y saneamiento muro de ladrillo macizo existente
- R04 | Paneles de madera natural de roble fijados a subestructura tubular de acero galvanizado
- R05 | Falso techo acústico registrable suspendido, de lamas de madera natural de pino del norte

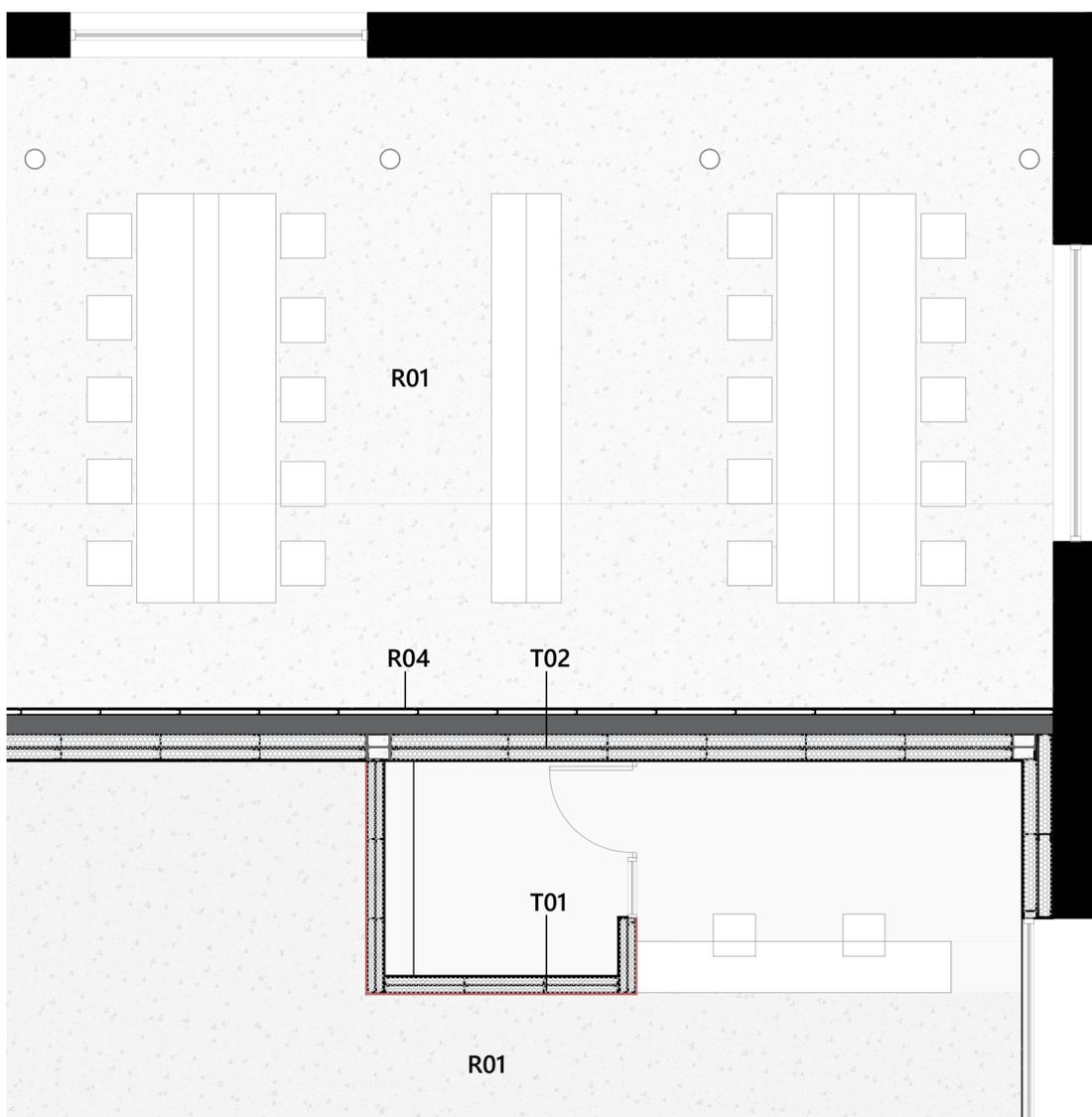
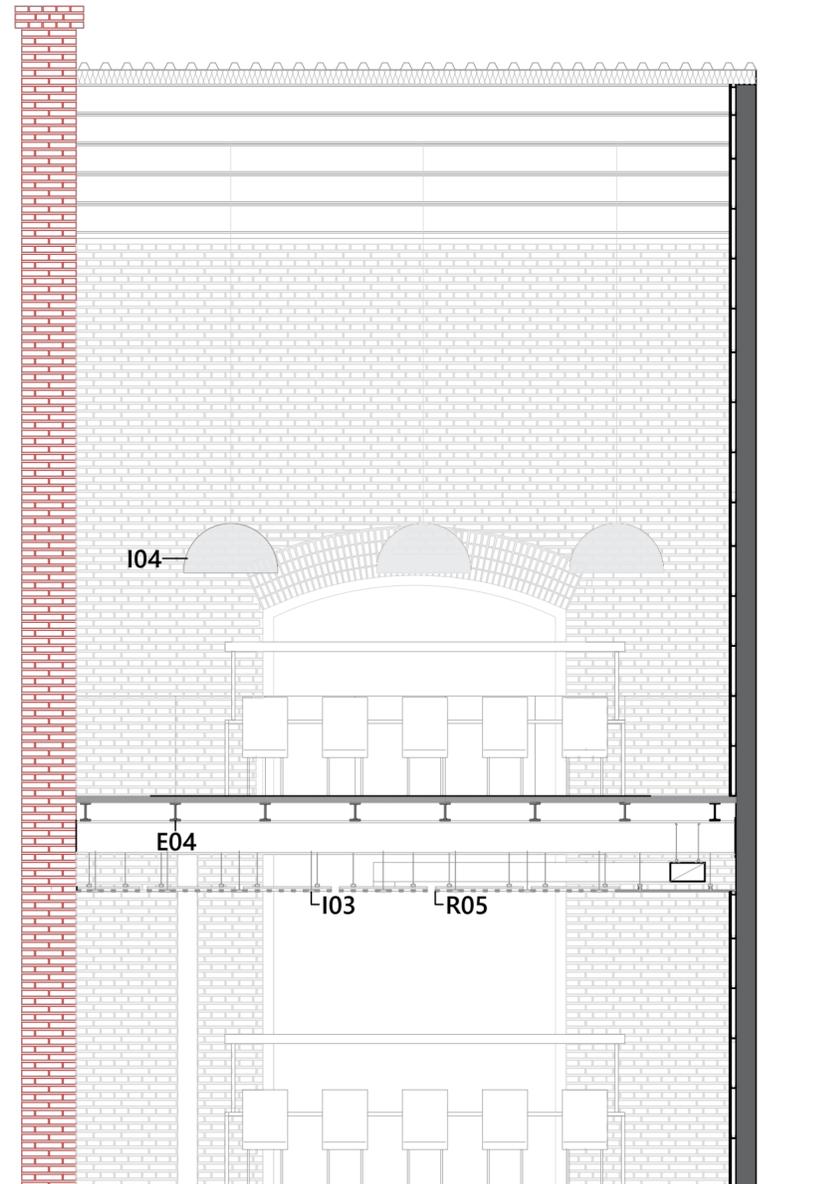
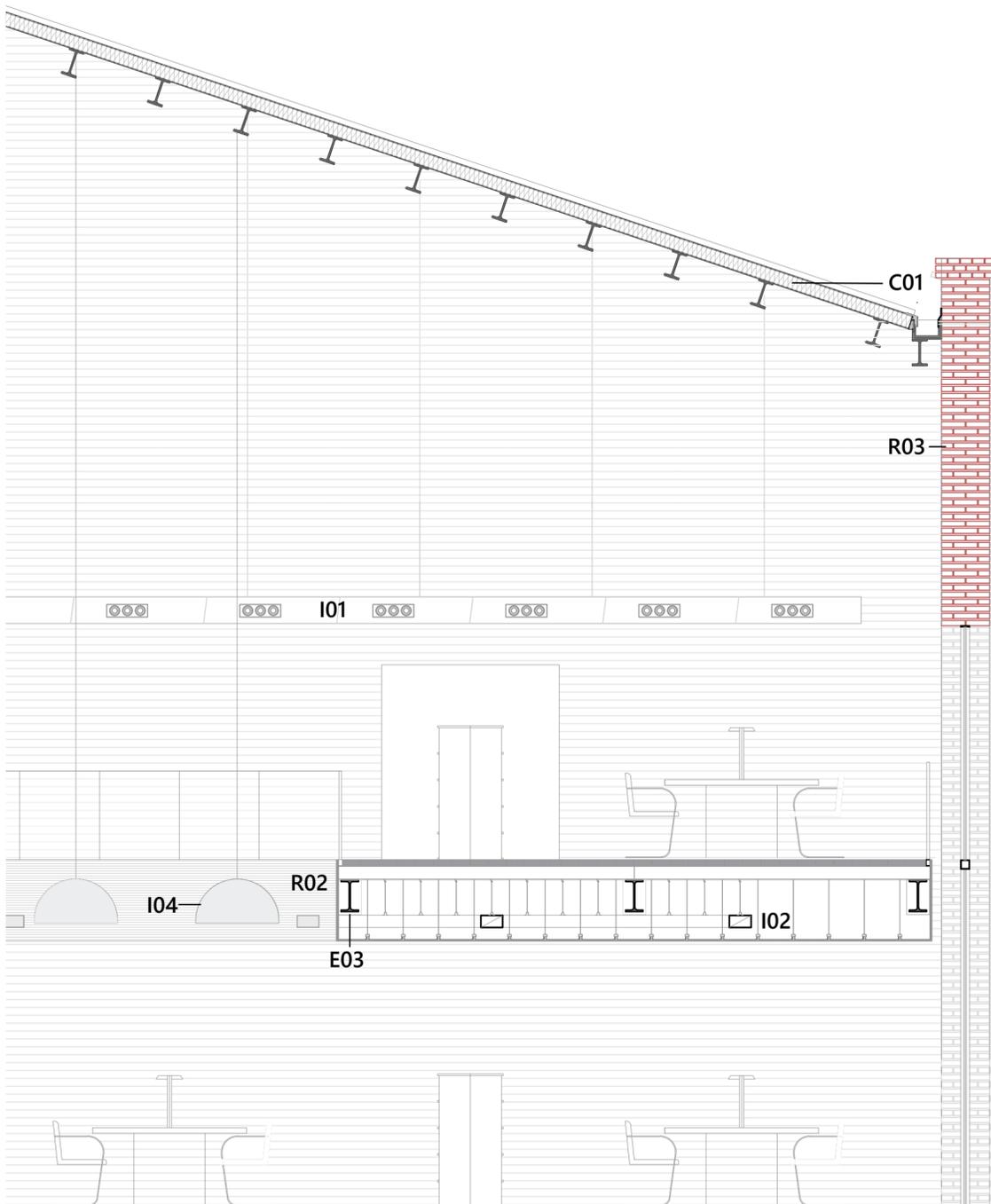
INSTALACIONES

- I01 | Conducto rectangular de acero galvanizado para impulsión
- I02 | Conducto rectangular de acero galvanizado para retorno
- I03 | Luminaria lineal LED de suspensión B-LED
- I04 | Luminaria Suspendida Circular Led De Tromilux
- I05 | Rejilla de retorno

ESTRUCTURA

- E01 | Muro de hormigón armado
- E02 | Perfil tubular de acero, diámetro 20 cm
- E03 | Perfil IPE 340
- E04 | Perfil IPE 180
- E05 | Perfil IPE 160
- E06 | Perfil IPE 300





ENVOLVENTE Y PARTICIONES

- C01 | Cubierta panel sandwich con aislante térmico de PUR, acabado exterior chapa grecada
- T01 | Trasdosado (12,5+12,5+ 90 + 90 +12,5+12,5)/400 (48 + 48), con perfiles de acero galvanizado y placas de yeso laminado
- T02 | Tabique (12,5+12,5+48 + 48+12,5+12,5)/400 (48 + 48), con perfiles de acero galvanizado y placas de yeso laminado

REVESTIMIENTOS

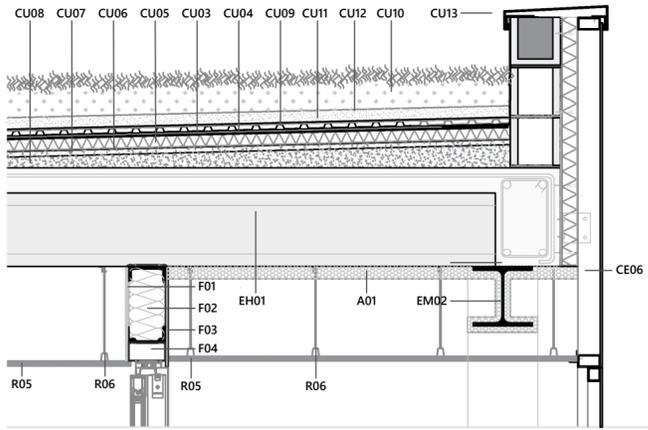
- R01 | Pavimento de microcemento "microtopping" o similar
- R02 | Panel acústico de lamas de madera natural de roble fijado a estructura
- R03 | Reparación y saneamiento muro de ladrillo macizo existente
- R04 | Paneles de madera natural de roble fijados a subestructura tubular de acero galvanizado
- R05 | Falso techo acústico registrable suspendido, de lamas de madera natural de pino del norte

INSTALACIONES

- I01 | Conducto rectangular de acero galvanizado para impulsión
- I02 | Conducto rectangular de acero galvanizado para retorno
- I03 | Luminaria lineal LED de suspensión B-LED
- I04 | Luminaria Suspendida Circular Led De Tromilux
- I05 | Rejilla de retorno

ESTRUCTURA

- E01 | Muro de hormigón armado
- E02 | Perfil tubular de acero, diámetro 20 cm
- E03 | Perfil IPE 340
- E04 | Perfil IPE 180
- E05 | Perfil IPE 160
- E06 | Perfil IPE 300



CUBIERTA

- CU01 | Losa de hormigón poroso con base de poliestireno extruido mecanizado DANOLOSA
- CU02 | Grava de canto rodado
- CU03 | Capa separadora geotextil DANOFELT PY 200
- CU04 | Membrana impermeable de betún elastomérico POLYDAN PRO 40 P
- CU05 | Aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) DANOPREN TR 5 cm
- CU06 | Barrera de vapor de lámina de polietileno (LDPE) DANOPOL 250
- CU07 | Capa de regularización con mortero de cemento
- CU08 | Hormigón aligerado para formación de pendientes 2%
- CU09 | Capa drenante y retenedora DANODREN R-20
- CU10 | Manto vegetal extensivo con vegetación tipo Sedum
- CU11 | Filtro geotextil filtrante DANOFELT PY 120
- CU12 | Capa de arena de 5 cm
- CU13 | Albardilla metálica con anclaje oculto tipo "clip"

ESTRUCTURA METÁLICA

- EM01 | Perfil HEB 320
- EM02 | Perfil HEB 260
- EM03 | Perfil HEB 160
- EM04 | Perfil HEB 340
- EM05 | Perfil HEB 280
- EM06 | Perfil IPE 400
- EM07 | Perfil en "U" de acero galvanizado
- EM08 | Cable de acero en cruces de San Andrés
- EM09 | Perfil UPN 160

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

- EH01 | Forjado de placas alveolares con capa de compresión 30+10 cm
- EH02 | Forjado de placas alveolares con capa de compresión 40+10 cm

CERRAJERÍA Y PROTECCIONES SOLARES

- CE01 | Puertas plegables STRUGAL S75RP FD NOVA
- CE02 | Puertas correderas STRUGAL S88RP
- CE03 | Perfil tubular metálico (travesaño) de la subestructura de la protección solar
- CE04 | Perfil tubular metálico (montante) de la subestructura de la protección solar anclado a frente forjado
- CE05 | Lama de madera HPL e: 8 mm fijados mecánicamente a bastidor
- CE06 | Perfil en "L" para anclaje de montante
- CE07 | Bastidor de acero lacado color negro para puerta abatible en protección solar
- CE08 | Barandilla soldada a montantes con chapa de aluminio estirado
- CE09 | Fachada TP 52 de CORTIZO. Sistema de fachada ligera formada por montantes y travesaños

FACHADAS

- F01 | Placa KNAUF STANDARD 12,5 mm con acabado de pintura plástica color blanco
- F02 | Estructura metálica exterior 150/50/1 mm cada 60 cm con aislamiento térmico ULTRACOUSTIC PLUS 150 mm KNAUF Insulation
- F03 | Placa KNAUF AQUAPANEL OUTDOOR 12,5 mm de KNAUF acabado de pintura plástica color blanco
- F04 | Subestructura tubular de acero galvanizado para el apoyo y arriostamiento de la carpintería a la estructura
- F05 | Panel sandwich con núcleo aislante de PUR y chapa exterior de acero prelacado ARG de ArcelorMittal con unión machiembreada
- F06 | Subestructura tubular: travesaño de acero galvanizado para el apoyo y arriostamiento de la carpintería a la estructura
- F07 | Subestructura tubular: montante de acero galvanizado para el apoyo y arriostamiento de la carpintería a la estructura

AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN

- A01 | Aislamiento térmico con espuma rígida de poliuretano proyectado 2 cm
- A02 | Aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) DANOPREN TR 4 cm fijado mecánicamente mediante espigas
- A03 | Lamina flexible de polietileno reticulado para aislamiento acústico IMPACTODAN
- A04 | Aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) DANOPREN TR 5 cm
- A05 | Aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) DANOPREN TR 8 cm
- A06 | Membrana impermeable de betún elastomérico POLYDAN PRO 40 P

SOLADOS Y REVESTIMIENTOS

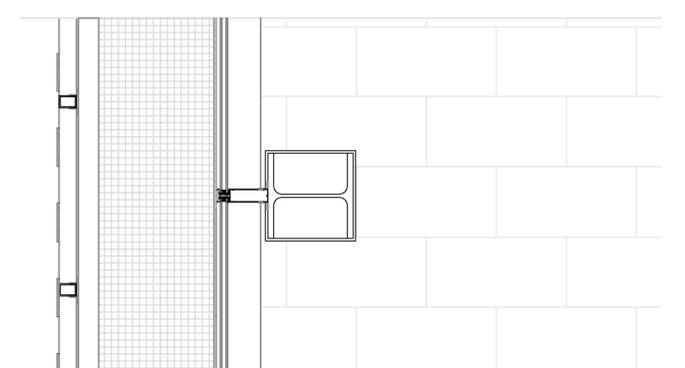
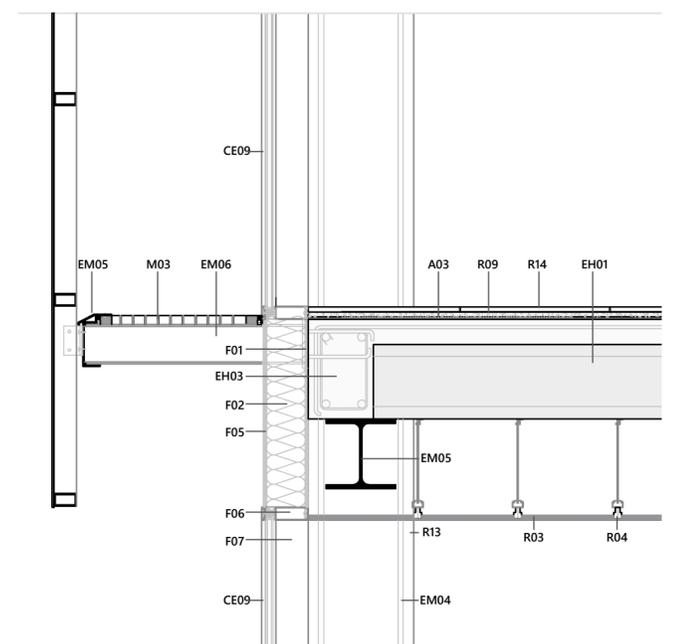
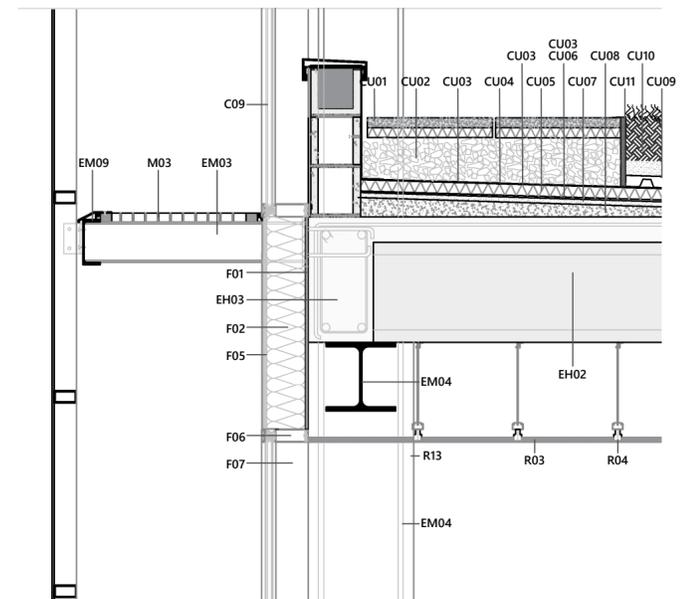
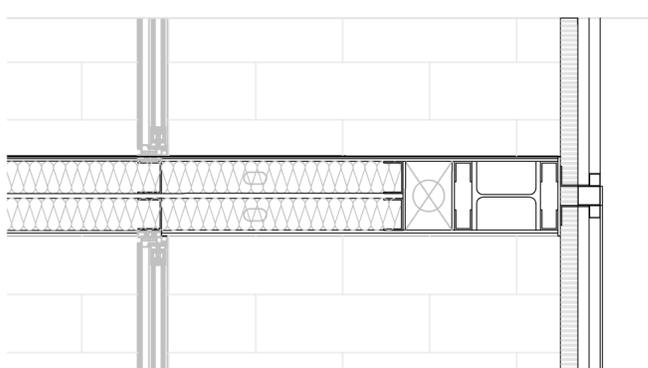
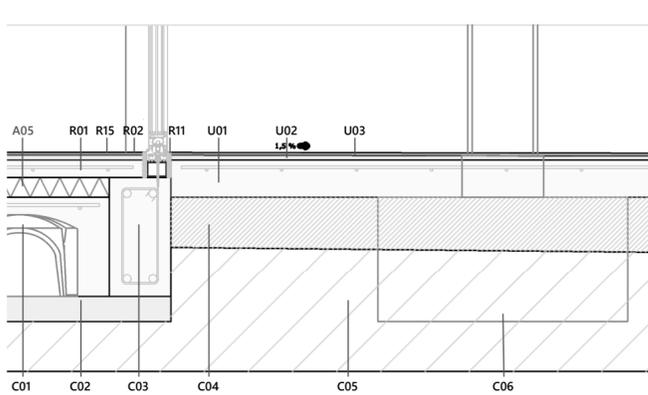
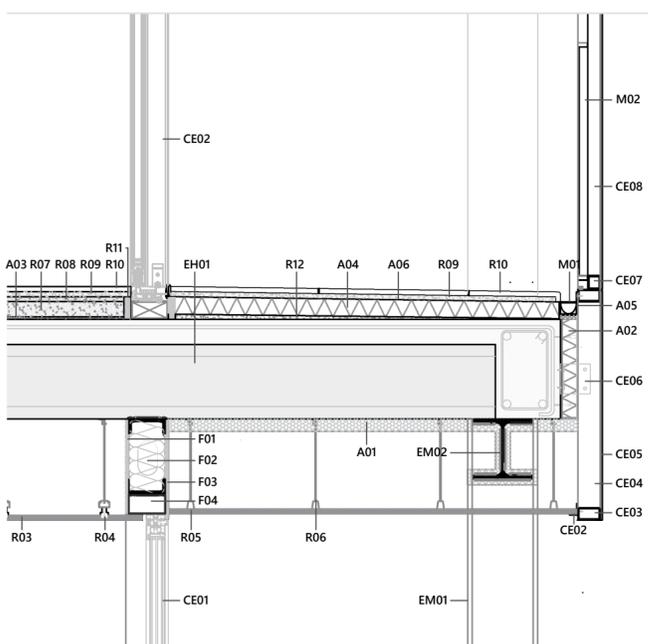
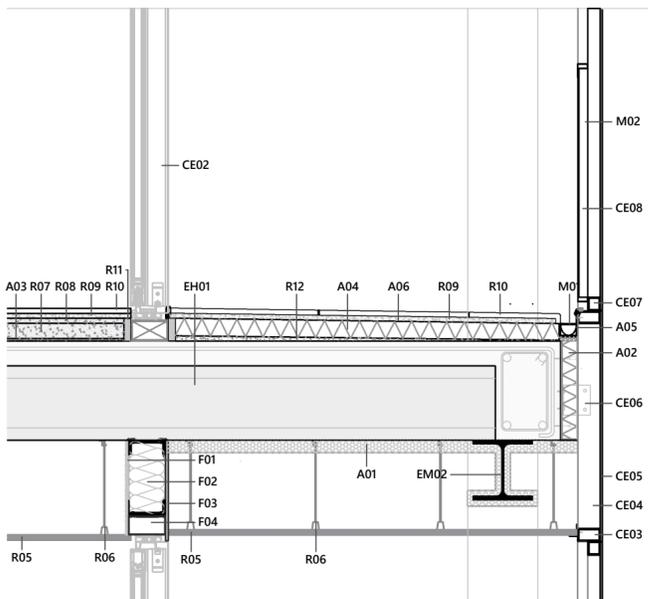
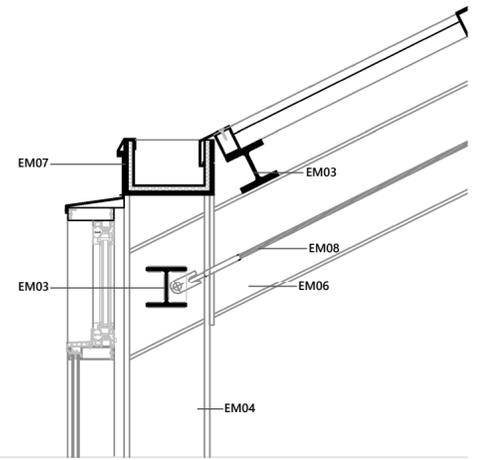
- R01 | Capa de compresión 10 cm
- R02 | Pavimento de microcemento "microtopping" o similar
- R03 | Falso techo acústico registrable suspendido, de lamas de madera natural de pino del norte
- R04 | Perfil estructura primaria tipo F530 de acero galvanizado
- R05 | Falso techo registrable suspendido, de lamas de madera de pino silvestre
- R06 | Perfil estructura primaria tipo omega de acero galvanizado
- R07 | Capa de compresión con mallazo de reparto sobre capa separadora geotextil
- R08 | Mortero autonivelante 2 cm
- R09 | Mortero cola
- R10 | Pavimento gres porcelánico de gran formato tipo Montreal de Porcelanosa o similar
- R11 | Junto elastómera de dilatación de poliestireno expandido
- R12 | Hormigón aligerado para formación de pendiente + mortero de regularización de 1 cm
- R13 | Revestimiento pilar metálico mediante chapa de acero galvanizado
- R14 | Pavimento gres porcelánico de gran formato tipo Bottegale de Porcelanosa o similar
- R15 | Mortero regularizador

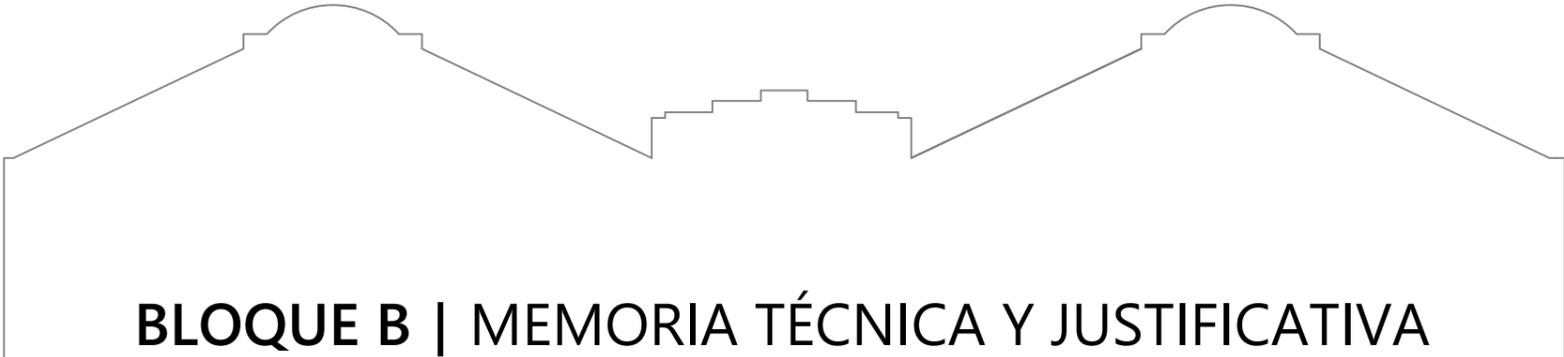
CIMENTACIÓN

- C01 | Solera ventilada de hormigón armado de 35+5 cm de canto sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-35 "CÁVITY"
- C02 | Hormigón HL-150/B/20, con áridos reciclados
- C03 | Murete de hormigón armado HA-25/B/20/IIa
- C04 | Capa de zorra compactada de 20 cm
- C05 | Terreno natural
- C06 | Zapata aislada de hormigón armado HA-25/B/20/IIa

URBANIZACIÓN

- U01 | Capa de compresión 20 cm
- U02 | Mortero regularizador en pendiente 1,5 %
- U03 | Pavimento de microcemento "microtopping" o similar



A decorative architectural outline in black lines, featuring two gabled roof sections on the left and right, and a central section with a stepped, castle-like roofline. The text is centered within the lower part of this outline.

BLOQUE B | MEMORIA TÉCNICA Y JUSTIFICATIVA

B | 01 | INTRODUCCIÓN

El nuevo **Hotel y Escuela de Hostelería y Turismo** se sitúa en el interior de dos antiguas naves en estado de abandono, que pertenecían a una empresa de operaciones portuarias en Valencia.

Estas naves, ubicadas en la calle Juan Verdeguer, ocupan un lugar estratégico dentro del marco de ampliación del barrio del Grao hacia el sur, puesto que se sitúan en el límite del actual núcleo urbano del barrio. En previsión de la ejecución del PAI del Grao, en la actualidad se están construyendo varios bloques aislados de viviendas plurifamiliares, conformando de esta forma la consolidación del límite sur del barrio.



Además, en la calle Juan Verdeguer, se encuentra el centro social y urbano de Las Naves (en el interior de tres naves rehabilitadas), el CEIP San José de Calasanz, el CEIP El Grau y el IES Balears, así como también se sitúa el hotel JL Ciudad de las Artes y el hotel Ibis Budget Valencia Centro Puerto. Por lo tanto, la construcción del nuevo Hotel y Escuela de Hostelería y Turismo supone, por una parte, la consolidación de un eje cultural en el interior del barrio del Grao, mientras que a su vez refuerza la oferta hotelera del propio barrio.

La zona de actuación del nuevo edificio comprende la totalidad de la superficie de ambas naves y el espacio exterior intermedio. La nave oeste contendrá principalmente el programa dedicado al Hotel, mientras que la nave este acogerá los espacios dedicados a la Escuela de Hostelería y Turismo, siendo el espacio intermedio el nexo que relaciona ambos usos a nivel de calle. La tipología en los cerramientos en planta baja permite la relación interior-exterior, lo que confiere a los espacios cubiertos una extensión de su uso hacia el exterior, eliminando así las limitaciones espaciales y dotando de cierta flexibilidad a los espacios colectivos.

Este diseño no solo optimiza el uso del espacio disponible, sino que también crea un entorno propicio para la relación entre los diferentes usos que acoge el edificio, en la que el usuario es capaz de generar o completar un espacio en función de las necesidades que se requieran en cada momento.

En conclusión, el nuevo Hotel y Escuela de Hostelería y Turismo, ubicado en dos antiguas naves industriales en la calle Juan Verdeguer, emerge como un símbolo de revitalización y progreso en el barrio del Grao en Valencia. Situado en el límite del núcleo urbano y en medio del proceso de expansión del barrio hacia el sur, este proyecto se integra armónicamente en un contexto de transformación urbana.

La consolidación de este eje cultural en el interior del Grao, junto con la ampliación de la oferta hotelera, contribuye a enriquecer la vida comunitaria y a potenciar el atractivo turístico de la zona. Al rehabilitar y dar nueva vida a estas naves abandonadas, el proyecto no solo rescata un patrimonio industrial, sino que también representa una inversión en el futuro de la hostelería y el turismo en Valencia. En definitiva, este nuevo establecimiento se erige como un hito en la evolución del Grao, fusionando historia, innovación y oportunidades para residentes y visitantes por igual.

B | 02 | ARQUITECTURA Y LUGAR

Las naves se sitúan en el barrio mariner del Grao, perteneciente al distrito número 11 de la ciudad de Valencia, conocido como Poblados Marítimos. Los Poblados Marítimos (oficialmente Poblats Marítims) se compone por cuatro barrios más aparte del Grao: Cabañal-Cañamelar, Malvarrosa, Beteró y Nazaret, contando con una población de 55.486 habitantes en 2022.



El Grao limita al norte con el barrio del Cabañal-Cañamelar, al oeste con el distrito Caminos al Grao (Camins al Grau), al sur con Nazaret y al este con el mar Mediterráneo. El barrio cuenta con una población de 9.495 habitantes censados en 2022, suponiendo casi un 20% de la población total del distrito.

B | 02.01 | ANÁLISIS DEL ENTORNO URBANO Y SITUACIÓN ACTUAL

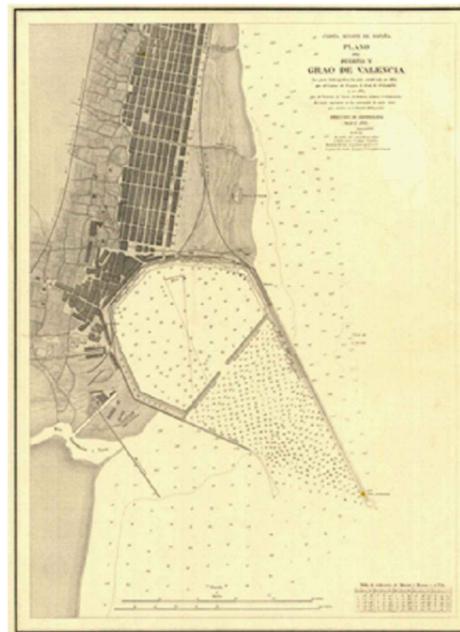
B | 02.01.01 | HISTORIA DEL GRAO

El Grao de Valencia es un barrio con una historia rica y diversa que se remonta a la época romana, cuando se estableció como un importante puerto comercial. A lo largo de los siglos, el Grao ha experimentado numerosas transformaciones que han influido en su desarrollo urbano y socioeconómico.

Durante la Edad Media, el Grao fue un enclave estratégico para el comercio marítimo y la actividad portuaria, siendo un punto clave en la economía de Valencia y un importante centro de intercambio cultural. Sin embargo, su importancia disminuyó en el siglo XVIII debido a la construcción de un nuevo puerto en el Cabañal y la expansión de la actividad portuaria hacia el sur.

En el siglo XIX, con la llegada de la Revolución Industrial, el Grao experimentó un resurgimiento económico gracias a la actividad portuaria y la industria naval. Este período de prosperidad trajo consigo un crecimiento urbano significativo, con la construcción de nuevas infraestructuras y la expansión del barrio hacia el sur y el este.

A lo largo del siglo XX, el Grao continuó siendo un importante centro de actividad portuaria y comercial, aunque también enfrentó desafíos como la contaminación industrial y la degradación urbana. Sin embargo, en las últimas décadas, el Grao ha experimentado un proceso de revitalización y renovación urbana, con la rehabilitación de antiguos edificios industriales y la creación de nuevos espacios públicos y culturales.



B | 02.01.02 | SITUACIÓN ACTUAL DEL GRAO

En la actualidad, el barrio del Grao en Valencia sigue siendo un importante enclave económico, social y cultural. Su proximidad al puerto y a las playas lo convierte en un lugar de gran actividad turística durante todo el año. Además, como bien se ha comentado anteriormente, el Grao ha experimentado un proceso de revitalización urbana en las últimas décadas.

En el **aspecto económico**, el Grao sigue siendo un centro de actividad portuaria y comercial, con una amplia gama de negocios relacionados con el comercio marítimo, la pesca y el turismo. También ha surgido una próspera escena gastronómica, con numerosos restaurantes y bares que ofrecen una variedad de opciones culinarias para residentes y visitantes.

En cuanto a la **situación social**, el Grao es un barrio multicultural y diverso, con una mezcla de residentes locales y migrantes procedentes de diferentes partes del mundo. Esta diversidad se refleja en la vida cotidiana del barrio, en sus tradiciones, festividades y en la convivencia entre sus habitantes.

En el **ámbito cultural**, el Grao cuenta con una serie de monumentos y edificios históricos que reflejan su pasado mariner, así como con una variada oferta de eventos culturales y actividades de ocio. Además, el barrio alberga varios museos y centros culturales que contribuyen a enriquecer la vida cultural de la ciudad.

En resumen, el Grao de Valencia es un barrio en constante evolución que combina su rica historia con una vibrante vida social, económica y cultural.

B | 02.01.03 | EXPANSIÓN URBANÍSTICA DEL GRAO

En las últimas décadas, el Grao de Valencia ha experimentado un notable proceso de expansión urbanística, marcado por la construcción de nuevos edificios residenciales, la rehabilitación de antiguas infraestructuras y la creación de espacios públicos.

Esta expansión se ha producido principalmente en el sur del barrio, donde se han desarrollado proyectos urbanos que han transformado la fisonomía y la vida del Grao.



Uno de los principales impulsores de esta expansión ha sido el Plan de Actuación Integrada (PAI) del Grao, que ha promovido la regeneración urbana y la mejora de la calidad de vida en el barrio. Este plan ha contemplado la creación de nuevas zonas residenciales, la rehabilitación de edificios históricos y la mejora de infraestructuras, con el objetivo de revitalizar el Grao y potenciar su desarrollo económico y social.

Además, la expansión del Grao ha estado influenciada por factores como el crecimiento demográfico, la demanda de vivienda en zonas costeras y la creciente importancia del turismo en la economía local. Todo ello ha contribuido a la aparición de nuevos barrios y áreas residenciales en el sur del Grao, así como a la creación de nuevos servicios y equipamientos para satisfacer las necesidades de sus habitantes.

En resumen, la expansión urbanística del Grao de Valencia ha sido un proceso dinámico y continuo, impulsado por diversos factores y proyectos urbanos que han contribuido a mejorar la calidad de vida y a potenciar el desarrollo del barrio.

B | 02.01.04 | DAFO

DEBILIDAD:

- Degradación urbana en algunas zonas:** existen áreas que presentan signos de deterioro y abandono, afectando a la calidad de vida de los residentes.
- Impacto ambiental de la actividad portuaria:** la actividad portuaria en el Grao puede tener impactos negativos en el medio ambiente, incluyendo la contaminación del aire y del agua, así como la generación de residuos y ruido.
- Presencia de parcelas vacías: el límite sur presenta un gran número de parcelas vacías.** Aunque esta zona está en proceso de expansión urbanística, en la actualidad, la ausencia de un núcleo urbano consolidado en esta franja afecta negativamente a la estética y seguridad del entorno.
- Problemas de movilidad:** el tráfico congestionado y la falta de opciones de transporte público eficientes pueden dificultar la movilidad dentro del barrio y hacia otras partes de la ciudad, lo que genera dificultades para acceder a servicios y empleos.

FORTALEZAS:

- Potencial de desarrollo:** el barrio ofrece oportunidades de crecimiento y transformación urbanística.
- Ubicación cercana al puerto:** dada la proximidad al puerto de Valencia, el barrio puede ser un atractivo para trabajadores del sector portuario.
- Ubicación cercana a la playa:** la proximidad al mar y la oferta turística de la zona puede ser atractivas tanto para residentes como para visitantes.
- Patrimonio histórico:** la presencia de edificaciones antiguas o de valor arquitectónico pueden ser aprovechadas para la revitalización del área.

OPORTUNIDADES:

- Fomentar el turismo:** la creciente oferta cultural y gastronómica del barrio y su proximidad al mar pueden atraer turistas y generar oportunidades económicas.
- Colaboración entre instituciones educativas y culturales:** establecer alianzas con instituciones educativas cercanas, con centros culturales o incluso con universidades, puede fomentar el intercambio de conocimientos y la creación de programas educativos.

- Renovación del patrimonio histórico:** la rehabilitación de los edificios deteriorados o en estado de abandono puede generar un impacto positivo en el entorno, recuperando los edificios históricos para usos contemporáneos.
- Desarrollo de la zona por mejoras en el transporte público:** el Ayuntamiento de Valencia prevé la ampliación de las líneas de metro y tranvía. En la nueva propuesta de trazado de la futura línea 11, se plantea su paso por la calle Joan Verdeguer.

AMENAZAS:

- Limitaciones presupuestarias:** la falta de recursos financieros puede limitar la capacidad de llevar a cabo proyectos ambiciosos de desarrollo urbano.
- Especulación inmobiliaria:** la presión del mercado inmobiliario puede dificultar la implementación de proyectos a largo plazo que beneficien a la comunidad de vecinos.
- Impacto medioambiental:** el desarrollo urbanístico debe tener en cuenta la protección del medio ambiente y la mitigación de posibles impactos negativos en la zona.

B | 02.01.04 | CONCLUSIONES

El futuro del barrio del Grao se divisa prometedor con las diversas propuestas que están en desarrollo. Desde el desarrollo del Plan de Actuación Integral (PAI) hasta la mejora en la infraestructura del transporte público, estas iniciativas están marcando un horizonte de crecimiento y renovación urbana para la zona. Con su ubicación estratégica y su rica historia marítima, el Grao tiene el potencial de convertirse en una zona importante de actividad económica y cultural en la ciudad. Estas medidas no solo prometen revitalizar su entorno, sino también atraer nuevos residentes y negocios, transformándolo en un barrio vibrante y lleno de oportunidades para el futuro próximo.

B | 02.02 | ESTADO ACTUAL DE LAS NAVES, IDEAS E IMPLANTACIÓN

B | 02.02.01 | ESTADO ACTUAL DE LAS NAVES

Las naves situadas en la calle Juan Verdeguer, al igual que muchas otras estructuras industriales en la zona, solían ser parte del entramado portuario y comercial de la ciudad. Estas naves probablemente sirvieron como almacenes, depósitos o instalaciones relacionadas con la actividad portuaria, dado que el Grao ha sido un importante puerto marítimo desde tiempos antiguos.

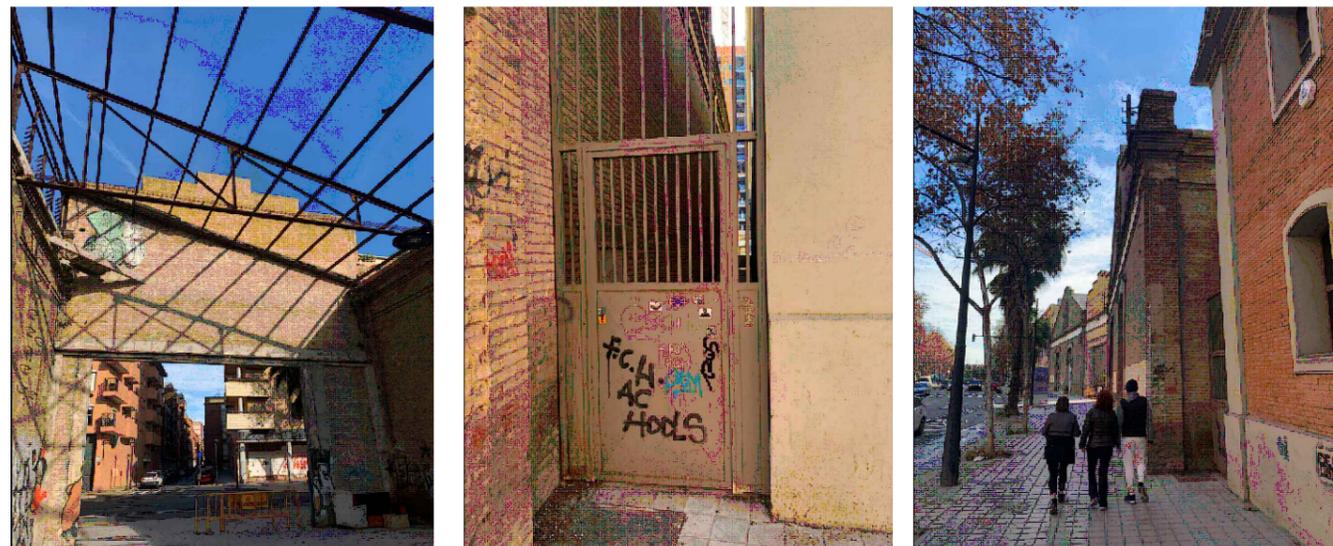
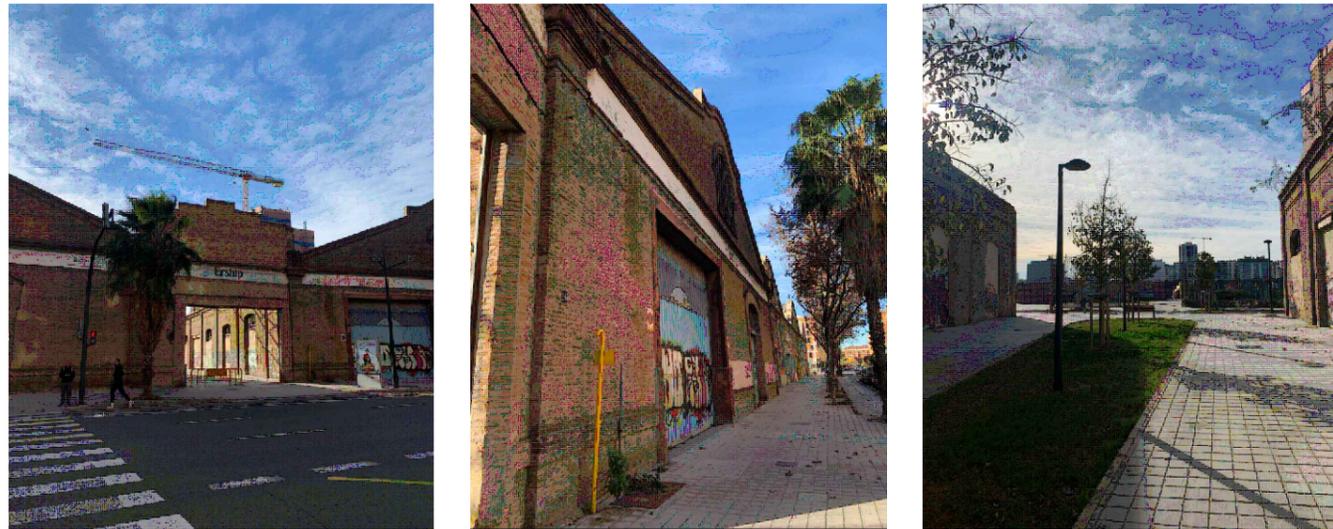
En la actualidad, las naves se encuentran vacías en su interior, quedando únicamente parte de la envolvente. En ambas naves, se mantienen las fachadas norte, este y oeste de su estado original, así como la estructura de la cubierta resuelta con cerchas metálicas y correas transversales.

Las fachadas originales son de ladrillo macizo, mientras que la fachada sur actual está constituida por un muro de bloques de hormigón enlucido en ambas naves. En la nave oeste, sobre la estructura metálica a base de cerchas se mantiene una cubierta constituida por chapa metálica, mientras que en la nave este mantiene de forma parcial.

La nave oeste, presenta vanos tanto en su fachada norte como en la fachada este, mientras que la nave este tiene vanos en la fachada norte y en la fachada oeste. En ambas naves, todos los vanos se encuentran tapiados.

En conclusión, las antiguas naves industriales que en su día funcionaron como almacenes o instalaciones relacionadas con la actividad portuaria, en la actualidad presentan un aspecto de marcado deterioro y abandono, de la que únicamente se mantienen tres de sus cuatro fachadas originales y parte de la cubierta de chapa metálica, que reposa sobre una estructura de cerchas metálicas en mal estado.

A continuación, se muestran unas imágenes del estado actual de las naves, realizadas tras una visita a la zona de actuación.



B | 02.02.02 | REFERENTES

01 | Escuela de Hostelería en antiguo matadero. Cádiz.



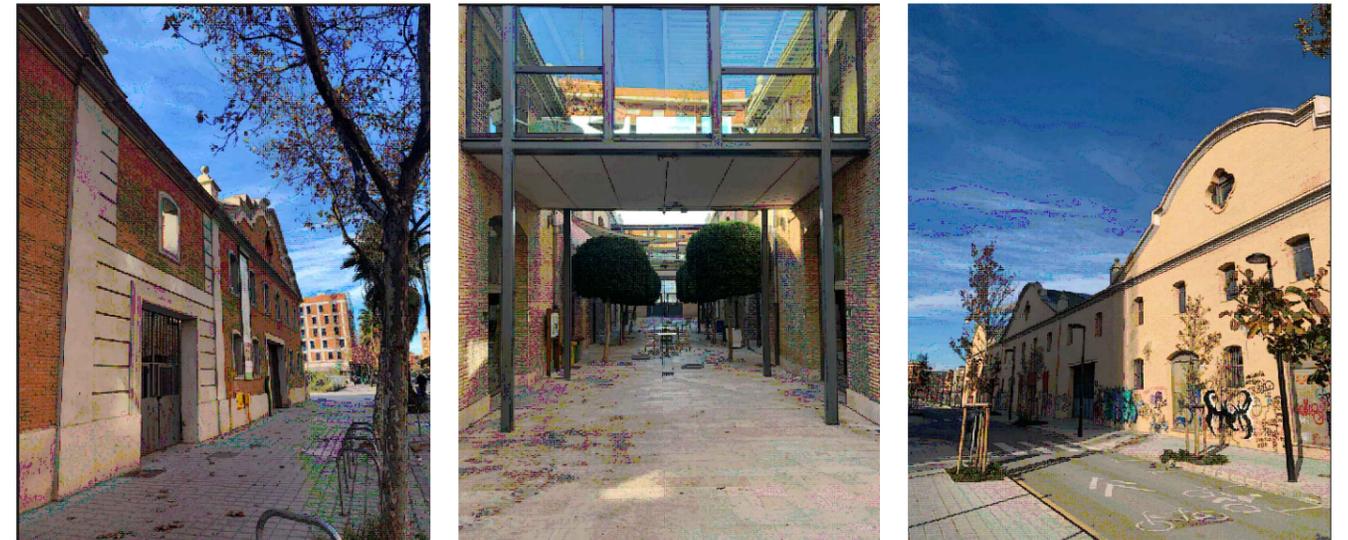
02 | Escuela de Hostelería en Lille. Francia.



03 | Hangar Art Center. Barcelona.

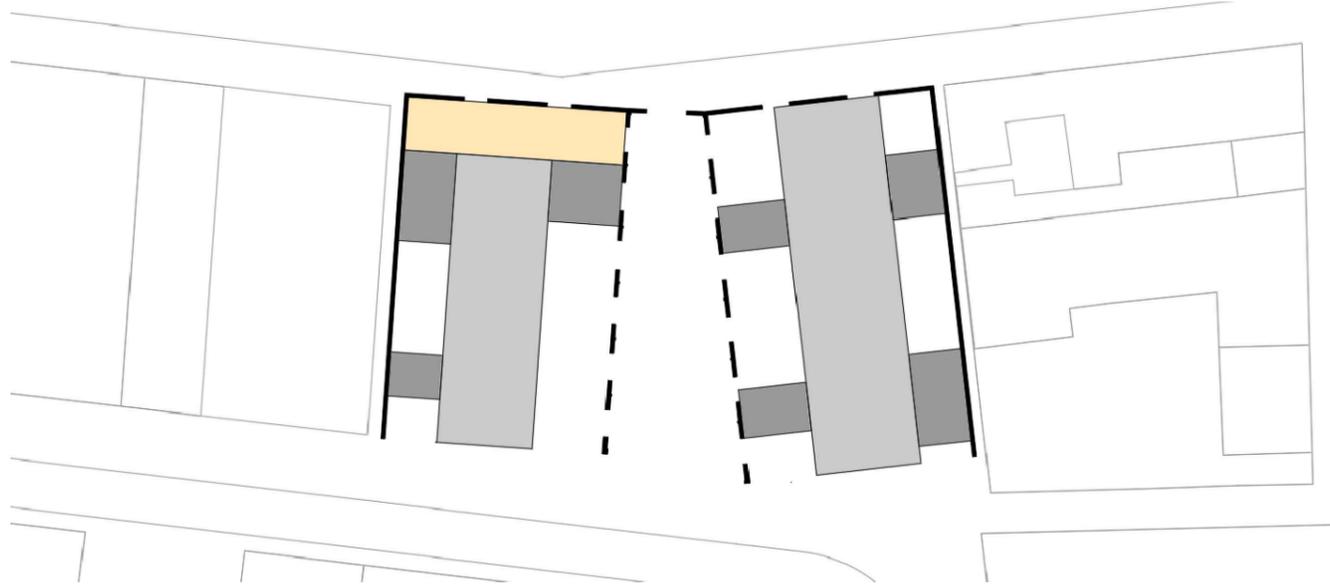


04 | Las Naves. Valencia.



B | 02.02.03 | IDEA

El punto de partida del proyecto es la premisa de que el Hotel y Escuela de Hostelería y Turismo debe ubicarse dentro de la envolvente de la nave preexistente. Esta decisión responde a la intención de conservar la volumetría y el aspecto exterior actual de la nave, favoreciendo su integración en el entorno. Esto permitirá garantizar la funcionalidad, seguridad y estética adecuadas para el nuevo uso, al mismo tiempo que se respeta y revitaliza la imagen original de la nave.



Por lo tanto, en primer lugar, se dispone de un bloque longitudinal (gris claro en el esquema) en el interior de cada nave. Este bloque se separa de las fachadas de la nave existente, generando así dos espacios exteriores a cada uno de sus lados, lo que permite la ventilación y soleamiento del bloque central. En estas piezas se incluirán todos los espacios servidos, como son los espacios comunes, habitaciones, aulas, restaurante, aula polivalente, etc., es decir, los principales recintos del programa se ubicarán en este bloque.

A continuación, se disponen piezas intermedias (gris oscuro), puntuales, de menor dimensión, entre la fachada de la nave preexistente y la nueva pieza longitudinal, que funcionarán como "satélites" que sirven al espacio central. En estas piezas se ubican los núcleos de comunicación vertical, aseos, vestuarios, etc. A su vez, estructuralmente funcionarán como elementos rigidizadores tanto para los muros de ladrillo macizo de la nave como para la nueva pieza central.

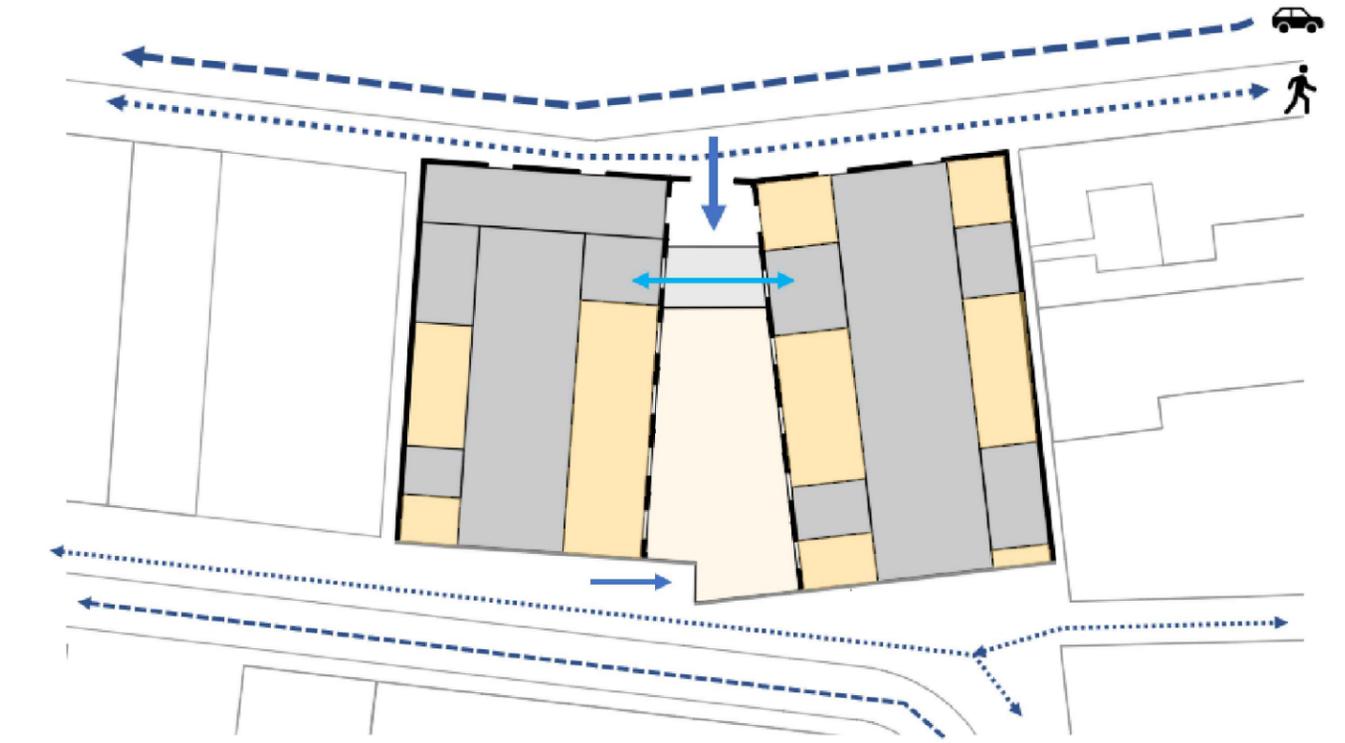
Por último, en la nave oeste se mantiene la volumetría de una crujía de la antigua nave (color naranja), con la finalidad de conservar un elemento del edificio original al que se le ha brindado un segundo uso en la actualidad. En este espacio se dispondrá la biblioteca en dos niveles, mediante estructuras menos pesadas que conectarán puntualmente con el muro de la nave, siguiendo la premisa original de respetar los elementos existentes con soluciones poco invasivas.

En conclusión, este enfoque permite una integración armónica y funcional de los nuevos usos dentro del volumen histórico de la nave, combinando modernidad y conservación patrimonial.

B | 02.02.04 | IMPLANTACIÓN

La implantación queda marcada por la decisión de que el edificio quede contenido en el interior de las naves preexistentes. Con esta situación, surge la necesidad de generar la relación del Hotel y la Escuela con su entorno a través de las naves originales.

Por lo tanto, como punto de partida se realiza un análisis de las calles colindantes al edificio y su entorno, así como de su actividad. Acto seguido, se estudia la disposición de las naves con el entorno y entre sí y se realiza un análisis de los flujos peatonales y rodados. Por último, se tiene en cuenta la disposición de las diferentes piezas en el interior de las naves.



En primer lugar, en el estudio de las calles colindantes se determina que en la calle Juan Verdeguer, que linda al norte, presenta un elevado tráfico tanto rodado como peatonal. Además, se localizan paradas de autobús y por ella discurre un carril bici. Frente a la acera que da acceso al edificio se disponen varias plazas de aparcamiento. Por otro lado, en la calle de Ibiza, al sur, se detecta un tráfico escaso, tanto peatonal como rodado, dado que es una zona actualmente en desarrollo. La calzada, de un solo carril, es una ciclocalle y solamente se localizan unas pocas plazas de estacionamiento para motos.

En cuanto al entorno urbano, la calle Juan Verdeguer presenta una mayor consolidación urbana, con viviendas plurifamiliares con tipología en bloque que conforman manzanas cerradas o semicerradas en el lado norte, mientras que en el lado sur destaca la presencia de edificios socioculturales y equipamientos. Por contraste, en la calle de Ibiza únicamente se localizan dos bloques residenciales en construcción aunque la traza urbana genera varios espacios verdes de grandes dimensiones que vuelcan sobre la calle.

Tras el análisis, se deciden cuáles van a ser los accesos al Hotel y Escuela de Hostelería y Turismo:

- **Acceso principal:** acceso por la calle Juan Verdeguer, dado que ésta presenta una mayor actividad y una mejor conexión con el núcleo urbano del barrio del Grao y con el resto de la ciudad a través del transporte público y carril bici. El acceso se produce a través del hueco de la fachada existente entre las dos naves, ofreciendo esta zona al espacio público. Esta circulación se interrumpe con un vallado tipo Expo con la finalidad de generar el acceso a ambos edificios en un espacio cubierto.
- **Acceso secundario:** este acceso a través de la calle de Ibiza se relaciona directamente con el acceso de vehículos para la carga y descarga de suministros para la escuela y el restaurante.

Por otra parte, la relación del edificio con la calle Juan Verdeguer se produce únicamente a través de los huecos en fachada de la nave preexistente, lo que supone un cierre más hermético hacia su entorno urbano. En el lado sur, dado que aquí se encuentran diferentes espacios verdes y la disposición de las naves abre progresivamente el espacio, el cerramiento se resuelve con un vallado tipo Expo, lo que permite delimitar el espacio privado del edificio pero conectar visualmente el espacio interior e intermedio de las naves con el exterior, generando de esta forma una extensión del espacio verde privado con las zonas verdes públicas.

B | 03 | ARQUITECTURA, FORMA Y FUNCIÓN

B | 03.01 | PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

B | 03.01.01 | ORGANIZACIÓN GENERAL Y PUNTOS DE PARTIDA

El programa del Hotel y Escuela de Hostelería y Turismo se divide entre las dos naves. Por un lado, la nave oeste recoge principalmente el programa del hotel. En planta baja se ubican los espacios comunes mientras que en las dos plantas superiores se encuentran las habitaciones. Por otro lado, en la nave este se encuentra el programa relacionado con la escuela. En planta baja se sitúan los espacios abiertos al público, como son la cafetería y el restaurante, y el taller de cocina. En las plantas superiores se resuelven las aulas y espacios relacionados con la escuela en planta primera y el invernadero en la segunda planta.

La conexión entre ambas naves se produce en planta baja, a través de espacios exteriores cubiertos o sin cubrir. Además, en planta primera también se produce la conexión de la escuela con la biblioteca situada en la nave oeste.

B | 03.01.02 | ESTUDIO DEL PROGRAMA

A. NAVE ESTE. HOTEL

A.1. PLANTA BAJA.

A.1.1. VESTÍBULO Y ZONA COMÚN

Situado en la zona de acceso al norte. Presenta una estructura acristalada, está conectada al núcleo de comunicación vertical y aseos comunes y se beneficia de la iluminación natural proporcionada por el espacio exterior situado entre el bloque de nueva construcción y la fachada este de la nave preexistente.

A.1.2. RECEPCIÓN

Recinto situado en el vestíbulo del hotel, se compone de un mostrador y un cuarto anexo en el que se ubica el control de las instalaciones. Desde su posición es posible el control del acceso al edificio.

A.1.3. NÚCLEO DE COMUNICACIÓN VERTICAL

Elemento estructural que facilita el acceso y la circulación vertical dentro del edificio, incluyendo escaleras y ascensores, garantizando una conexión eficiente entre los diferentes niveles del hotel.

A.1.4. ASEOS

El núcleo de aseos comprende un conjunto de espacios destinados a la higiene personal, compuesto por un aseo femenino y un aseo masculino. Cada uno de los aseos dispone de un aseo adaptado para personas con movilidad reducida, cumpliendo con las normativas de accesibilidad y confort requeridas.

A.1.5. BIBLIOTECA

Este recinto se ubica en la parte norte de la nave. En planta baja dispone de una zona de estudio, una zona de lectura y unas gradas que permiten realizar eventos o actos en este espacio.

A.1.6. SALA MULTIUSOS

Espacio principal de la planta baja. Este espacio de grandes dimensiones presenta una estructura acristalada en ambas fachadas, lo que proporciona iluminación natural y permite la relación interior-exterior en su parte este, permitiendo la extensión del espacio interior en el espacio exterior anexo.

A.1.7. VESTUARIOS PERSONAL

Vinculado al acceso secundario del edificio, los vestuarios para el personal del hotel se disponen en la parte sur, desvinculándose de las zonas comunes con un espacio exterior delimitado y separado del espacio exterior común por elementos arbustivos.

A.2. PLANTA PRIMERA.

A.2.1. HABITACIONES

Las habitaciones del hotel constan de un baño ubicado en la entrada frente a los armarios, una zona de descanso con cama separada de una zona de trabajo mediante distintos revestimientos, ofreciendo un ambiente funcional y confortable para los huéspedes. El espacio interior se conecta con una terraza exterior con orientación este.

A.2.2. SALA DE LAVANDERÍA

La sala de lavandería se encuentra ubicada al sur del bloque, separada vinculada a un segundo núcleo de comunicación vertical que cuenta con un montacargas que facilita la movilidad de productos de lavandería y otros materiales, conectando todas las plantas del edificio. Su uso es compartido entre el personal del hotel y sus usuarios.

A.2.3. TERRAZA COMÚN USUARIOS HOTEL

En el lado sur se dispone una terraza exterior para el uso exclusivo de los usuarios del hotel.

A.2.4. BIBLIOTECA

En este nivel se produce el acceso a la biblioteca desde la escuela. Ete espacio comprende el vestíbulo con el mostrador y zona de exposición en la zona de acceso, además de disponer de espacios de trabajo en el espacio principal.

A.3. PLANTA SEGUNDA

A.3.1. HABITACIONES Y TERRAZA COMÚN USUARIOS HOTEL

Idéntico a la planta primera.

B. NAVE OESTE. ESCUELA DE HOSTELERÍA Y RESTAURANTE

B.1. PLANTA BAJA

B1.1. CAFETERÍA

Espacio vinculado al restaurante, presenta un cerramiento acristalado en cada una de sus fachada, lo que produce la entrada de luz natural y permite la relación con el espacio exterior anexo en la fachada oeste.

B1.2. RESTAURANTE

De las mismas características que la cafetería, el tipo de carpinterías plegables en la fachada permite que este espacio puede expandirse hacia el exterior, consiguiendo una relación interior-exterior absoluta.

B1.3. NÚCLEO DE COMUNICACIÓN VERTICAL

Elemento estructural que facilita el acceso y la circulación vertical dentro del edificio, incluyendo escaleras y ascensores, garantizando una conexión eficiente entre los diferentes niveles del hotel.

B1.4. ASEOS

El núcleo de aseos comprende un conjunto de espacios destinados a la higiene personal, compuesto por un aseo femenino y un aseo masculino. Cada uno de los aseos dispone de un aseo adaptado para personas con movilidad reducida, cumpliendo con las normativas de accesibilidad y confort requeridas.

B1.5. RECEPCIÓN Y CONTROL DE ALIMENTOS

Espacio anexo al acceso sur de la nave, en el que se llevará a cabo la recepción y control de alimentos por parte de los responsables del taller de cocina de la escuela.

B1.6. ALMACENAJE DE ALIMENTOS

Espacio conectado tanto con el exterior como con las cocinas, el cual consta de una despensa y de dos cámaras frigoríficas divididas en secciones para el almacenamiento de verduras, carnes y productos congelados.

B1.7. TALLER DE COCINA

Amplio espacio que se divide en una zona de preparación de alimentos en frío y una zona de cocción, que cuenta con un amplio acristalamiento que permite las vistas de los usuarios del restaurante a la zona de elaboración. Además, está equipado con todos los elementos necesarios para llevar a cabo las labores propias de este tipo de sala.

B1.8. TALLER DE PANADERÍA Y REPOSTERÍA

Espacio amplio que se divide en tres zonas diferenciadas: zona húmeda, zona de frío y zona de caliente. Además, se dispone de un espacio central de trabajo.

B1.9. ZONA DE EMPLATADO

Espacio adyacente conectado con el office donde se realiza el último paso en la presentación de los platos elaborados en la cocina, antes de ser servidos a los comensales.

B1.10. ZONA DE LAVADO

Área funcionalmente conectada con el comedor y la cocina, donde se realiza el lavado y mantenimiento de cubertería y utensilios de cocina.

B1.11. CUARTO DE BASURAS

Espacio designado para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la cocina con conexión directa al exterior, que cuenta con una toma de agua para facilitar su limpieza y gestión adecuada.

B1.12. VESTUARIOS

Destinados al uso docente, equipados con instalaciones de duchas, inodoros, lavabos y taquillas para el almacenamiento de objetos personales.

B.2. PLANTA PRIMERA**B.2.1. VESTÍBULO ESCUELA**

El acceso a la escuela se produce en planta primera. En este espacio se encuentra la sala de espera de la recepción de la escuela y un espacio de estar y descanso para los usuarios.

B.2.2. SALA DE PROFESORES

Situado en la parte norte, se vincula al vestíbulo de la escuela. Se compone de espacio de trabajo, de descanso y mesa de reuniones.

B.2.3. RECEPCIÓN ESCUELA

Espacio anexo al vestíbulo principal, compuesto por un mostrador en relación con la zona de espera y un espacio de trabajo.

B.2.4. AULAS POLIVALENTES

Las aulas docentes de la escuela de hostelería y turismo se caracterizan por su gran flexibilidad gracias a la presencia de tabiques móviles, los cuales permiten ajustar la superficie del espacio de acuerdo con las necesidades específicas requeridas en cada momento. También disponen de espacio de almacenaje e iluminación natural en toda su fachada.

B.2.5. DESPACHOS DE PROFESORES

Zona compuesta por tres áreas distintas, que incluyen la jefatura de estudios, las tutorías y la dirección, ubicadas de oeste a este en el bloque correspondiente.

B.3. PLANTA SEGUNDA**B.3.1. INVERNADERO**

La huerta productiva de la escuela se sitúa en su cubierta, dentro del invernadero. Este espacio cuenta con ventilación natural en su fachada y techo. Además, en la zona sur, vinculada al montacarga, se desarrolla un espacio de tratado del alimento de forma previa a su almacenamiento.

B | 04.01 | MATERIALIDAD

La elección de los materiales en la construcción es un aspecto fundamental que determina no solo la durabilidad y la funcionalidad de una edificación, sino también su impacto ambiental y su eficiencia energética. Desde los cimientos hasta los acabados, cada material seleccionado influye en la sostenibilidad, la seguridad y el confort de los espacios construidos. La correcta elección de materiales puede optimizar los recursos, reducir los costes a largo plazo y minimizar el impacto ecológico, contribuyendo así a la creación de edificaciones resilientes y respetuosas con el medio ambiente. En un contexto donde la industria de la construcción busca cada vez más soluciones innovadoras y sostenibles, entender y valorar la importancia de los materiales es esencial para el desarrollo de proyectos que respondan a las necesidades contemporáneas sin comprometer las de futuras generaciones.

B | 04.01.01 | MATERIALIDAD EXTERIOR

La elección de los materiales en la urbanización del espacio exterior de un edificio es crucial para crear entornos funcionales, estéticamente agradables y sostenibles. Los materiales seleccionados no solo determinan la durabilidad y el mantenimiento de las áreas exteriores, sino que también influyen en la integración del edificio con su entorno y en la experiencia de los usuarios.

B | 04.01.01.01. | PAVIMENTOS EXTERIORES

U01 | MICROCEMENTO "MICROTOPPING" O SIMILAR

Con la finalidad de resaltar la relación interior-externo entre los espacios comunes interiores del edificio con los espacios exteriores anexos, se ha decidido utilizar el mismo pavimento que en el interior. El microcemento "microtopping" o similar permite la creación de superficies continuas, internas y externas, con gran resistencia al tráfico peatonal. Además, es fácil de limpiar y tiene un mantenimiento escaso.

U02 | BALDOSA HIDRÁULICA DE HORMIGÓN

Para el acceso al edificio se plantea un pavimento de baldosa hidráulica de hormigón, el mismo material utilizado en las aceras de la calle Joan Verdeguer. De esta forma, se mantiene la continuidad del exterior del edificio con el acceso a este, ampliando así el espacio público, lo que invita al usuario a acceder al Hotel y Escuela de Hostelería.

U03 | HORMIGÓN IMPRESO

Tanto para la plaza del espacio intermedio entre naves como para el acceso secundario sur, se empleará un pavimento de hormigón impreso con acabado antideslizante. De esta forma, el pavimento proporciona una superficie segura y resistente al tránsito peatonal, además de ofrecer durabilidad a largo plazo y cumplir con los estándares de accesibilidad y seguridad requeridos en espacios educativos. Además, su alta resistencia al tráfico rodado (accederán vehículos pesados para la carga y descarga de suministros) y a la intemperie, lo que reduce considerablemente su mantenimiento y aumenta su durabilidad.

U04 | MADERA MACIZA EXTERIOR "BAMBOO THERMO" O SIMILAR

Para las tarimas exteriores situadas sobre la especie tapizante se utilizan tabloncillos de madera de bambú que se caracteriza por su gran resistencia, dureza, estabilidad y sostenibilidad. Esta tarima está sometida a un tratamiento especial que la convierte en una madera óptima para su uso en exteriores, capaz de soportar las condiciones climatológicas más adversas. Se presenta en medidas de largo 1.850 mm, con ancho de 137 mm y con grosor de 18 mm. Además es antideslizante y presenta una gran resistencia a la humedad y a los rayos UV.

B | 04.01.01.02. | FACHADAS

F01 | CERRAMIENTO DE CARPINTERÍA DE VIDRIO

Se seleccionarán carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico para los cerramientos de los espacios interiores, tanto fijos, plegables como correderos, atendiendo a las exigencias específicas de cada área. Se emplearán los modelos de la marca STRUGAL y CORTIZO, reconocidos por su calidad y prestaciones. Estas carpinterías garantizan un adecuado aislamiento térmico y acústico, contribuyendo a la eficiencia energética y al confort interior del edificio. Su diseño versátil y funcional se adapta a las necesidades estéticas y funcionales de cada espacio, ofreciendo soluciones personalizadas y de alto rendimiento.

F02 | PANEL SANDWICH CON NÚCLEO AISLANTE PUR Y ACABADO EN MADERA

En el frente de forjado se dispone de un panel sandwich con núcleo aislante de PUR, acabado exterior de madera y chapa interior de acero prelacado ARGA de ArcelorMittal con unión machiembreada a la subestructura de acero galvanizado.

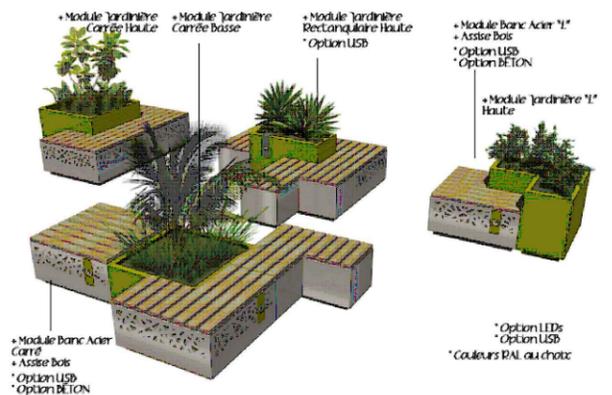
F03 | FACHADA VENTILADA DE LADRILLO MACIZO CARAVISTA

En los núcleos situados entre la pieza central de la escuela y la fachada este de la nave este, donde se encuentran los aseos y vestuarios que sirven a este espacio se utiliza un cerramiento de fachada con la hoja exterior, autoportante y pasante, de fachada ventilada, sistema Edivent "EDING APS", de 12 cm de espesor, aparejo a soga, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo prensado, color rojo. En el interior se dispone de un trasdosado autoportante con placas de yeso laminado.

B | 04.01.01.03. | MOBILIARIO URBANO

MB01 | JARDINERAS CON BANCO INCORPORADO

Para el espacio intermedio entre las naves se plantean unas jardineras modulares con formación de banco en su perímetro. De esta forma, la zona de relación y descanso queda integrado por la vegetación del espacio central. La vegetación de las jardineras arrojará sombra sobre estas zonas, permitiendo un espacio más fresco y confortable.



MB02 | PAPELERAS DE MADERA Y METAL

En cuando a las papeleras que se dispondrán en la parcela, serán de la marca CERVIC, concretamente el modelo "VALENCIA madera y metal". Se ha decidido emplear papeleras de madera y metal ya que combinan funcionalidad, estética y sostenibilidad.

Del mismo modo, son una inversión valiosa para mantener la limpieza y el orden en el entorno, al tiempo que fomentan una conciencia ambiental responsable entre los usuarios del espacio.

B | 04.01.01.04. | VEGETACIÓN

V01 | ÁRBOL DEL PARAÍSO O MELIA

El árbol del paraíso es un árbol caducifolio que puede alcanzar alturas de 7 a 12 metros, con una copa amplia y redondeada que proporciona buena sombra. Dadas sus características, este árbol se dispondrá en el espacio exterior dentro de la nave preexistente, generando sombra en verano en los espacios comunes exteriores anexos a las estancias principales, como la sala multiusos o el restaurante. Se disponen linealmente paralelos a las fachadas de los edificios, creando una barrera natural frente a la radiación solar y favoreciendo la ventilación. Además, al ser de hoja caduca, en invierno permitirá el paso de los rayos solares al interior del edificio.

V02 | ÁRBOL DEL PARAÍSO O MELIA

El álamo blanco es un árbol caducifolio que puede alcanzar alturas de 20 metros, con una forma piramidal cuando es joven que con el tiempo se vuelve más redondeada y extendida. Se adapta bien a diferentes climas y suelos. Dadas sus dimensiones, este árbol se dispondrá en el espacio intermedio entre naves preexistentes, de forma lineal, generando sombras en este área. Además, es un árbol que ofrece hábitat y alimento para diversas especies de aves y otros animales.

V03 | OLIVO

El olivo es un árbol perenne que puede alcanzar alturas de 8 a 15 metros, aunque en el entorno del Hotel y Escuela de Hostelería y Turismo alcanzará una altura más reducida. Su copa es densa y redondeada, que se extiende lateralmente abarcando una gran superficie. Dado que es de hoja perenne, el olivo arroja sombras durante todo el año. Por estas características, el olivo se dispondrá en el interior de las jardineras, con la finalidad de que los bancos anexos dispongan de sombra siempre.

Además, el **olivo tiene un elemento simbólico** dentro del edificio. Un olivo simboliza la esencia y tradición del Mediterráneo a través del aceite de oliva, ingrediente clave en la cocina mediterránea enseñada en las escuelas de hostelería. Estas instituciones promueven el uso consciente y creativo del aceite de oliva, integrando técnicas culinarias que celebran la riqueza y la historia del cultivo del olivo en la región. Es por ello, que **se dispondrá en el espacio central, lugar común a todo el edificio y con vistas directas desde el acceso principal y desde el exterior.**

V04 | ELEMENTO TAPIZANTE. CÉSPED. PASPALUM VAGINATUM.

Esta variedad de grama es altamente resistente a la salinidad del agua y del suelo, ideal para áreas con uso intenso y pisoteo frecuente. En invierno entra en latencia y su color verde se vuelve pajizo claro, pero se puede solucionar tintándola para mantener su aspecto característico.

B | 04.01.02 | MATERIALIDAD INTERIOR

B | 04.01.02.01. | TABIQUERÍA

T01 | TABIQUERÍA ESTÁNDAR

Sistema de Tabiquería W111 de la marca KNAUF de diferentes espesores en función de las necesidades de los espacios. Dicho esto, se emplearán tabiques simples o dobles, ya que permite adaptar la resistencia y aislamiento acústico de los tabiques a cada área específica. Además, la posibilidad de utilizar tabiques simples o dobles brinda flexibilidad y optimización del espacio. Por último, la capacidad de conducir las instalaciones a través del interior de los tabiques facilita la distribución eficiente de servicios e instalaciones, asegurando de este modo una construcción versátil y funcional. Las placas de yeso laminado serán estándar o hidrófugas en función del espacio y sus necesidades.

T02 | TABIQUERÍA RESISTENTE AL FUEGO

Sistema de Tabiquería W111 de la marca KNAUF con revestimiento de dos placas KNAUF FIREBOARD TIPO GM-F de 15 milímetros en la parte interior del local de riesgo elevado. Este sistema cumple con altos estándares de resistencia al fuego, brindando una barrera eficaz contra la propagación del incendio. Además, dichas placas al ser ignífugas, proporcionan una mayor protección ante la exposición al fuego. Por otro lado, también ofrece una excelente resistencia estructural, garantizando la integridad del local en caso de emergencia. Por último, la instalación de este sistema contribuye a cumplir con las normativas de seguridad contra incendios.

B | 04.01.02.02. | PAVIMENTOS INTERIORES

P01 | MICROCEMENTO "MICROTOPPING" O SIMILAR

Con la finalidad de resaltar la relación interior-exterior entre los espacios comunes interiores del edificio con los espacios exteriores anexos, se ha decidido utilizar el mismo pavimento que en el exterior. El microcemento "microtopping" o similar permite la creación de superficies continuas, internas y externas, con gran resistencia al tráfico peatonal. Además, es fácil de limpiar y tiene un mantenimiento escaso.

Este pavimento se dispondrá en los espacios comunes en planta baja, en los pasillos del hotel y en toda la superficie de la primera planta de la escuela.

U02 | SUELO VINÍLICO

En el taller de cocina y pastelería se dispondrá de un suelo vinílico homogéneo y continuo modelo ICONIC 240 – METROPOLITAN IVORY de la marca TARKETT, a disponer ya que su superficie lisa y sin juntas dificulta la acumulación de suciedad y bacterias, seleccionado por ser higiénico. Además, su resistencia a las manchas y a la humedad facilita la limpieza y desinfección diaria, garantizando así un entorno de trabajo limpio y seguro. Por último, su fácil mantenimiento y durabilidad a largo plazo hacen que sea una elección práctica y rentable para las exigentes condiciones de una cocina de restaurante.

U03 | GRES PORCELÁNICO

En las habitaciones, tanto para el aseo, el dormitorio como en la terraza se empleará un pavimento de gres porcelánico de gran formato tipo Montreal de Porcelanosa. Esta solución se utiliza principalmente para enfatizar la conexión interior-exterior entre la habitación y la terraza exterior. Por otro lado, para las zonas húmedas comunes se utilizará un pavimento de gres porcelánico de gran formato tipo Bottegal de Porcelanosa.

U04 | TABLAS DE MADERA MACIZA WPC CON FIBRAS DE MADERA

Para las tarimas interiores situadas en la biblioteca se utilizan tablas macizas de composite (WPC) con fibras de madera y polietileno, de 20x127x2440 mm, una cara vista con textura de madera, fijadas mediante el sistema de fijación oculta, sobre rastreles de madera de pino.

B | 04.01.02.03. | FALSOS TECHOS

En el *Plano de Iluminación* se grafía cada tipo de falso techo en las diferentes estancias. A continuación se describen cada uno de los tipos:

FT01 | FALSO TECHO ACÚSTICO DE LAMAS DE MADERA

Un falso techo de lamas de madera es, seguramente, la solución en madera que mejor conjuga la sobriedad y el minimalismo de las líneas rectas paralelas con la calidez de un material tan tradicional y, a la vez, emergente. Es por ello, además de su buen comportamiento acústico, que será el tipo de falso techo utilizado en los espacios comunes. Se ha elegido el modelo de lamas de madera fue Spigoline 4-20-70-100, con travesaño superior negro, sección de lama 20x70 mm, ancho de parrilla de 500 mm y un acabado en ayous barnizado natural. Además, permite la modulación de la iluminación y la climatización de los espacios sin necesidad de rejillas vistas, proporcionando una continuidad visual del espacio.

FT02 | FALSO TECHO REGISTRABLE SUSPENDIDO DE PVL HIDRÓFUGO

Falso techo registrable suspendido, acústico, hidrófugo. Sistema FON + "PLADUR", constituido por estructura a base de perfilera semioculta, de acero galvanizado, T - 15/43, con suela de 15 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios 15x38/3600 mm "PLADUR", perfiles secundarios 15x38/1200 mm "PLADUR", perfiles secundarios 15x38/600 mm "PLADUR", suspendidos del forjado o elemento soporte con cuelgues TR y varillas. Las placas son de yeso laminado, de superficie lisa, de 600x600 mm y 13 mm de espesor, pintadas de color blanco. Este tipo de falso techo se dispondrá en las zonas húmedas, tales como aseos, vestuarios y cocinas, ermitiendo también la modulación de las luminarias.

B | 04.02 | ESTRUCTURA**B | 04.02.01 | CONSIDERACIONES PREVIAS**

Este apartado tiene como objetivo detallar los **factores determinantes considerados en el proyecto**, así como las particularidades y requisitos de los materiales empleados en la construcción de la estructura principal del edificio, asegurando el cumplimiento de las normativas vigentes en materia de construcción. En esta sección se presentarán los condicionantes relevantes y se describirán las especificaciones técnicas de los elementos estructurales utilizados en la obra.

Antes de realizar el cálculo estructural del edificio, es esencial considerar varios aspectos importantes. En primer lugar, debido al **carácter y las necesidades del proyecto, se han previsto grandes luces** para lograr espacios amplios, diáfanos y polivalentes, **proporcionando una mayor flexibilidad en el uso de los espacios interiores**.

Respecto al sistema estructural elegido, se ha optado de forma general por **pilares y vigas metálicos de perfiles HEB, que junto con el forjado formado por losas alveolares**, constituyen el esqueleto resistente del edificio. Para el espacio del invernadero las luces se salvan con vigas metálicas IPE inclinadas, arriostrándose los pórticos mediante perfiles HEB y se rigidizan con cruces de San Andrés. Esta elección permite una distribución adecuada de las cargas y garantiza una resistencia óptima, brindando seguridad y estabilidad estructural.

La edificación se ha cimentado empleando zapatas aisladas arriostradas en los pilares y zapatas corridas en los muros de hormigón armado, cuyas dimensiones varían para adaptarse a las cargas transmitidas por el edificio. Para el análisis estructural y el diseño de estas zapatas, se ha utilizado el software ANGLE, que facilita cálculos precisos y eficientes. Esta tipología de cimentación asegura una distribución adecuada de las cargas y proporciona la estabilidad necesaria para la estructura.

Dado que el edificio se sitúa en una nave preexistente, se tendrá especial cuidado con la cimentación de los muros de ladrillo macizo originales de la nave. Es crucial asegurar que estos muros no sufran daños ni comprometan la integridad estructural durante el proceso de construcción. Por lo tanto, se adoptarán medidas adicionales para proteger y reforzar estos elementos.

Además, se utilizarán zapatas excéntricas en los puntos necesarios, como es el caso de los núcleos de comunicación vertical que entran en contacto con los muros preexistentes. Esta estrategia permitirá una distribución adecuada de las cargas, evitando sobrecargar los muros originales y asegurando la estabilidad general del edificio. La atención a estos detalles es fundamental para garantizar una integración armoniosa entre la nueva estructura y la nave existente.

B | 04.02.01.01 | CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

La elección adecuada de materiales en el diseño de la estructura de un edificio es fundamental para asegurar su resistencia, durabilidad y eficiencia. Los materiales correctos permiten cumplir con los requisitos de carga, resistencia al fuego y sismos, además de contribuir a la sostenibilidad y reducir el impacto ambiental. Por lo tanto, los materiales que se emplearán en la construcción de la estructura son:

- **HORMIGÓN:** Dadas las condiciones del entorno y de la estructura, se empleará un hormigón HA-25/B/16/IIa en todos los elementos de la estructura.
- **ACERO CORRUGADO:** Para el armado de los elementos hormigonados se emplearán barras de acero corrugado. Concretamente serán de acero B 500 S para zapatas, zunchos y muros y B 400 S para los mallazos electrosoldados de la capa de compresión de los forjados.
- **ACERO LAMINADO:** El esqueleto resistente de la estructura estará compuesto por perfiles laminados en caliente, **utilizando el perfil máximo necesario en el punto más desfavorable**. El acero seleccionado será de resistencia S275 y grado JR, dado que los requisitos de soldabilidad no son particularmente exigentes.

B | 04.02.01.02 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

Cumplir con la normativa en el cálculo estructural de un edificio es esencial para asegurar tanto la seguridad como la estabilidad de la estructura, además de cumplir con los estándares y requisitos legales establecidos en materia de construcción. Por lo tanto, en el cálculo estructural se utilizarán las siguientes normas.

- CÓDIGO ESTRUCTURAL | Instrucción del hormigón y acero estructural
- CTE DB SE | Documento Básico de Seguridad Estructural
- CTE DB SE – AE | Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones de la Edificación
- CTE DB SE – C | Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos
- CTE DB SI | Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio
- NSCE – 02 | Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación

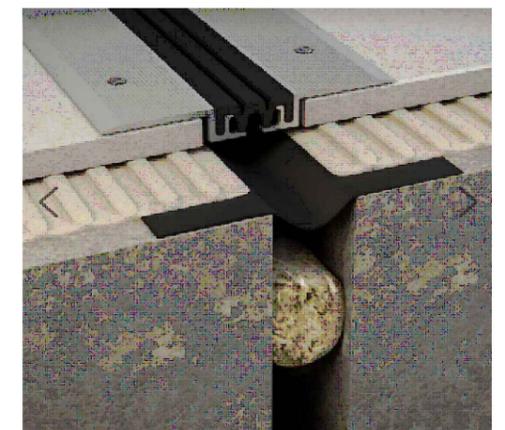
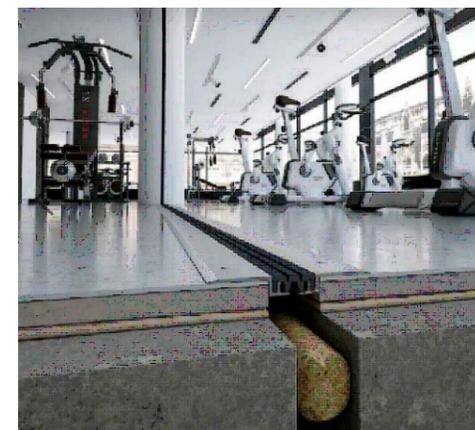
B | 04.02.01.03 | JUNTAS DE DILATACIÓN

De acuerdo con el apartado 3.4 del Documento Básico de Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB SE-AE), en construcciones con elementos estructurales de hormigón y/o acero, las acciones térmicas pueden no considerarse si se instalan juntas de dilatación que impidan la formación de elementos continuos de más de 40 metros de longitud. Esto permite que los elementos puedan expandirse y contraerse de manera independiente al resto de la estructura, asegurando su integridad y previniendo posibles daños causados por las variaciones térmicas.

Es el caso de la estructura de la nave este, en la que se ha instalado un total de dos juntas de dilatación, una por cada forjado. Con esta disposición, se logra una separación efectiva de los distintos bloques estructurales, permitiendo que se expandan y contraigan de manera independiente. Además, se ha establecido una distancia máxima entre juntas de 26,6 metros, cumpliendo así con los requisitos establecidos para asegurar una adecuada respuesta estructural frente a las variaciones térmicas y prevenir posibles deformaciones o daños en la edificación.

En cuanto al tipo de junta a disponer, se ha pensado en un sistema de junta estructural NOVOJUNTA PRO ALUMINIO PLUS SP de la marca EMAC, adecuado debido a su capacidad para absorber las variaciones dimensionales causadas por la dilatación y contracción de los materiales que conforman el edificio. Este sistema ofrece una excelente resistencia mecánica y durabilidad, asegurando una adecuada protección contra filtraciones de agua y evitando posibles daños estructurales.

Con el objetivo de evitar la duplicación de pilares y su impacto en la distribución espacial, se ha adoptado una solución en ménsula que se extiende desde el pilar. Sobre estas ménsulas apoyan las vigas sobre neopreno. Esta disposición permite separar los elementos adyacentes y crea una "articulación" que permite el desplazamiento relativo entre ellos. De esta manera, se logra mantener la integridad estructural y evitar interferencias en la distribución del espacio.



B | 04.02.02 | EVALUACIÓN DE ACCIONES

La evaluación de cargas y fuerzas en un edificio implica analizar y determinar los diversos factores que afectan a la estructura. El objetivo principal es asegurar la seguridad y estabilidad del edificio para resistir las fuerzas a las que estará expuesto a lo largo de su vida útil.

B | 04.02.02.01 | ACCIONES PERMANENTES

Las cargas permanentes en un análisis estructural son aquellas que permanecen constantes a lo largo del tiempo, como el peso propio de la estructura y los elementos fijos. Se han considerado especialmente el peso propio de los elementos estructurales, como los forjados de placas alveolares, pavimentos, cubiertas, así como las cargas muertas que incluyen instalaciones y acabados, entre otros elementos.

B | 04.02.02.02 | ACCIONES VARIABLES

Las cargas variables son aquellas que cambian en intensidad y ubicación, como por ejemplo las sobrecargas de uso, que afectan a la estructura de manera temporal o ocasional.

En la ciudad de Valencia, se deben considerar diversas acciones variables en el cálculo estructural, como las sobrecargas de uso en diferentes áreas del edificio, las fuerzas del viento sobre las fachadas y, en algunos casos, la carga de nieve en la cubierta, aunque esta última podría ser insignificante en comparación con otras cargas y podría omitirse en el análisis estructural.

B | 04.02.02.02.01 | SOBRECARGA DE USO

En el cálculo estructural de un edificio, las sobrecargas de uso son las cargas adicionales que se incluyen para contemplar la ocupación y el uso específico de los espacios, como por ejemplo mobiliario, equipos, personas y actividades.

Los valores utilizados en el cálculo de la estructura del edificio se han obtenido de la *Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso* del DB SE-AE.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾ / ⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

B | 04.02.02.02.02 | VIENTO

Para el cálculo de las cargas de viento, se ha utilizado la normativa CTE DB SE-AE en conjunción con el software ANGLE. Para su cálculo se ha considerado:

- **Zona eólica:** A. Velocidad básica 26 m/s (Ciudad de Valencia)
- **Grado de aspereza:** IV. Zona urbana, industrial o forestal.

B | 04.02.02.02.03 | NIEVE

Según lo estipulado en el CTE DB SE-EA, es necesario tener en cuenta los valores característicos de las sobrecargas de nieve de acuerdo con la ubicación geográfica en las diferentes provincias de España. Para Valencia, que se encuentra a nivel del mar con una altitud de 0 metros, se ha determinado que la carga de nieve característica (SC Nieve) es de 0,2 kN/m².

B | 04.02.02.02.04 | ACCIONES TÉRMICAS

De acuerdo con lo especificado en la sección 3.4.1 del CTE DB SE-AE, en edificios convencionales con elementos estructurales de hormigón o acero, las acciones térmicas pueden no ser consideradas si se instalan juntas de dilatación de manera que no haya elementos continuos que superen los 40 metros de longitud. En este proyecto, el elemento continuo más largo tiene aproximadamente 26,6 metros, por lo tanto, las acciones térmicas no se han tenido en cuenta en el cálculo estructural.

B | 04.02.02.03 | ACCIONES ACCIDENTALES

B | 04.02.02.03.01 | SISMO

Como se indica en el apartado 1.2.3 de la Normativa Sismorresistente NCSE-02, la contemplación de dicha acción es obligatoria excepto "En las construcciones de importancia normal con pórticos arriostrados centre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica (ab) se inferior a 0,08g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo ac es igual o mayor que 0,08g."

Por lo tanto, como la aceleración básica correspondiente a la ciudad de Valencia según el MAPA SÍSMICO DE LA NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02, se sitúa entre 0,08 y 0,04g, por lo tanto no es necesario considerar dicha acción.

B | 04.02.02.03.02 | INCENDIO

Según indica la *tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales* del CTE DB SI 6, con un uso Docente y Residencial Público del edificio y una altura total inferior a 15 metros, la estructura ha de disponer una resistencia al fuego al menos R60.

B | 04.02.02.03.03 | IMPACTO

Según lo establecido en el apartado 4.3.2 de la normativa CTE DB SE AE sobre impactos contra vehículos, se deben considerar los siguientes puntos:

- Para vehículos con un peso total de hasta 30 kN, los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes son de 50 kN en la dirección paralela a la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, actuando de manera no simultánea.
- La fuerza equivalente de impacto se evaluará en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor. Esta fuerza se aplicará a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura para elementos verticales, o a la altura del elemento si esta es menor que 1,8 m en el caso de elementos horizontales.

A continuación, se muestra una tabla con la estimación de acciones permanentes y variables sobre la estructura del edificio.

NAVE ESTE	PESO PROPIO (KN/M2)	SUPERFICIE (M2)	KN/M2	ALTURA (M)	PESO PROPIO (KN/M)	LONGITUD (M)	PERMANENTE (KN)	VARIABLE (KN)
P1	8,20				1,45		5.034,54	1.793,10
Forjado unidireccional losas alveolares	6,20	597,70					3.705,74	
Pavimento	1,00	597,70					597,70	
Tabiquería	1,00	597,70					597,70	
Falso techo	0,15	597,70						
Cerramiento carpintería vidrio			0,35	3,00	1,05	92,00	96,60	
Fachada ligera sandwich			0,5	0,80	0,40	92,00	36,80	
C1. Zonas con mesas y sillas	3,00	597,70						1.793,10
P2	11,80				2,13		6.651,12	597,70
Forjado unidireccional losas alveolares	7,05	597,70					4.213,79	
Falso techo	0,15	597,70					89,66	
Cubierta ajardinada transitable	3,60	597,70					2.151,72	
Cerramiento carpintería vidrio			0,35	3,80	1,33	92,00	122,36	
Antepecho			1,6	0,5	0,8	92,00	73,60	
F. Cubiertas transitables accesibles priv.	1,00	597,70						597,70
PQ	0,35				-		236,22	1.349,80
Cubierta vidrio invernadero	0,35	674,90					236,22	
G. Cubierta ligera sobre correas	2,00	674,90						1.349,80
TOTAL							11.921,88	3.740,60
NAVE OESTE	PESO PROPIO (KN/M2)	SUPERFICIE (M2)	KN/M2	ALTURA (M)	PESO PROPIO (KN/M)	LONGITUD (M)	PERMANENTE (KN)	VARIABLE (KN)
P1	8,35				0,91		4.193,17	990,80
Forjado unidireccional losas alveolares	6,2	495,4					3.071,48	
Pavimento	1	495,4					495,40	
Tabiquería	1	495,4					495,40	
Falso techo	0,15	495,4					74,31	
Cerramiento carpintería vidrio			0,35	2,6	0,91	49,2	44,77	
Fachada ligera sandwich			0,5	0,4	0,20	24,6	4,92	
Fachada ligera KNAUFF			0,7	0,4	0,28	24,6	6,89	
A1. Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	495,4						990,80
P2	8,35				1,39		4.193,17	990,80
Forjado unidireccional losas alveolares	6,2	495,4					3.071,48	
Pavimento	1	495,4					495,40	
Tabiquería	1	495,4					495,40	
Falso techo	0,15	495,4					74,31	
Cerramiento carpintería vidrio			0,35	2,6	0,91	49,2	44,77	
Fachada ligera sandwich			0,5	0,4	0,20	24,6	4,92	
Fachada ligera KNAUFF			0,7	0,4	0,28	24,6	6,89	
A1. Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	495,4						990,80
PQ	9,55				0,80		4.770,43	495,40
Forjado unidireccional losas alveolares	6,2	495,4					3.071,48	
Falso techo	0,15	495,4					74,31	
Cubierta ajardinada transitable	3,2	495,4					1.585,28	
Antepecho			1,6	0,5	0,8	49,20	39,36	
F. Cubiertas transitables accesibles priv.	1,00	495,40						495,40
TOTAL							13.156,77	2.477,00

B | 04.02.02.04 | COMBINACIONES DE ACCIONES

La correcta combinación de acciones en el cálculo estructural de un edificio es fundamental para asegurar su seguridad y resistencia, permitiendo considerar todas las cargas y fuerzas relevantes que actúan simultáneamente sobre la estructura, garantizando así un diseño confiable y adecuado.

En este sentido, se ha seguido lo establecido en el CTE DB SE, específicamente en los apartados 4.2.2 para las combinaciones de Estado Límite Último (ELU) y 4.2.3 para las combinaciones de Estado Límite de Servicio (ELS). Conforme a esta normativa, se aplican coeficientes de seguridad que se detallan en la *Tabla 4.1. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones*:

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

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

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

B | 04.02.02.04.01 | ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)

4.2.2 Combinación de acciones

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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.3)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , se establecen en la tabla 4.2

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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.4)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad ($\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

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

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.5)$$

B | 04.02.02.04.02 | ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS)

4.3.2 Combinación de acciones

- Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.
- Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.6)$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
 - una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
 - el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).
- 3 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.7)$$

siendo

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
 - una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
 - el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).
- 4 Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

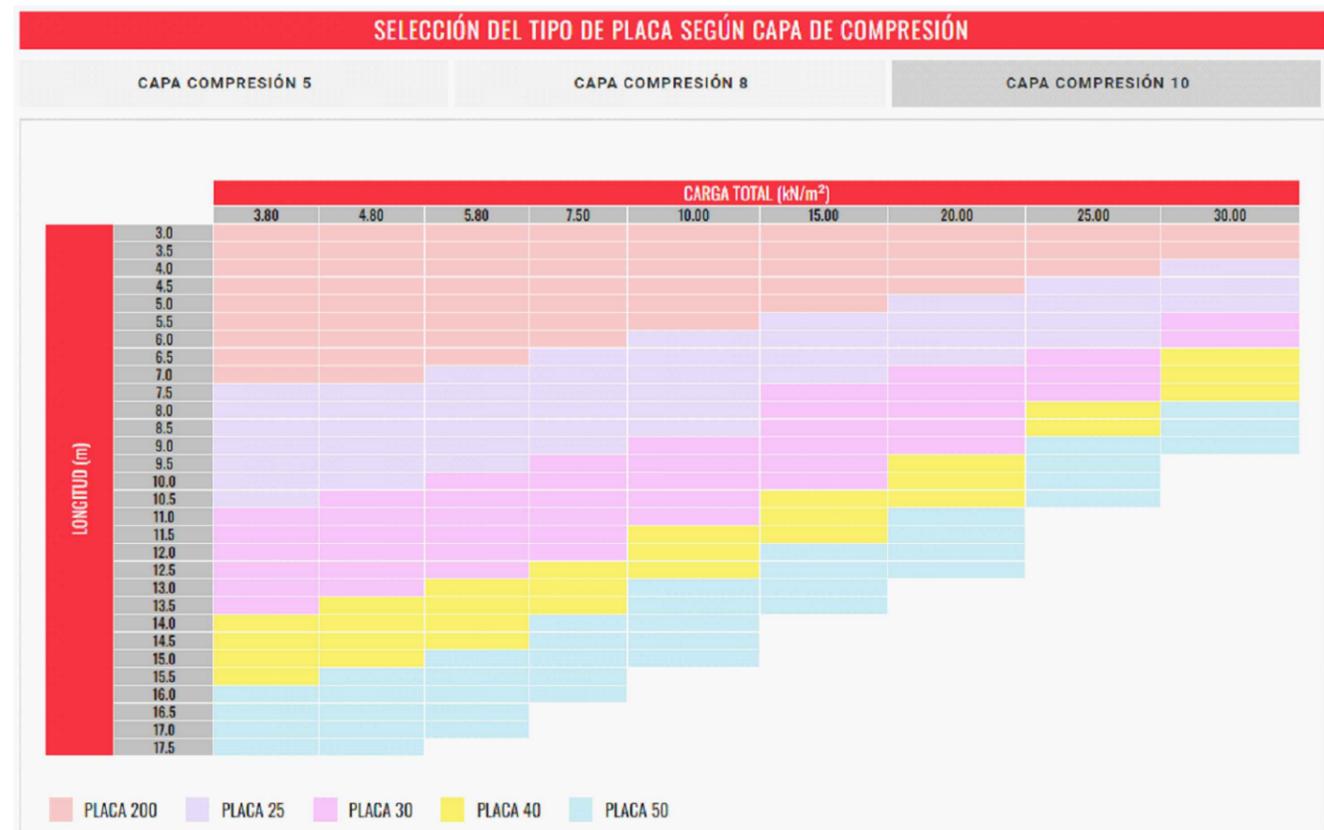
$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.8)$$

siendo:

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

B | 04.02.03 | DIMENSIONADO ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para la elección de las placas alveolares, se ha tenido en cuenta una tabla proporcionada por la empresa Prefabricados Pujol. Sabiendo la carga total en (kN/m²), la capa de compresión y la luz a salvar, se puede obtener el tipo de placa necesario.



- En el edificio proyectado se van a utilizar tres tipos de placas, en función de los parámetros citados anteriormente:
- **Placa 200 + 5 cm de capa de compresión:** se dispondrán en los forjados de la pasarela situada en el acceso principal.
 - **Placa 40 + 10 cm de capa de compresión:** la carga total del invernadero es superior a 10 kN/m² y la luz a salvar es de 12,9 m, por lo que en el forjado de la planta cubierta de la nave este se utilizará una placa de 40 cm de canto.
 - **Placa 30 + 10 cm:** se dispondrán en el resto de forjados del edificio.

A continuación, se adjuntan las fichas técnicas de las placas alveolares a utilizar:

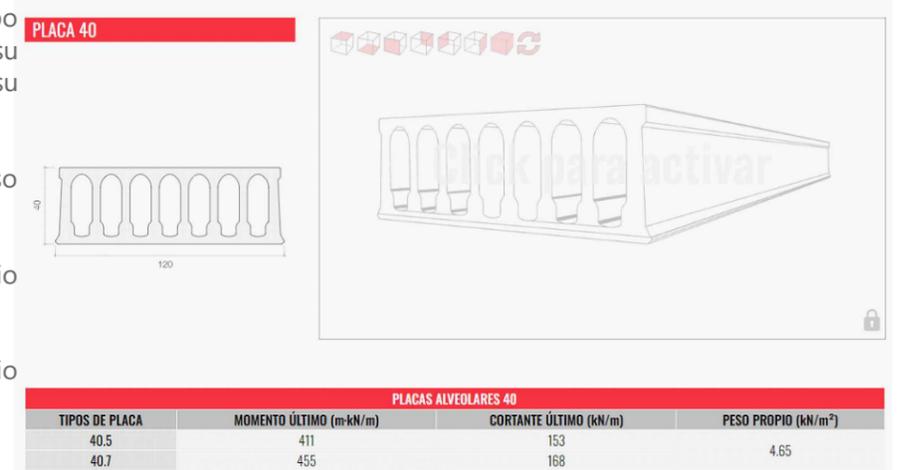


A continuación, se describe qué tipo de placa de alveolar en función de su momento último (m-kN/m) y su cortante último (kN/m):

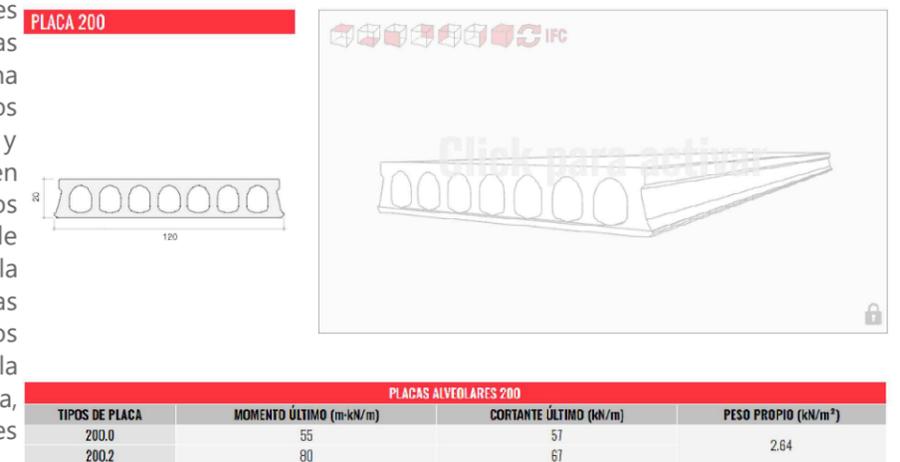
Placa 200.02: ancho de 120 cm, peso propio 2,64 kN/m²

Placa 30.9: ancho 120, peso propio 3,80 kN/m²

Placa 40.7: ancho 120, peso propio 4,65 kN/m²



Una vez conocidas las acciones permanentes totales y determinadas las acciones variables, se realizó una evaluación preliminar manual de los elementos primarios, como vigas y pilares, que luego se integraron en un modelo de ANGLE. Los resultados iniciales indicaron la necesidad de ajustes importantes. Mediante la modificación sucesiva de las secciones y materiales propuestos inicialmente, se logró alcanzar la convergencia estructural deseada, obteniendo así las dimensiones finales adecuadas.



B | 04.02.03.01 | PREDIMENSIONADO

De acuerdo con el proceso descrito en la introducción, se realizó una fase preliminar de exploración manual para determinar los perfiles estructurales necesarios para su inclusión en el modelo informático. Este análisis arrojó una serie de perfiles:

		NAVE ESTE		NAVE OESTE	
Pilares	PB	HEB 360		HEB 340	
	P1	HEB 360		HEB 340	
	PC	HEB 360		HEB 340	
Vigas	PB	HEB 320		HEB 300	
	P1	HEB 320		HEB 300	
	PC	HEB 200	IPE 400	HEB 300	

B | 04.02.03.02 | DIMENSIONADO OBTENIDO

Después de generar el modelo estructural en el software, se realizaron una serie de ajustes en los perfiles (aumentando, disminuyendo o incluso cambiando secciones) con el objetivo de encontrar una configuración óptima que evitara el sobredimensionamiento de los elementos estructurales. Basado en este proceso, se determinaron los perfiles finales utilizando el programa de cálculo previamente mencionado, los cuales se presentan a continuación.

		NAVE ESTE		NAVE OESTE	
Pilares	PB	HEB 340		HEB 320	
	P1	HEB 340		HEB 320	
	PC	HEB 340		HEB 320	
Vigas	PB	HEB 280		HEB 280	
	P1	HEB 280		HEB 280	
	PC	HEB 160	IPE 400	HEB 280	

Tras el cálculo de la estructura con el programa informático ANGLE, se han redimensionado los perfiles, resultando por lo general perfiles de menor sección. En el diseño de la estructura de la nave este, se han dispuesto cruces de San Andrés con la finalidad de que absorban parte de los esfuerzos horizontales causados por el viento. Esta rigidez que confiere a la estructura permite reducir la sección de los perfiles utilizados, optimizando de esta forma la estructura general.

B | 04.02.04 | CONSTRUCCIÓN Y SINGULARIDADES ESTRUCTURALES

B | 04.02.04.01 | MUROS DE HORMIGÓN ARMADO EN NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL

Para la construcción de los núcleos de comunicaciones verticales se han planteado muros de hormigón armado en disposición en "U". De esta forma, a través de esta pieza se conecta la pieza central compuesta por pilares y vigas metálicas y forjados de placas alveolares con el muro de la nave preexistente. Esta conexión se realiza mediante anclajes dispuestos en el muro de ladrillo macizo preexistente que se conectan a los muros de hormigón. Además, también se conectarán al zuncho situado en la coronación del muro preexistente.

Para la ejecución de estos muros, surge la problemática de que el encofrado, hormigonado y vibrado del muro de hormigón armado supondría unos esfuerzos inadmisibles para el muro preexistente de la nave. Descartada la solución de cimbrar por el lado exterior del muro dada la pequeña dimensión entre edificios, la solución planteada es la ejecución de un muro prefabricado tipo sandwich de la empresa Prenava.

El muro semiprefabricado que realiza Prenava busca solucionar los problemas de los encofrados tradicionales bien sea para su aplicación habitual como muros sótano (garajes) ó bien para otros usos en obra civil (cajones prefabricados, muros de contención y depósitos) e industrial (muros silo, medianeras ó muros estructurales).

Para ello, una vez conocido el espesor del muro de proyecto y su armadura se realiza el siguiente proceso:

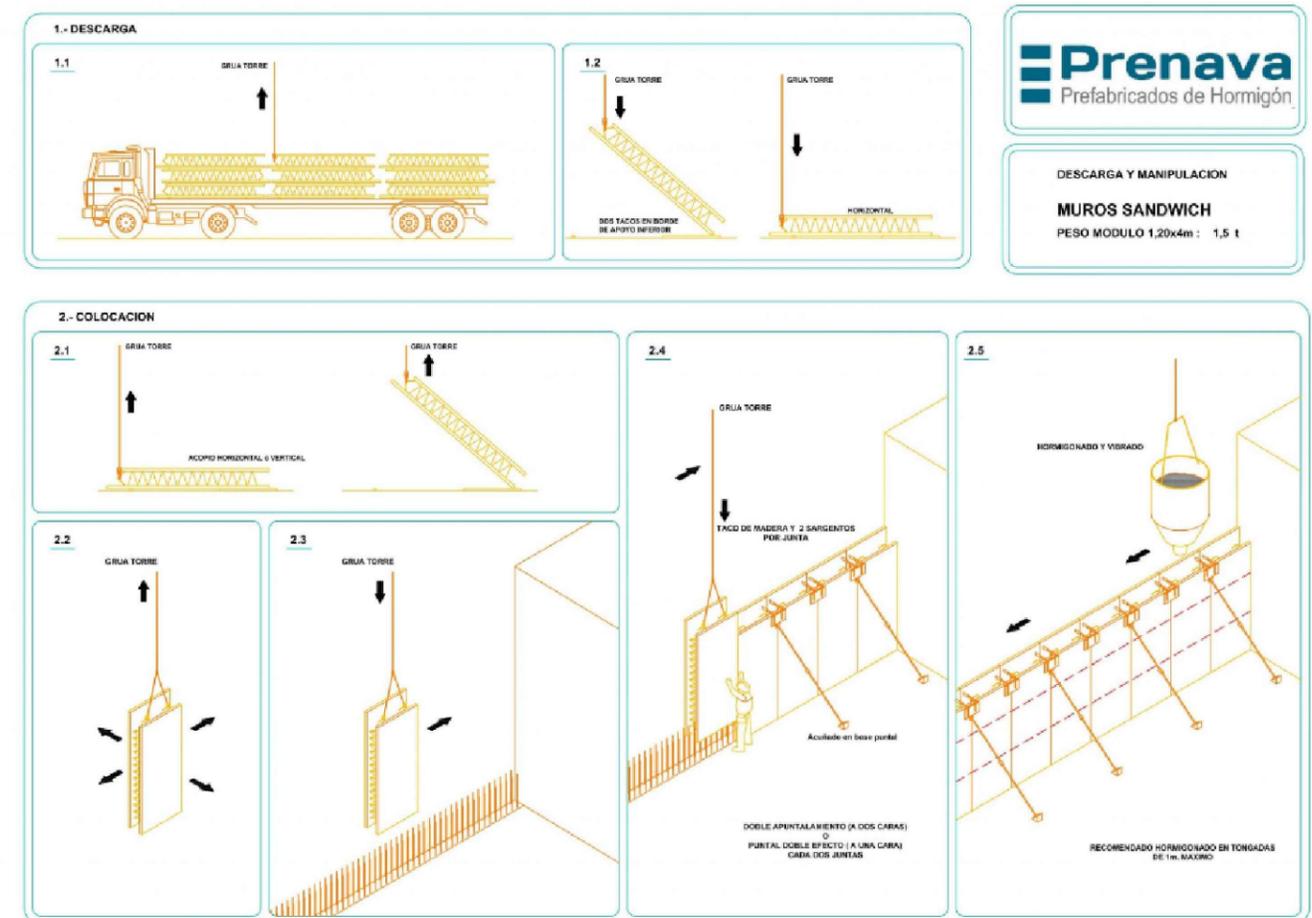
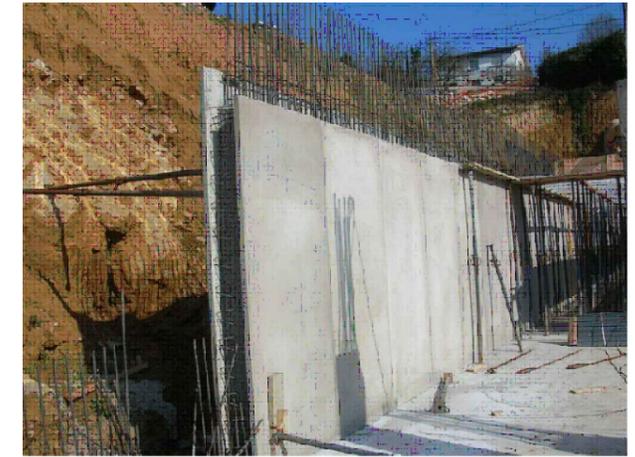
- Se fabrica en taller las dos paredes exteriores el muro con un espesor min. de 5-6 cm cada una.
- En ellas se introduce la armadura del muro de proyecto.
- Las dos paredes se unen con una celosía que da rigidez al conjunto.
- La altura de las piezas es la que necesite el muro en su cara interior. En la exterior se aumenta en el canto del forjado para evitar en la obra la ejecución de la retenida (uso en edificación).
- El espacio que queda entre las dos paredes se hormigona "in situ".
- Las dimensiones de la pieza se fabrican en medidas de ancho máx 2.48m en función de la capacidad de la grúa de obra.

La colocación en obra es la siguiente:

- Las piezas llegan en camión y son descargadas al suelo, en posición horizontal.
- A continuación se van izando una a una y colocando en su posición, quedando la armadura de espera en el interior de las dos paredes, aplomando cada pieza en los dos sentidos.
- Se apuntalan ligeramente para evitar movimientos en el proceso de hormigonado.
- Se hormigona el interior del muro quedando terminado

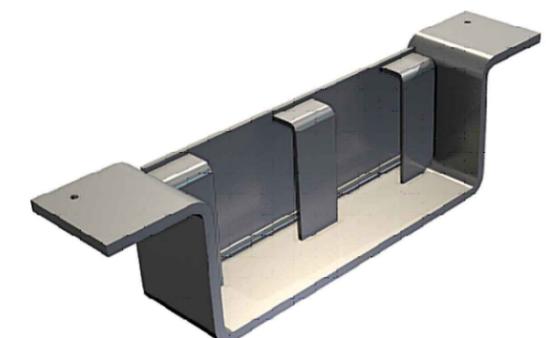
Esta solución innovadora presenta diferentes ventajas:

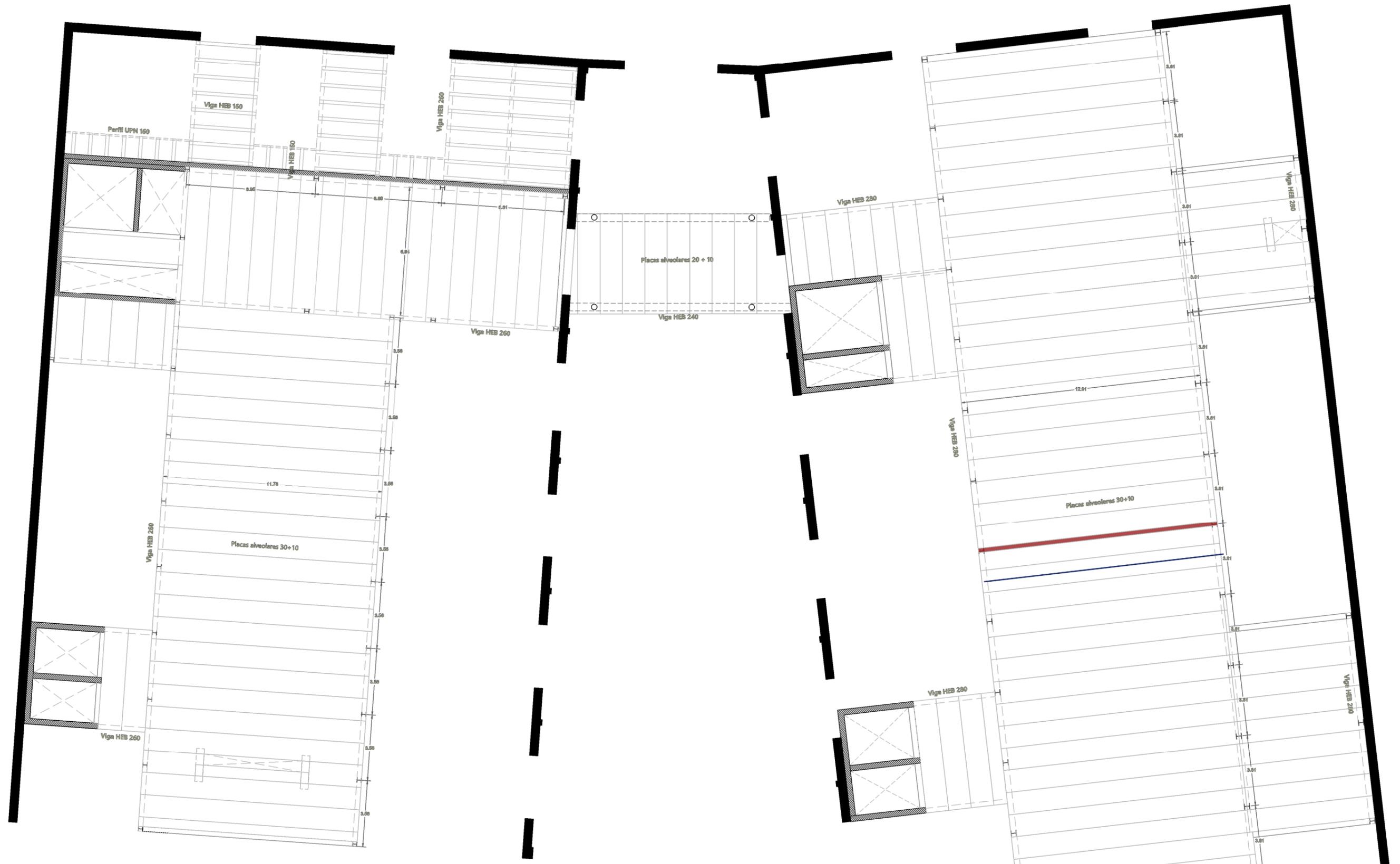
- Se elimina totalmente el encofrado.
- No se necesita mano de obra especializada en montaje de encofrado ya que la colocación de los muros prefabricados es sencilla.
- Se pueden colocar grandes longitudes de muro reduciendo al máximo el número de juntas.
- El hormigonado "in situ" de la zona entre paredes garantiza la continuidad del muro y elimina la entrada de agua.
- El acabado del muro es perfecto.
- Se evita la retenida en el forjado que apoya en el muro.



B | 04.02.04.02 | HUECOS EN FORJADO

Para generar los huecos en el forjado para los patinillos de instalaciones se utiliza un soporte de acero galvanizado que permite el montaje continuo del forjado. Esta pieza se ancla a las placas alveolares colindantes y tiene la ventaja de que permite una rápida instalación y tiene capacidad de soportar cargas significativas.

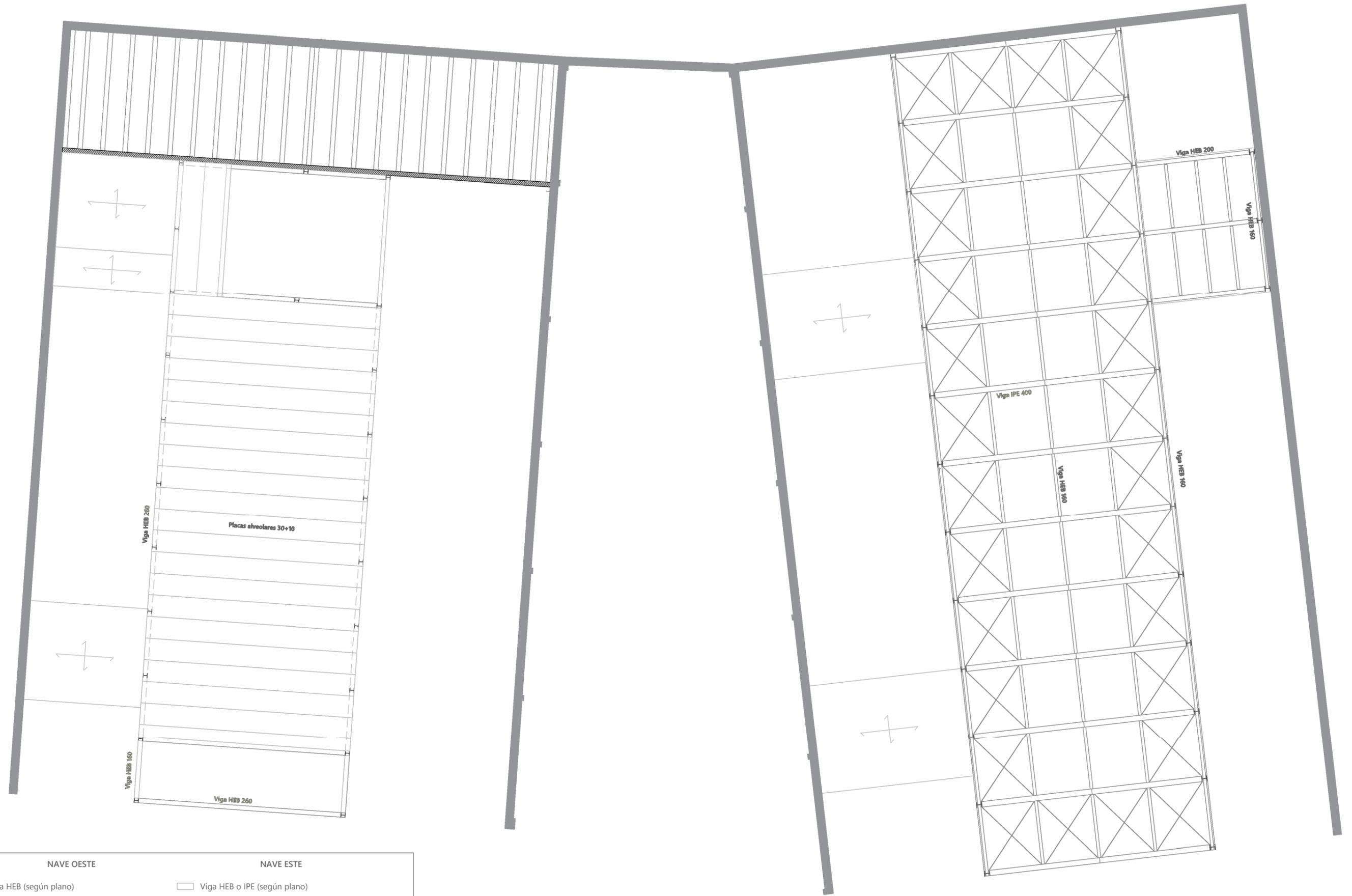




NAVE OESTE		NAVE ESTE	
	Viga HEB (según plano)		Viga HEB o IPE (según plano)
	Soporte HEB 320		Soporte HEB 340
	Muro prefabricado tipo sandwich de hormigón armado		Muro prefabricado tipo sandwich de hormigón armado
			Junta de dilatación



NAVE OESTE		NAVE ESTE	
	Viga HEB (según plano)		Viga HEB o IPE (según plano)
	Soporte HEB 320		Soporte HEB 340
	Muro prefabricado tipo sandwich de hormigón armado		Muro prefabricado tipo sandwich de hormigón armado
			Junta de dilatación



NAVE OESTE		NAVE ESTE	
	Viga HEB (según plano)		Viga HEB o IPE (según plano)
	Soporte HEB 320		Soporte HEB 340
	Muro prefabricado tipo sandwich de hormigón armado		Muro prefabricado tipo sandwich de hormigón armado
			Junta de dilatación

B | 04.03 | INSTALACIONES Y NORMATIVAS

B | 04.03.01 | CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DEL AIRE

B | 04.03.01.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las normativas que se emplearán para este tipo de instalación son:

- **01 | CTE DB HS:** Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación.
- **02 | RITE:** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- **03 | ITC:** Instrucciones Técnicas Complementarias.

B | 04.03.01.02 | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

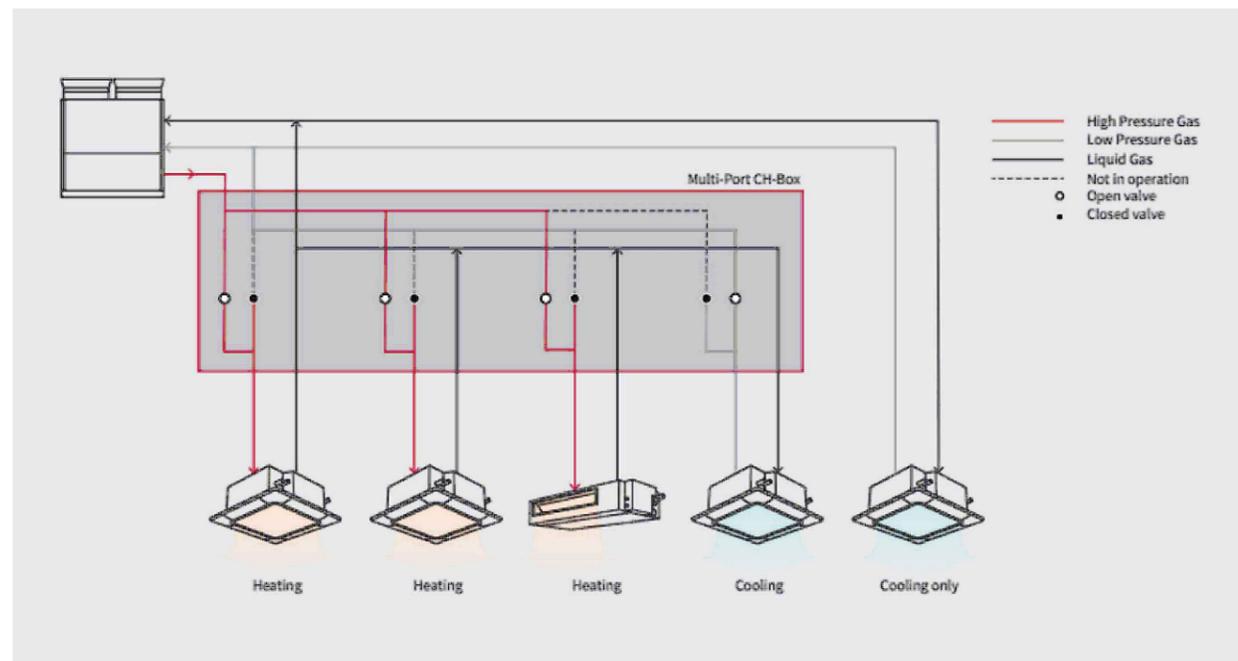
El propósito principal de este sistema es garantizar un ambiente interior cómodo y agradable a lo largo de todo el año. Estas instalaciones están diseñadas para regular y supervisar varios parámetros, como la temperatura, humedad, velocidad del aire, presión y calidad del aire en diferentes áreas del edificio. Además, tienen la capacidad de ajustarse de manera eficiente a diversas condiciones de carga, asegurando siempre un nivel óptimo de confort.

Según lo indicado en el RITE ITE 02, los parámetros a mantener en el interior del edificio para garantizar el confort de los usuarios son los siguientes:

- **Limpieza del aire:** ventilado y filtrado
- **Velocidad del aire:** en invierno inferior a 0,15 m/s y en verano inferior a 0,25 m/s
- **Humedad:** contenido de humedad relativa de 40% a 60%
- **Temperatura:** invierno entre 20°C y 23°C y en verano entre 23°C y 25°C

Por lo tanto, para conseguir los parámetros de confort indicados en el interior del edificio, se plantean los siguientes sistemas de climatización y ventilación, en función de las características y necesidades de cada espacio:

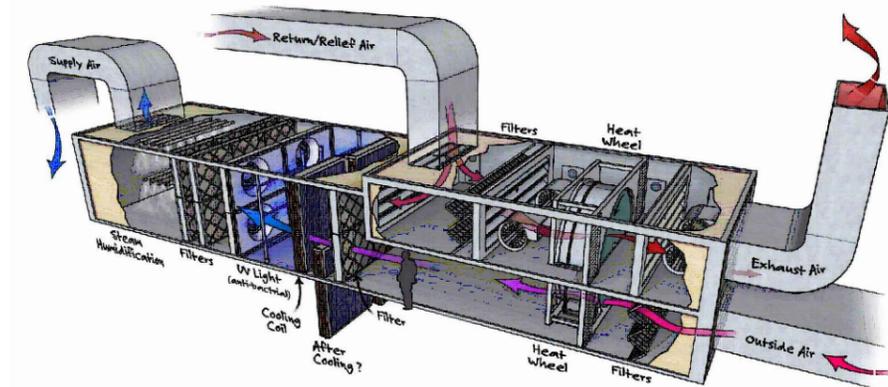
- **Sistema de volumen de refrigerante variable (VRV):** este sistema conocido por su eficiencia se plantea en las habitaciones y en los despachos del profesorado, dada su capacidad de proporcionar un control individualizado en cada recinto, de forma que el usuario obtenga un ambiente personalizado.



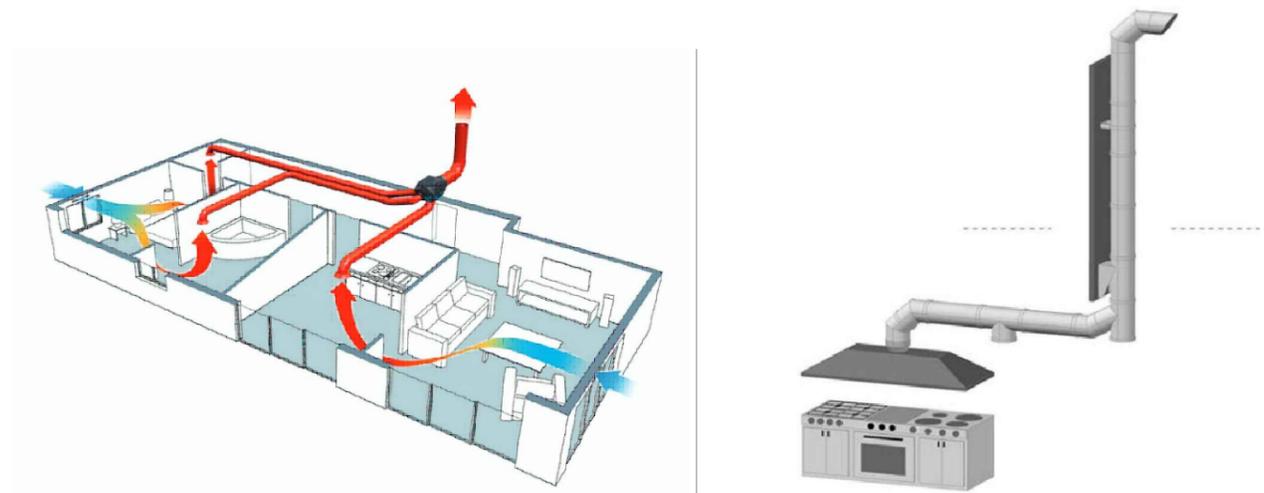
Sistema de climatización centralizado mediante conductos: Un sistema de climatización mediante conducto con Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) es una solución eficiente y adecuada para grandes espacios que requieren una regulación precisa y uniforme de las condiciones ambientales. A continuación, se explica su funcionamiento y las razones de su idoneidad para grandes espacios:

1. Captación y filtración de aire
2. Condicionamiento del aire
3. Distribución del aire
4. Difusión y control del aire

Es un sistema adecuado para grandes espacios dado que la UTA permite una climatización uniforme en todo el espacio, están diseñados para manejar grandes volúmenes de aire y acondicionar espacios extensos de manera eficiente, están equipadas con sistemas de control que permiten una gestión precisa de las condiciones ambientales y su mantenimiento, al ser centralizado, es más sencillo y menos costoso en comparación con el mantenimiento de múltiples unidades.



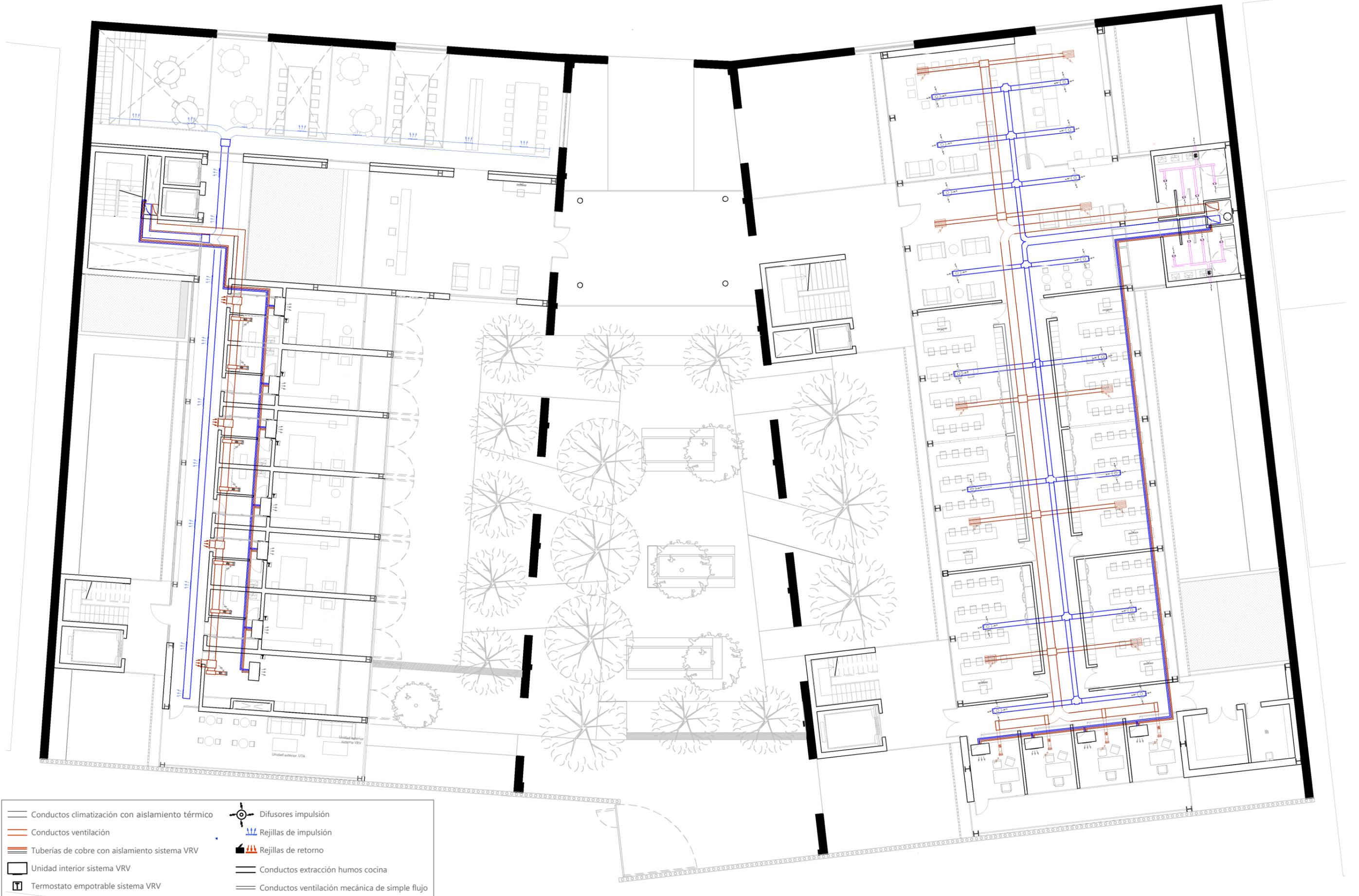
- **Sistema de ventilación mecánica controlada (Sistema VMC):** En las zonas húmedas comunes (aseos y vestuarios) se implementará una Ventilación de Simple Flujo Higrorregulable. Este sistema funciona extrayendo aire de las estancias mediante bocas higrorregulables que se abren dependiendo de la humedad detectada en el ambiente. Las ventajas de este sistema son un mayor confort acústico y térmico, una reducción de la ocupación de los conductos y la utilización de grupo de ventilación de bajo consumo.



Además, la ventilación en la cocina se realiza de manera exhaustiva para garantizar una adecuada extracción de humos y olores. Además del sistema de climatización mencionado anteriormente, se ha instalado un **sistema de extracción de humos** que cumple con todas las normativas vigentes aplicables a este tipo de instalaciones, incluidas las normativas locales y las especificaciones del CTE DB HS en España. Estas normativas establecen los requisitos y procedimientos necesarios para asegurar una ventilación adecuada y la eliminación eficiente de contaminantes en las áreas de cocina. Esta combinación de sistemas de climatización y extracción de humos garantiza un entorno seguro y saludable en las cocinas de la escuela.



Conductos climatización con aislamiento térmico	Difusores impulsión
Conductos ventilación	Rejillas de impulsión
Tuberías de cobre con aislamiento sistema VRV	Rejillas de retorno
Unidad interior sistema VRV	Conductos extracción humos cocina
Termostato empotrable sistema VRV	Conductos ventilación mecánica de simple flujo





B | 04.03.02 | PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

B | 04.03.01.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

En el presente apartado se ha empleado la normativa de aplicación CTE DB SI, que tiene como objetivo establecer los requisitos y medidas necesarias para prevenir y proteger contra los riesgos de incendio en la edificación. Esta normativa tiene como finalidad garantizar la seguridad de las personas, minimizar los daños materiales y facilitar las labores de extinción en caso de emergencia. Para ello, se establecen criterios de diseño, dimensionado y selección de sistemas y elementos de protección contra incendios, como la compartimentación, las salidas de evacuación, los sistemas de detección y extinción, entre otros.

B | 04.03.01.02 | DEFINICIÓN DE USOS

El Hotel y Escuela de Hostelería y Turismo se divide en dos edificios independientes, ubicados cada uno en el interior de una nave preexistente. Por lo tanto, es posible vincular cada edificio a un uso general. En el caso del edificio situado en la nave oeste, su actividad principal es el hotel, mientras que en la nave este es la escuela. A continuación, se establece el uso que tendrá cada edificio en relación con la normativa de aplicación CTE DB SI.

- Nave oeste. Hotel. Uso Residencial Público.

Según el CTE DB SI, Uso Residencial Público: "Edificio o establecimiento destinado a proporcionar alojamiento temporal, regentado por un titular de la actividad diferente del conjunto de los ocupantes y que puede disponer de servicios comunes, tales como limpieza, comedor, lavandería, locales para reuniones y espectáculos, deportes, etc. Incluye a los hoteles, hostales, residencias, pensiones, apartamentos turísticos, etc."

- Nave este. Escuela. Uso Docente.

Según el CTE DB SI, Uso Docente: Edificio, establecimiento o zona destinada a docencia, en cualquiera de sus niveles: escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional. No obstante, los establecimientos docentes que no tengan la característica propia de este uso (básicamente, el predominio de actividades en aulas de elevada densidad de ocupación) deben asimilarse a otros usos.

B | 04.03.01.03 | SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.

B | 04.03.01.03.01 | COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

En función del uso y la superficie construida, se obtiene de la tabla 1.1. que:

NORMATIVA		PROYECTO		COMENTARIOS	
NAVE OESTE	NAVE ESTE	NAVE OESTE	NAVE ESTE	NAVE OESTE	NAVE ESTE
USO R. PÚBLICO	USO DOCENTE	USO R. PÚBLICO	USO DOCENTE	USO R. PÚBLICO	USO DOCENTE
SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN EXTERIOR					
COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO					
Máx. 2500 m ²	Máx. 4000 m ²	1505,50 m ²	1915,40 m ²	Conforma un único sector de incendios	Conforma un único sector de incendios

En conclusión, dado que son edificios aislados, la nave oeste conformará un sector de incendios mientras que la nave este será otra sector de incendios diferenciado.

B | 04.03.01.03.02 | LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

A continuación, se destacan los locales y zonas de riesgo especial según la tabla 2.1.

USO DEL LOCAL	NORMATIVA			LOCAL EN PROYECTO	PROYECTO	RIESGO
	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO			
Almacén de residuos	5<S<15 m ²	15<S<30 m ²	S>30 m ²	Cuarto de basuras	5,10 m ²	BAJO
Cocinas según potencia instalada P	20<P<30 kW	30<P<50 kW	P>50 kW	Taller de cocina	>50 kW	ALTO
Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos	20<S<100 m ²	100<S<200 m ²	S>200 m ²	Lavandería	25,1 m ²	BAJO
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso			Cuarto auxiliar recepción hotel		BAJO

En función del grado de riesgo de cada zona, estos recintos deberán cumplir con las condiciones establecidas en la tabla 2.2:

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

B | 04.03.01.04 | SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.

Con la finalidad de evitar la propagación exterior, tanto horizontal como vertical en el edificio, a través de la fachada entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, los puntos de fachada serán al menos EI 60. En cuanto a la propagación exterior a través de la cubierta, no existe riesgo de propagación dado que son edificios aislados.

B | 04.03.01.05 | SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

B | 04.03.01.05.01 | NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

La tabla 3.1. establece la longitud máxima de los recorridos de evacuación en función del número de salidas de planta. En el caso de estudio, en todas las plantas o recintos existen dos o más salidas de recinto, de planta o de edificio, por lo que las condiciones que deben cumplir los recorridos son las siguientes:

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
	- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.
	- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.

Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

En los planos de protección contra incendios se grafían los recorridos de evacuación del edificio, indicando el recorrido máximo de evacuación desde el origen de evacuación más desfavorable.

B | 04.03.01.05.02 | PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

En la *tabla 5.1* se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación. En el caso de estudio:

NORMATIVA			PROYECTO	ESCALERA
USO	NO PROTEGIDA	PROTEGIDA		
Administrativo, Docente	$h < 14$ m	$h < 28$ m	7,6 m	No protegida
Residencial público	Baja más una	$h < 28$ m	Baja más dos	Protegida

Por lo tanto, las escaleras de evacuación de la nave oeste deben ser protegidas, cumpliendo así las siguientes condiciones:

Escalera protegida

Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de *salida del edificio* que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (véase DB-SUA 1-4) las siguientes:

- Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.
En la planta de *salida del edificio* las escaleras protegidas o *especialmente protegidas* para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un *sector de riesgo mínimo*.
- El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI₂ 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la *escalera protegida* locales destinados a aseo, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la *escalera protegida* considerada o a un *vestíbulo de independencia*.
En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.
- En la planta de *salida del edificio*, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una *salida de edificio* no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un *sector de riesgo mínimo*, en cuyo caso

B | 04.03.01.05.03 | PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

La totalidad de puertas situadas en recorridos de evacuación cumplen con las condiciones establecidas en el presente punto.

B | 04.03.01.05.04 | SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, siguiendo los criterios establecidos en el presente punto.

B | 04.03.01.06 | SECCIÓN SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

En la *tabla 1.1*, se establecen las instalaciones de PCI necesarias en función del uso del edificio, de la superficie y del tipo de riesgo en los locales. Por tanto:

USO PREVISTO	NORMATIVA	NAVE OESTE		NAVE ESTE	
		PROYECTO	APLICACIÓN	PROYECTO	APLICACIÓN
En general					
Extintores portátiles	Cada 15 m de recorrido en cada planta como máximo	-	SI	-	SI
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto.	-	NO	Taller de cocina	SI
Instalación automática de extinción	En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 50 kW en cualquier otro uso	-	NO	Taller de cocina	SI
Residencial público					
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m ²	1.505,50 m ²	SI	-	-
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ²	1.505,50 m ³	SI	-	-
Docente					
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m ²	-	-	1915,40 m ²	SI

B | 04.03.01.07 | SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

En el presente caso de estudio, el edificio cumple con las condiciones tanto de aproximación como de entorno para la intervención de los bomberos.

1.1 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:
 - anchura mínima libre 3,5 m;
 - altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
 - capacidad portante del vial 20 kN/m².
- En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

B | 04.03.01.07 | SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Según la tabla 3.1 de la normativa indicada, en los elementos estructurales del edificio se ha dispuesto una resistencia al fuego R60 de forma que se asegure la integridad estructural y se proporcione un tiempo adicional para la evacuación segura de los ocupantes.

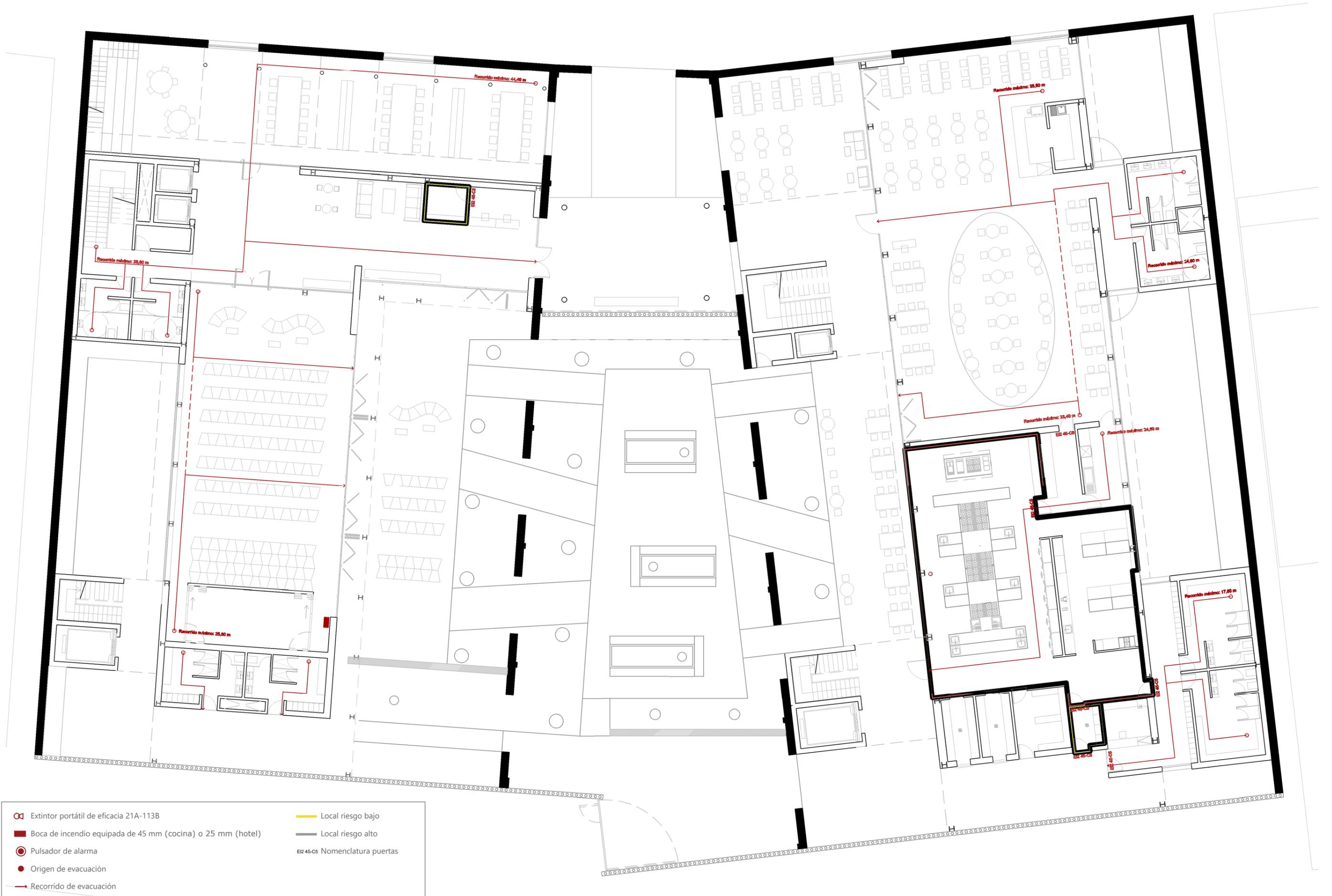
En cuando a la zona de cocina, teniendo en cuenta que es un sector de riesgo alto, según lo indicado en la tabla 3.2 de la misma normativa, se dispone una resistencia R180 en los elementos estructurales de la misma.

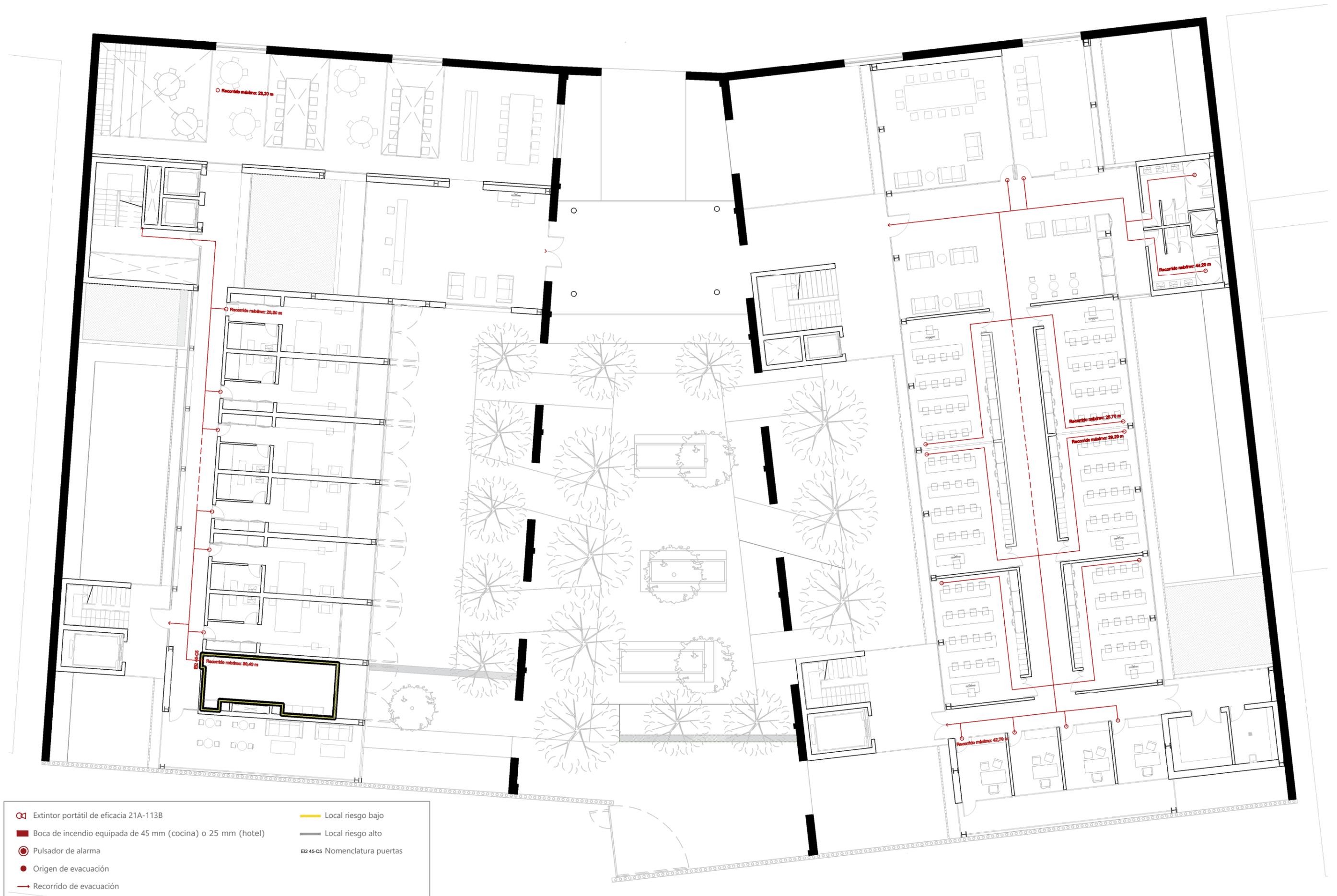
Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del <i>sector de incendio</i> considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

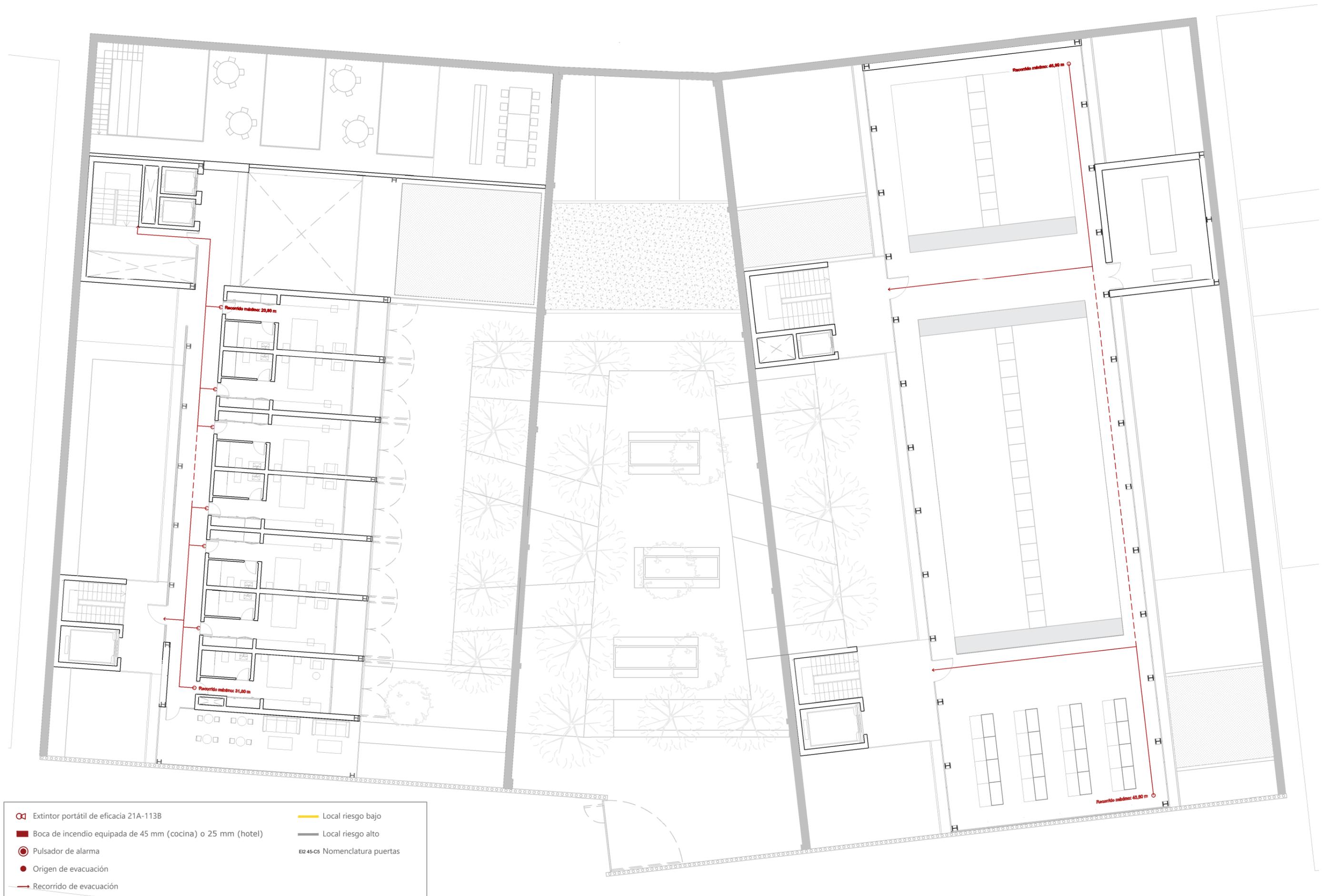
Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180





- Extintor portátil de eficacia 21A-113B
- Boca de incendio equipada de 45 mm (cocina) o 25 mm (hotel)
- Pulsador de alarma
- Origen de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Local riesgo bajo
- Local riesgo alto
- E12-45-C5 Nomenclatura puertas



B | 04.03.03 | ILUMINACIÓN

B | 04.03.03.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las normativas que se emplean para el cálculo de instalaciones eléctricas en edificación son:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
- Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 04
- Manual de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión (MIETB-004).

Estas normativas establecen requisitos técnicos y de seguridad para el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en edificios. Es importante seguir las directrices y requisitos establecidos en estas normas para garantizar la correcta implementación de las instalaciones eléctricas.

B | 04.03.03.02 | ILUMINACIÓN

Una iluminación adecuada y de calidad en un edificio es esencial porque mejora el confort visual de los ocupantes, fomenta la seguridad y productividad tanto en el interior como en el exterior, realza la arquitectura y el diseño, y crea un entorno agradable y acogedor. Para asegurar una buena iluminación, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Cantidad y distribución apropiada de luminarias según el tamaño de los espacios.
- Elección de materiales con factores de reflexión adecuados en techos, paredes y superficies de trabajo.
- Selección de lámparas y luminarias idóneas para cada área y función.
- Establecimiento de niveles de iluminación (lux) óptimos para cada ambiente.
- Consideración del factor de conservación de la instalación para mantener los niveles de iluminación a lo largo del tiempo.
- Evaluación de índices geométricos, como uniformidad y relación de luminancias, para lograr una iluminación equilibrada y confortable.
- Cálculo del factor de suspensión para determinar la altura adecuada de las luminarias y evitar deslumbramientos y sombras no deseadas.

B | 04.03.03.02.01 | LUMINARIAS

Algunas de las recomendaciones que se han seguido respecto a la iluminación media (Em) a lo largo del proyecto son:

- **Cocinas:** Iluminación general 300 lux y en la zona de cortar y de preparado 500-600.
- **Aseos habitaciones:** para maquillarse o afeitarse: 300-500.
- **Habitaciones:** Iluminación general 100-200 lux y 500 zona de trabajo de la habitación.
- **Zonas comunes:** Iluminación general 100 lux, para ver la tele 50-70 y para leer 500.
- **Escaleras:** 100-300 lux
- **Aseos comunes:** Iluminación general 200 lux.



Las luminarias se han seleccionado en función de las necesidades de cada zona, con la finalidad de generar espacios agradables para el usuario. Las luminarias escogidas son:

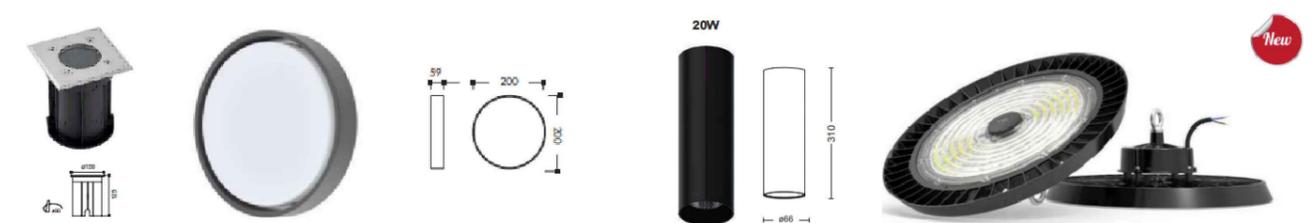
1. **Aplique de interior KERR de LYOPRO:** luminaria empotrada en pared. Se dispone sobre las mesitas de noche en los dormitorios.
2. **Luminaria lineal suspendida SIMA de LYOPRO.** Esta luminaria lineal se dispone en los espacios comunes, así como pasillos, aulas, biblioteca, sala polivalente, restaurante, etc. Esta luminaria se adapta al tipo de falso techo, consiguiendo de esta forma la máxima integración, además de generar espacios iluminados de forma regular.
3. **Luminaria empotrada ATLAS de LYOPRO:** esta luminaria se dispone en las habitaciones. Dado que el falso techo es continuo, se ha escogido una luminaria empotrada que permita iluminar las diferentes zonas de la habitación de forma más particular según sus necesidades.
4. **Luminaria empotrada BACKLIT de LYOPRO.** En este caso, la luminaria se adapta a la modulación del falso techo registrable, consiguiendo iluminar las zonas necesarias de forma uniforme. Se dispondrá en espacios húmedos como aseos, vestuarios o la cocina.
5. **Lámpara calentadora extensible BUFFALO de IBERGASTRO.** Estas luminarias caloríficas se disponen en la zona de emplatado de la cocina.
6. **Luminaria empotrada exterior CIANA.** Esta luminaria empotrada se dispondrá en el pavimento exterior, con la finalidad de iluminar los recorridos exteriores y la fachada de la nave preexistente.
7. **Luminaria empotrada SYLAR de LYOPRO.** En los recintos interiores y exteriores con falso techo continuo y en los recintos sin falso techo se dispondrá este tipo de luminaria empotrada.
8. **Luminarias suspendidas ELLEN de LYOPRO.** Esta luminaria suspendida se ubica en la barra de la cafetería.
9. **Luminaria industrial suspendida ANUBIS de LYOPRO.** Con la finalidad de conferir al espacio de un carácter industrial, junto con que son espacios de grandes dimensiones que necesitan una iluminación regular, tanto en el invernadero como en la biblioteca se dispondrá de estas luminarias industriales.
10. **Línea LED AUSTIN de LYOPRO.** En las habitaciones, tanto en el dormitorio como en el aseo, se dispondrá de una tira LED para generar un segundo escenario lumínico más tenue.

B | 04.03.03.02.02 | ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

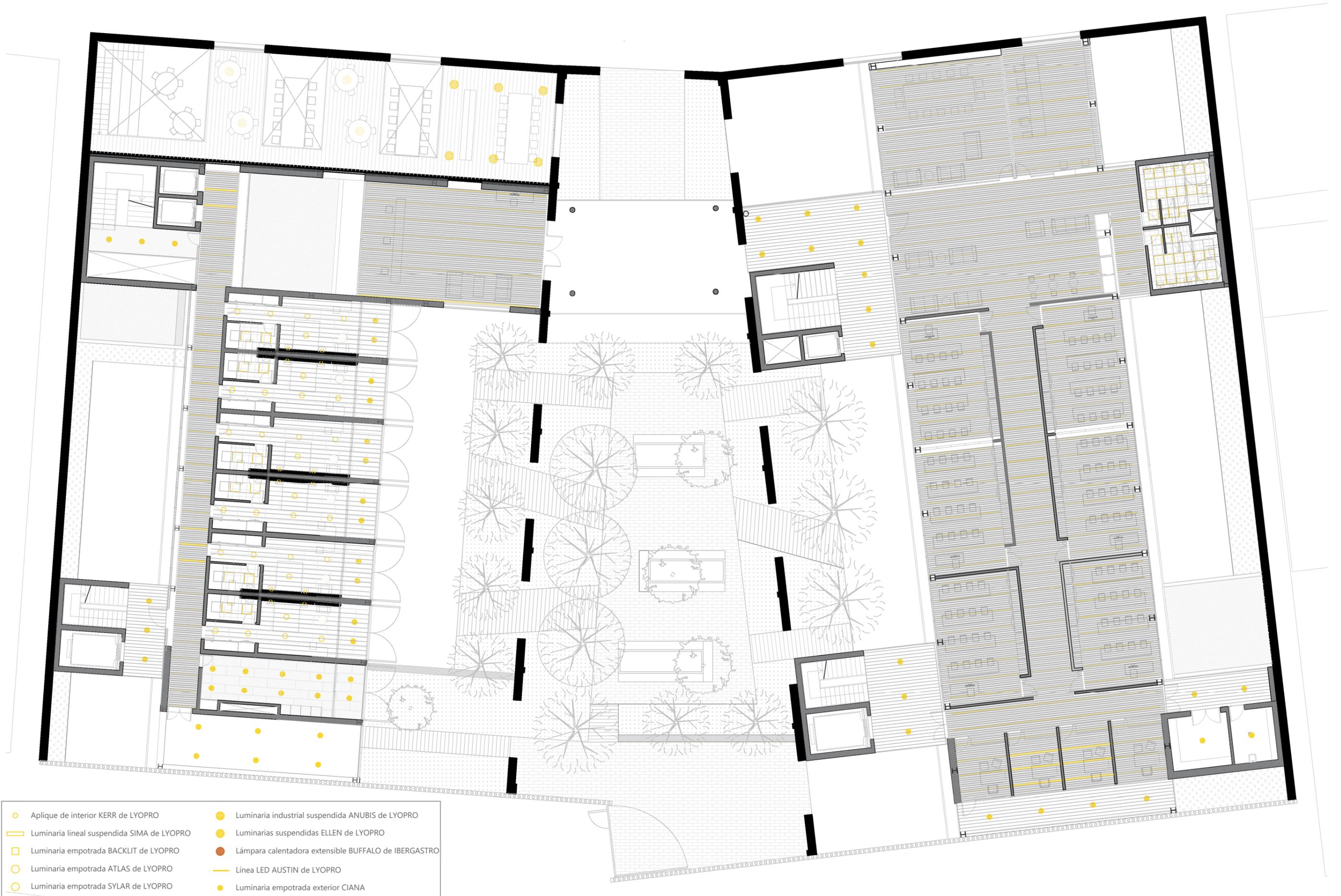
Las luces de emergencia desempeñan un papel crucial en la seguridad de los edificios, ya que proporcionan una iluminación adecuada en situaciones de emergencia, como cortes de energía o evacuaciones. Su presencia garantiza una adecuada visibilidad y orientación, facilitando la salida segura de las personas. La forma más habitual de disponer las luces de emergencia es colocándolas estratégicamente empotradas sobre la pared en los recorridos de evacuación, en lugares de cambio de dirección y en salidas de emergencia, asegurando una cobertura óptima de toda el área y permitiendo una rápida identificación de las rutas de escape en situaciones de emergencia.

Según indica el CTE DB SI, solamente se requerirá alumbrado de emergencia en locales cuya ocupación sea superior a 100 personas, así como en escaleras y pasillos protegidos, aseos comunes de acceso público, locales con equipos generales de protección y cuadros de distribución de la instalación de alumbrado. Además, los niveles requeridos por dicha normativa son:

- El alumbrado de emergencia garantizará una iluminación mínima de 1 lux en los recorridos de evacuación.
- Los puntos donde se ubiquen los equipos de protección contra incendios tendrán una iluminancia mínima de 5 lux.
- La iluminación en cada zona será uniforme, asegurando un cociente menor de 40 entre la iluminancia máxima y mínima en los diferentes puntos.







- | | |
|--|--|
| ○ Aplique de interior KERR de LYOPRO | ● Luminaria industrial suspendida ANUBIS de LYOPRO |
| ▬ Luminaria lineal suspendida SIMA de LYOPRO | ● Luminarias suspendidas ELLEN de LYOPRO |
| □ Luminaria empotrada BACKLIT de LYOPRO | ● Lámpara calentadora extensible BUFFALO de IBERGASTRO |
| ○ Luminaria empotrada ATLAS de LYOPRO | — Línea LED AUSTIN de LYOPRO |
| ○ Luminaria empotrada SYLAR de LYOPRO | ● Luminaria empotrada exterior CIANA |



- | | |
|--|--|
| ○ Aplique de interior KERR de LYOPRO | ● Luminaria industrial suspendida ANUBIS de LYOPRO |
| ▬ Luminaria lineal suspendida SIMA de LYOPRO | ● Luminarias suspendidas ELLEN de LYOPRO |
| □ Luminaria empotrada BACKLIT de LYOPRO | ● Lámpara calentadora extensible BUFFALO de IBERGASTRO |
| ○ Luminaria empotrada ATLAS de LYOPRO | — Línea LED AUSTIN de LYOPRO |
| ● Luminaria empotrada SYLAR de LYOPRO | ● Luminaria empotrada exterior CIANA |

B | 04.03.04 | SANEAMIENTO Y FONTANERÍA**B | 04.03.04.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Las normativas que se emplearán para este tipo de instalación son:

- **01 | CTE DB HS:** Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación.
- **02 | RITE:** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- **03 | ITC:** Instrucciones Técnicas Complementarias.

B | 04.03.04.02 | DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GENERAL DE SANEAMIENTO

En el presente proyecto se propone una red separativa entre las aguas pluviales de las residuales, asegurando un mejor dimensionado de las redes y evitando sobrepresiones. La recogida de las aguas pluviales se realizará a través de desagües puntuales y sumideros lineales en cubiertas, que conectarán con los colectores colgados de PVC. Estos discurrirán por el falso techo las bajantes de desagüe. Por otro lado, el sistema de aguas residuales tendrá una ventilación primaria mediante la extensión de las bajantes hasta el techo, según las indicaciones del DB HS.

Además, se contará con una red de evacuación enterrada a base de colectores de PVC, tendrán una pendiente del 2% en todo el proyecto y se conectarán mediante arquetas espaciadas cada 15-20 metros. Se ha incluido una arqueta sifónica general antes de la conexión con el sistema de alcantarillado para evitar la entrada de malos olores. Las arquetas utilizadas son de ladrillo macizo con tapa hermética, enfoscadas para mejorar la impermeabilización.

La red de evacuación se ha diseñado paralela a las bajantes para equilibrar las presiones de la red y eliminar olores, y el diámetro del conducto de ventilación es igual a la mitad del diámetro de la bajante. Este sistema separativo no solo mejora el proceso de depuración de las aguas residuales, sino que también permite la reutilización del agua de lluvia para otros usos, como el riego de zonas verdes, proporcionando así una solución sostenible y eficiente.

B | 04.03.04.03 | AGUAS RESIDUALES

El sistema de recolección de aguas residuales del edificio se basa en la instalación de sifones en cada punto donde se generen dichas aguas. Estos sifones son cruciales para retener los malos olores y evitar que los gases desagradables ingresen al interior del edificio. Las aguas residuales serán dirigidas hacia las bajantes, que desembocarán en la parte inferior a través de arquetas.

Para conectar las bajantes con la red pública de alcantarillado, será necesario instalar un pozo de registro, que permitirá realizar las conexiones adecuadas y asegurar el correcto funcionamiento del sistema de evacuación de aguas residuales. Además, tal y como se ha comentado anteriormente, se ha diseñado una red de ventilación paralela a las bajantes con el propósito de equilibrar las presiones en el sistema y eliminar olores indeseables. Para esto, se utilizará un conducto de ventilación cuyo diámetro será la mitad del diámetro de la bajante. De esta manera, se garantizará un ambiente libre de olores y el correcto funcionamiento del sistema.

B | 04.03.04.04 | AGUAS PLUVIALES

El sistema de recogida de aguas pluviales propuesto se basa en la captación del agua de lluvia desde la cubierta del edificio. A través de un sistema de canalones y bajantes, el agua se dirige hacia un depósito subterráneo en cada nave, cuya función principal es almacenar el agua de lluvia recogida para su posterior aprovechamiento, tanto en el riego de las zonas verdes exteriores como de la huerta productiva del edificio situada en el invernadero. Para ello, se dispone de un sistema de distribución que permite llevar el agua almacenada hasta los puntos de riego necesarios.

Este sistema no solo contribuye al ahorro de agua potable, reduciendo la demanda sobre las fuentes tradicionales, sino que también representa un enfoque sostenible y eficiente en la gestión de recursos hídricos. Al aprovechar el agua de lluvia, se promueve un uso más responsable del agua y se disminuye el impacto ambiental del edificio.

B | 04.03.04.05 | DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GENERAL DE FONTANERÍA

El sistema de fontanería del edificio de la Escuela de Hostelería y Turismo ha sido cuidadosamente diseñado para cumplir con los requisitos específicos tanto de un hotel como de una cocina profesional. En el bloque del hotel, se han instalado redes de suministro de agua en todas las habitaciones, aseos, vestuarios y lavandería, garantizando un flujo constante de agua potable. Las duchas, lavabos y grifos disponen de sistemas de agua caliente y fría para asegurar la comodidad de los huéspedes.

En la cocina, se han implementado sistemas de fontanería especializados en el área de preparación de alimentos. Los fregaderos y lavamanos cuentan con grifos de alta presión para un lavado eficiente de utensilios y manos. Asimismo, se han instalado sistemas de filtración de agua para asegurar la calidad del agua utilizada en la cocina, así como filtros de grasa y sistemas de drenaje adecuados para gestionar los residuos generados.

Para garantizar la protección del edificio y la seguridad de los usuarios, se han implementado medidas de seguridad en ambos bloques, incluyendo válvulas de cierre de emergencia y sistemas de detección de fugas. El sistema de fontanería en la escuela de turismo y hostelería cumple con los más altos estándares de calidad y eficiencia, proporcionando un entorno cómodo y funcional tanto para los huéspedes del hotel como para los profesionales que trabajan en la cocina.

B | 04.03.04.06 | ELEMENTOS DE LA RED DE FONTANERÍA

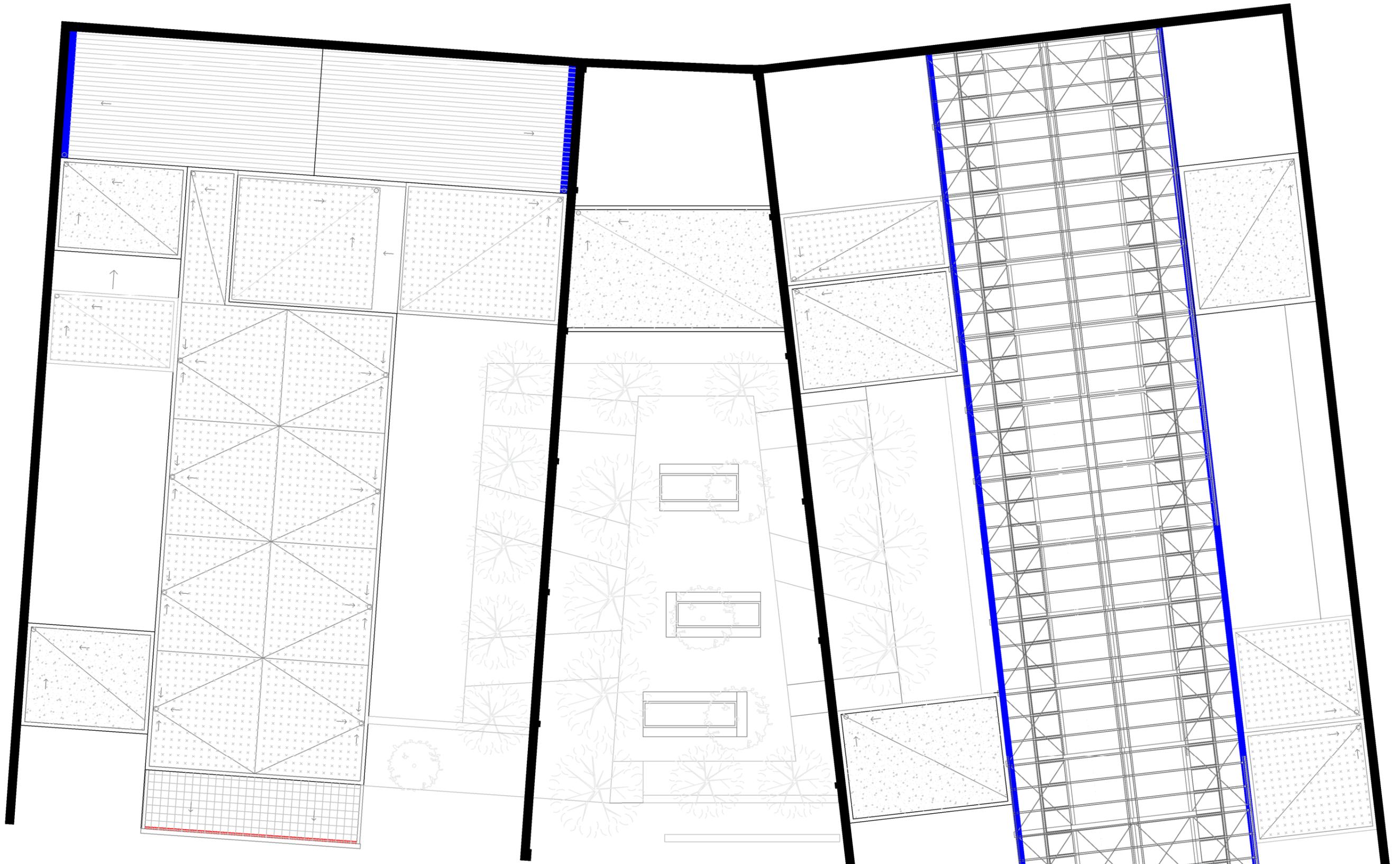
El sistema de fontanería del edificio está compuesto por una extensa red de conexiones y tuberías que garantizan la distribución eficiente del agua en las dos naves. Por un lado, en la nave oeste, donde se ubica el hotel, se han instalado tuberías que se ramifican desde la red principal hacia cada habitación y las zonas húmedas. Además, se han incorporado válvulas de corte en cada punto de conexión para permitir el control individual del suministro.

En la nave este, concretamente en la cocina, se han dispuesto conductos especiales para abastecer los diferentes equipos y zonas de trabajo. Las tuberías de agua caliente y fría se conectan a los fregaderos, lavamanos y grifos correspondientes, y están protegidas con aislamiento térmico para mantener la temperatura adecuada y evitar pérdidas de calor.

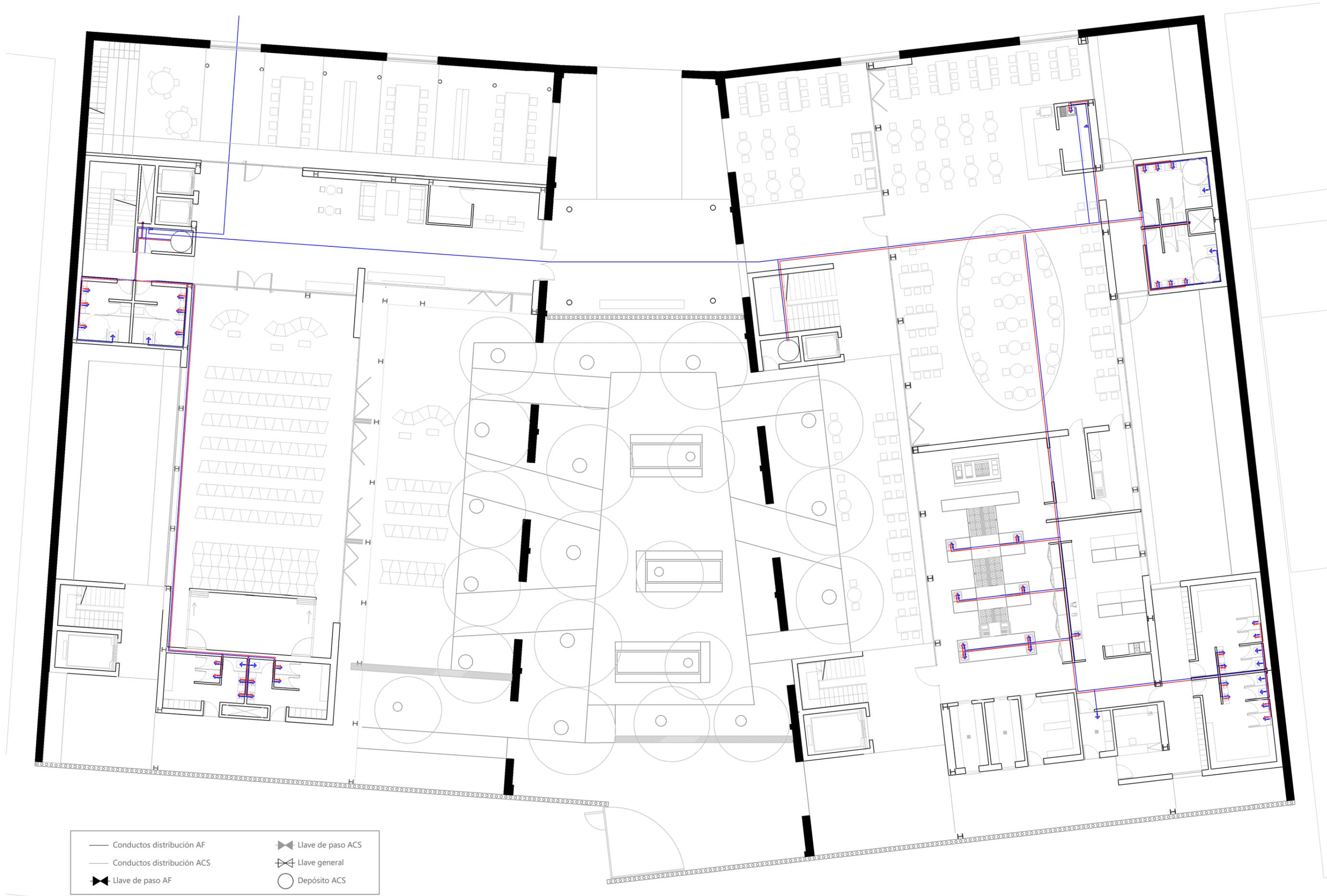
El diseño del sistema de fontanería ha considerado todas las normas de seguridad y prevención de riesgos, asegurando que las conexiones estén perfectamente selladas y que las tuberías estén correctamente instaladas y soportadas para evitar fugas o daños.

B | 04.03.04.07 | SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE

Para la producción de ACS, se ha planteado un sistema mediante aerotermia. La producción de ACS mediante aerotermia funciona aprovechando la energía del aire exterior para calentar el agua. Un sistema de aerotermia consiste en una bomba de calor que extrae calor del aire, incluso en condiciones de baja temperatura, y lo transfiere al agua a través de un intercambiador de calor. Este proceso es eficiente y reduce el consumo de energía eléctrica, proporcionando una fuente sostenible y económica de agua caliente.



	Canalón metálico		Difusores impulsión
	Sumidero longitudinal con rejilla		Rejillas de impulsión
	Sumidero cubierta		Rejillas de retorno
	Unidad interior sistema VRV		Conductos extracción humos cocina
	Termostato empotrable sistema VRV		Conductos ventilación mecánica de simple flujo







B | 04.03.05 | ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS**B | 04.03.05.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN**

El CTE DB SUA (Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad) tiene como propósito asegurar la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas en los edificios, facilitando su uso y disfrute por todas las personas, incluyendo aquellas con movilidad reducida o discapacidad. Este documento establece los requisitos y condiciones técnicas que deben cumplir los edificios en cuanto a diseño, dimensiones, instalaciones y elementos constructivos, promoviendo así la igualdad de oportunidades y la plena participación de todas las personas en la sociedad.

B | 04.03.05.02 | SUA-1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**B | 04.03.05.02.01 | RESBALACIDAD DE LOS SUELOS**

El CTE DB SUA 1 establece requisitos específicos para limitar el riesgo de resbalamiento en los suelos de diferentes tipos de edificios y áreas de uso público. En el caso de los edificios de uso Residencial Público y Docente, se exige que los suelos cumplan con una clase adecuada de resistencia al deslizamiento, según lo establecido en el punto 3 del DB SUA 1.

Para determinar la clase de resistencia al deslizamiento requerida, se utiliza la tabla 1.2 del DB SUA 1, que especifica la clase mínima que deben tener los suelos en función de su ubicación dentro del edificio. Es importante destacar que esta clase debe mantenerse a lo largo de la vida útil del pavimento, asegurando así la continuidad de un nivel adecuado de seguridad y prevención de resbalamientos.

La totalidad de los pavimentos de los diferentes espacios del Hotel y Escuela de Hostelería y Turismo cumplen con las exigencias establecidas en dicha tabla, incluso en los pavimentos que mantienen su continuidad tanto en el interior como en el exterior.

B | 04.03.05.02.02 | ESCALERAS DE USO GENERAL

Las cinco escaleras existentes en el edificio son de uso general, por lo que todas cumplen con las exigencias establecidas en el apartado 4.2. del presente capítulo.

B | 04.03.05.03 | SUA-9. ACCESIBILIDAD.

Para dicho apartado se empleará el CTE DB SUA 9, concretamente del apartado 1.1, los puntos pertinentes indicados a continuación:

- **Accesibilidad en el exterior del edificio:**

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

- **Accesibilidad en las plantas de edificios:**

Los edificios de otros usos, distintos a Residencial Vivienda, dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

A continuación, se describen las características tanto del itinerario accesible y el aseo accesibles:

Itinerario accesible

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- **Espacio para giro**

Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.

Se encuentra representado en el plano de accesibilidad.

- **Pasillos y pasos**

Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección.

Todos los pasillos y pasos cumplen con estas medidas.

- **Puertas**

- Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m.
- Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos.
- En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m.
- Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m

Todas las puertas cumplen con estas medidas.

- **Pavimento:**

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo. Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.

Los pavimentos serán fijos y continuos.

Aseo accesible

- Está comunicado con un itinerario accesible
- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
- Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible Son abatibles hacia el exterior o correderas
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

En el plano de accesibilidad se grafían estas características.

