



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

TEMA: Centro de Coworking en Macosa GLG

ALUMNO: Ginés López Gómez

TUTOR: Miguel Noguera Mayén

COTUTORES: María Dolores Villaescusa Gil
Santiago Sanjuán García

ESCUELA: Escuela Técnica Superior de Arquitectura

CURSO: 2019-2020

TITULACIÓN: Grado en Arquitectura

CENTRO DE COWORKING

en Macosa

TFG T1 GINÉS LÓPEZ GÓMEZ

BLOQUE A
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

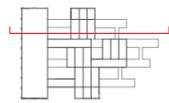




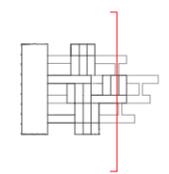




Sección este-oeste e 1 : 750



Sección norte-sur e 1 : 600

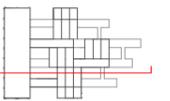
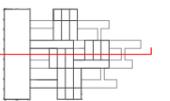
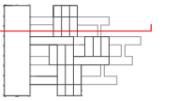




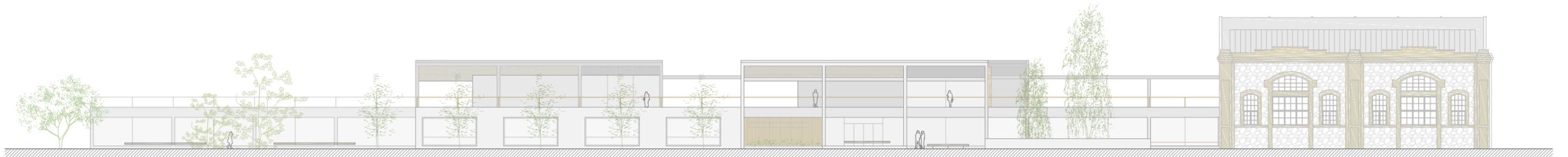




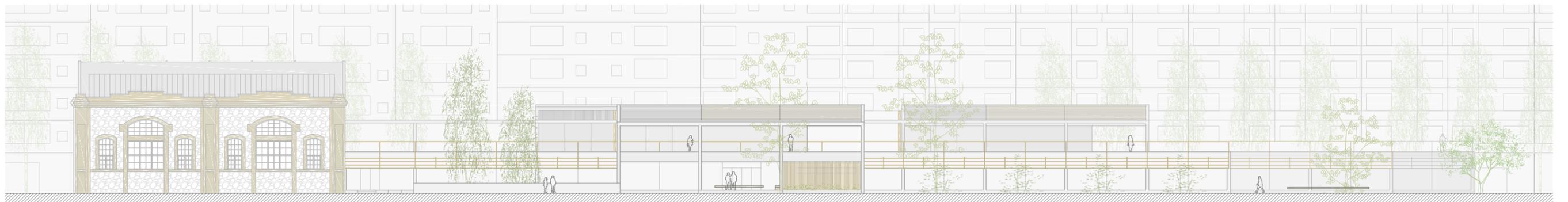








Alzado norte



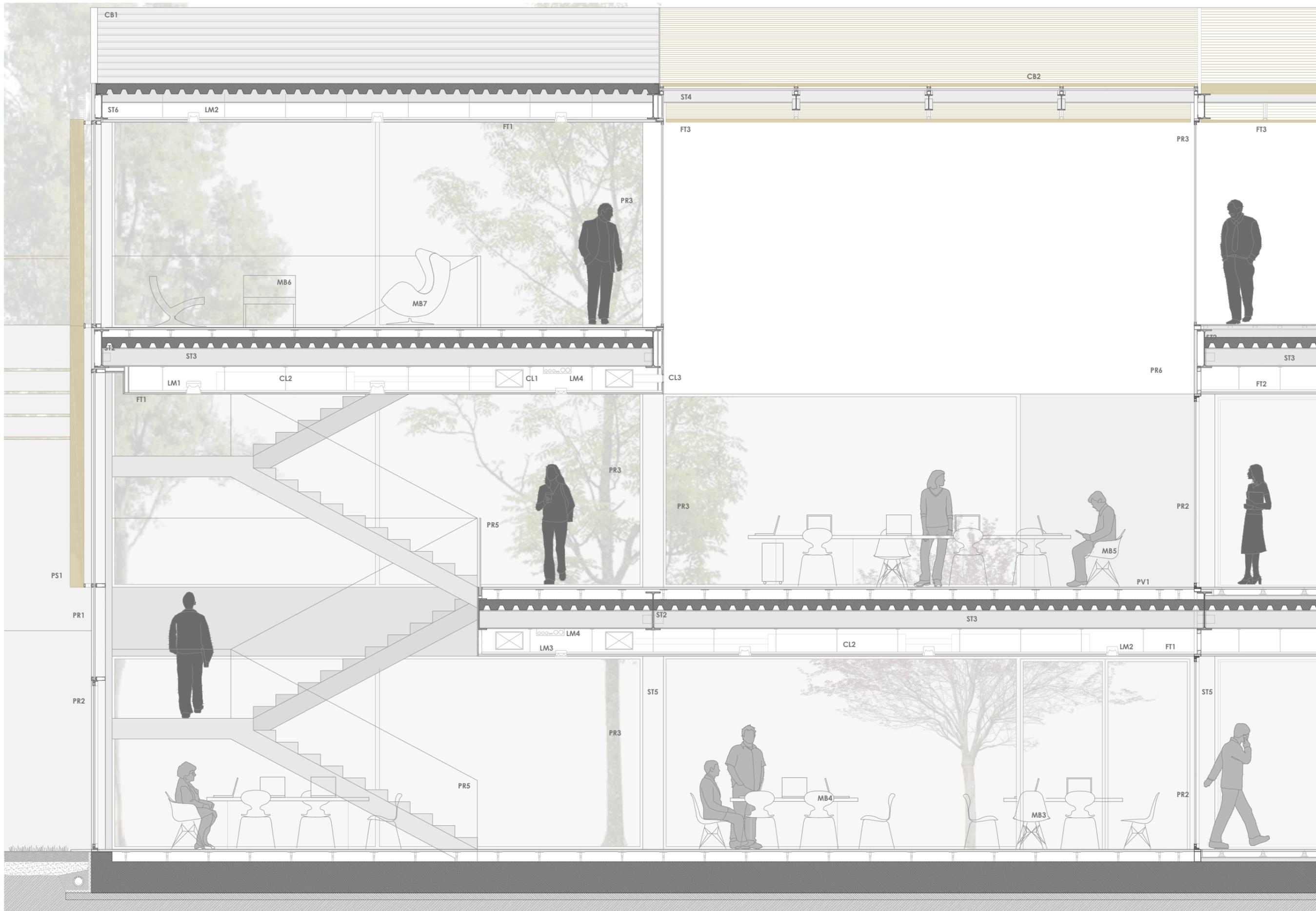
Alzado sur

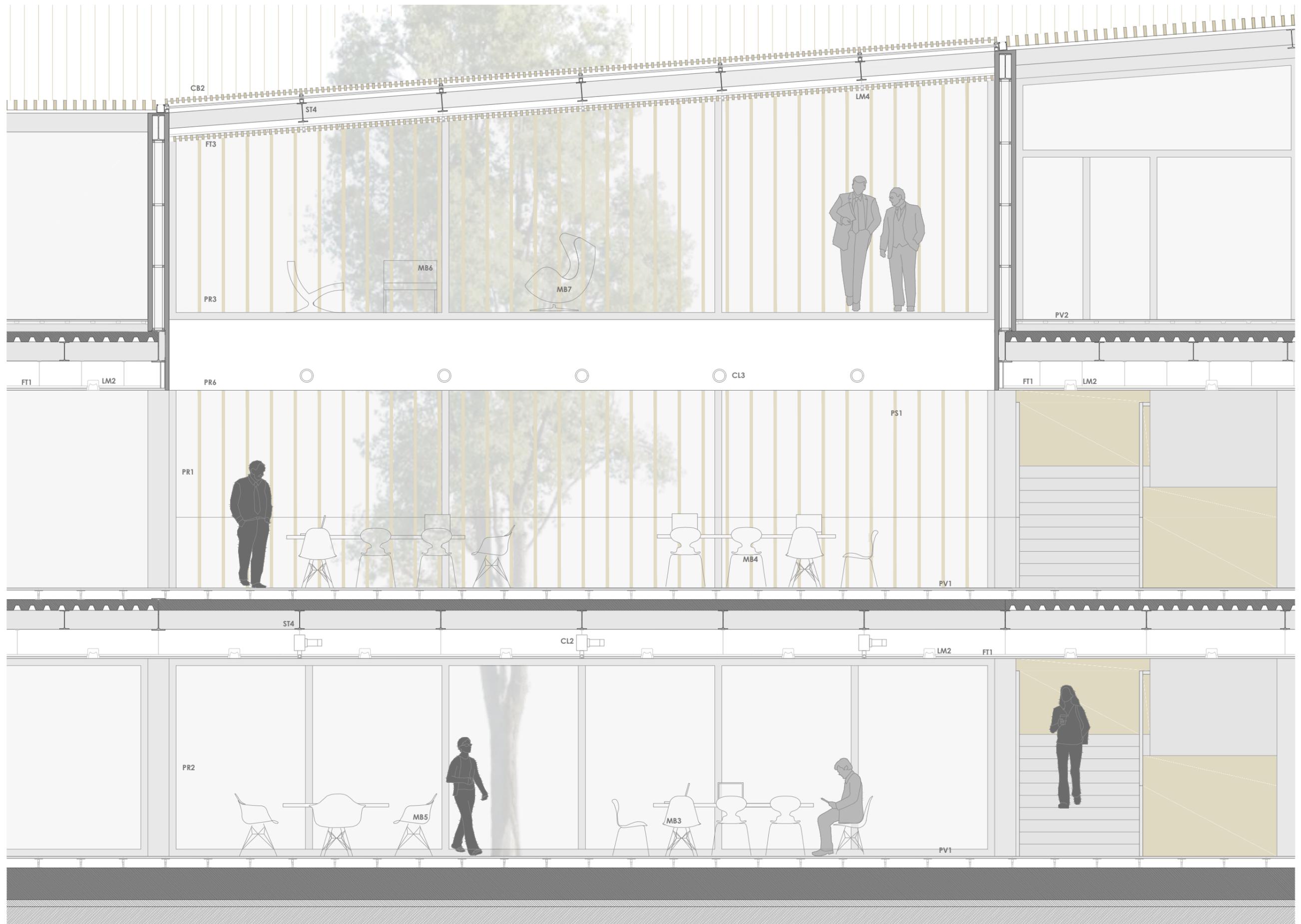


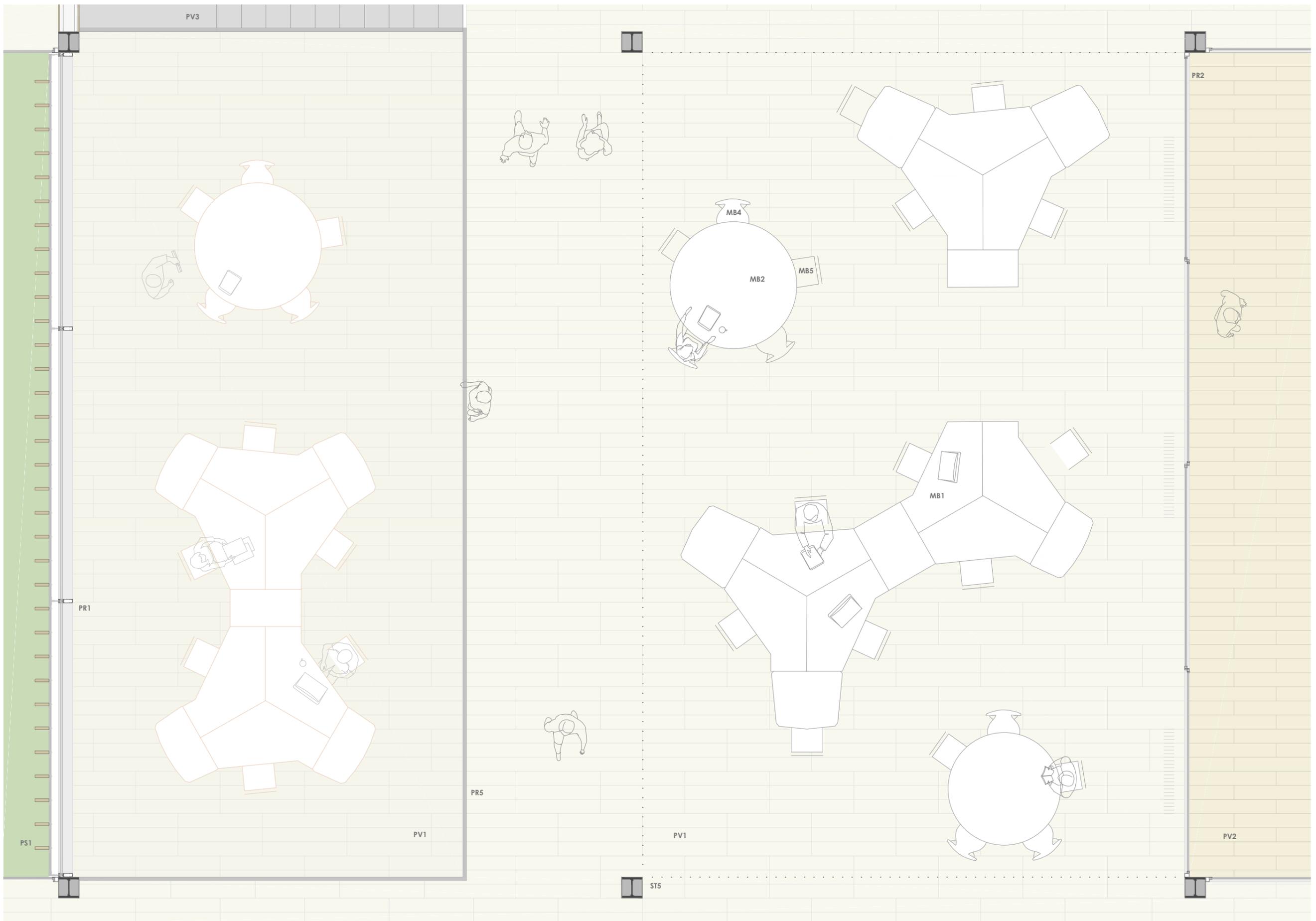
Alzado este

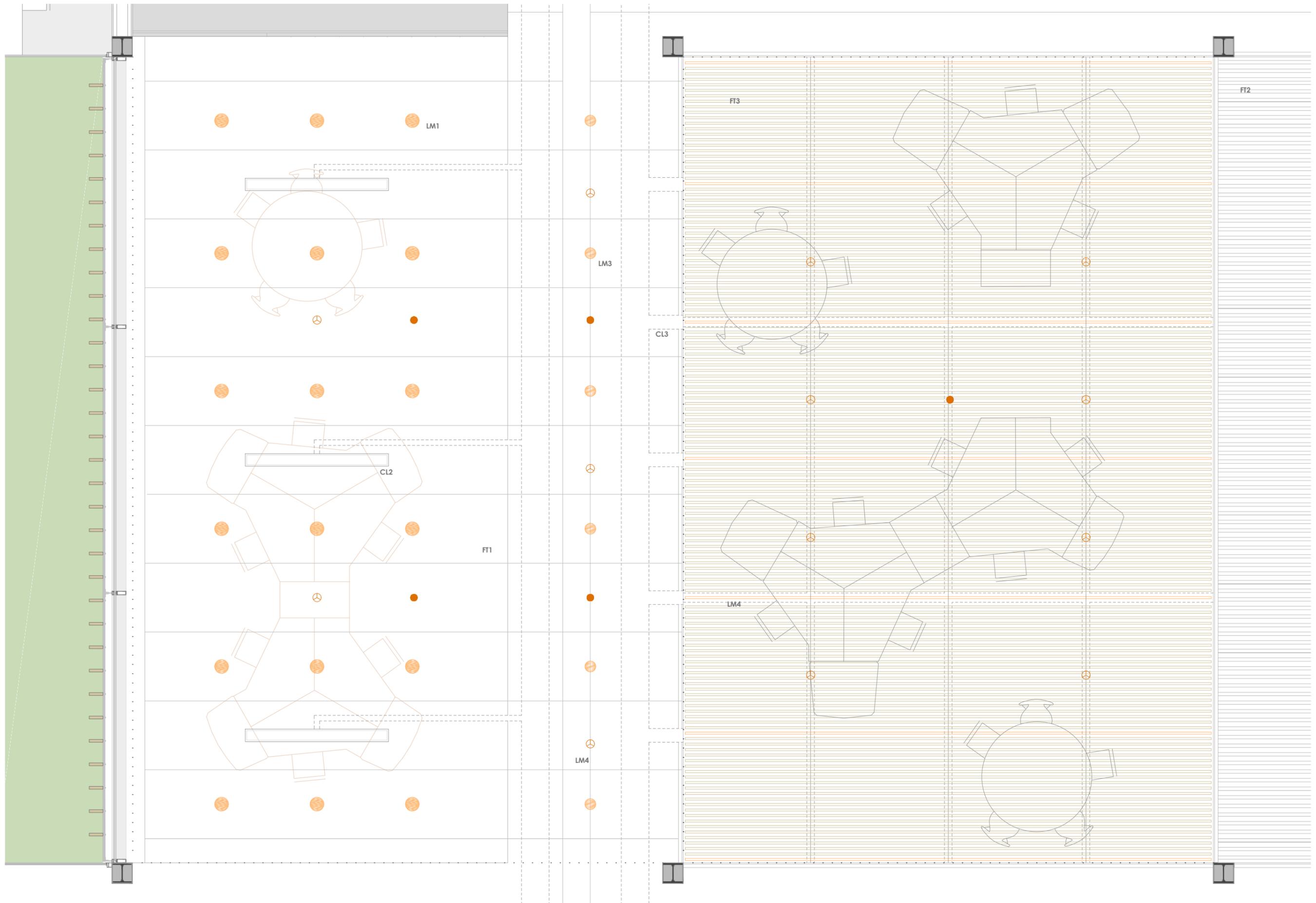


Alzado oeste









PAVIMENTOS

PV1 Suelo técnico Kingspan serie ATTIRO. Acabado superior de madera de roble. Lamas de 20x120x04 cm

PV2 Tarima de madera tratada para exterior con acabado cepillado antideslizante sobre plots de pvc regulables en altura

PV3 Pavimento madera de roble h=1,2 cm

TECHOS

FT1 Falso techo 300C/300L continuo, Hunter Douglas, blanco

FT2 Falso techo Solid Wood linear, Hunter Douglas

FT3 Falso techo sistema Grill Solid Wood de lamas de madera, Hunter Douglas

ILUMINACIÓN

LM1 Luminaria ERCO Quintessence redondo empotrable

LM2 Luminaria ERCO Skim redondo empotrable

LM3 Luminaria Erco Compact empotrable

LM4 Laser Blade System53, linea modular de alto contraste

LM5 Bandeja portacables de rejilla

CLIMATIZACIÓN

CL1 Conducto de impulsión de aire acondicionado

CL2 Difusor lineal de aire acondicionado Trox Technik, serie VSD35

CL3 Toberas de alto alcance Trox de aire acondicionado serie TJN

CL4 Rejillas lineal de suelo Madel LMT-S

CUBIERTAS

CB1 Cubierta Kalzip AluPlusSolar

CB2 Lucernario Spinal, Technal

ESTRUCTURA

ST1 Forjado de chapa colaborante Incoperfil 70.4 canto14cm

ST2 Viga metálica IPN 550

ST3 Correa HEB 280

ST4 Correa IPE 270

ST5 Pilares HEB 280

ST6 Viga metálica IPE 360

PARAMENTOS VERTICALES

PR1 Muro cortina Spinal, Technal

PR2 Puerta corredera Soleal, Technal

PR3 Vidrio fijo 6 +12+6, carpintería de aluminio anodizado Technal

PR4 Muro cortina Spinal, Technal, disposición horizontal en configuración de lucernario

PR5 Barandilla View System , Cortizo

PR6 Trasdoso de cartón yeso Knauf con doble estructura metálica, W115 Especial, en cara interior de lucernario

MOBILIARIO

MB1 Mesas modulares Twist Gen

MB2 Mesa LC15_Negra Cassina

MB3 Silla Eames Plastic Side Chair DSW

MB4 Silla Ant, Arne Jacobsen

MB5 Silla Eames Plastic Armchair DAR

MB6 Sillón Barcelona modelo MR90, Mies van der Rohe

MB7 Sillón Egg, Arne Jacobsen

PROTECCIÓN SOLAR

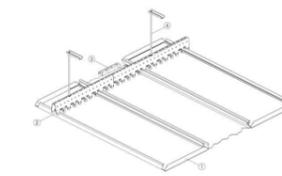
PS1 Lama vertical madera tratada para exterior, ancho 25. Sistema de fijación Quadrobrise XL Hunter Douglas



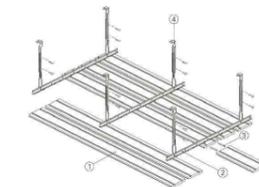
PV1



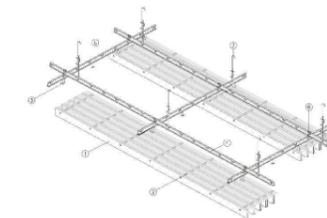
PV2



FT1



FT2



FT3



CL3



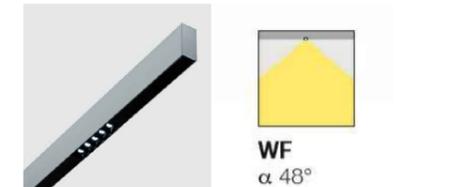
CL2



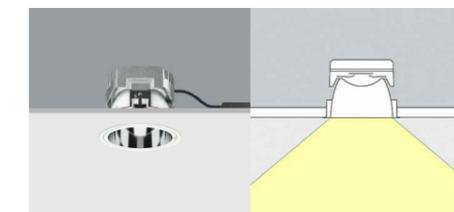
CB1



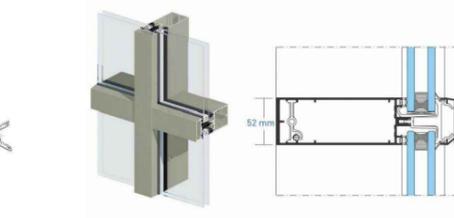
PV2



LM4



LM1



PR1



PR4



PR5



PS1



PS1



MB1



MB2



MB4



MB7



MB6

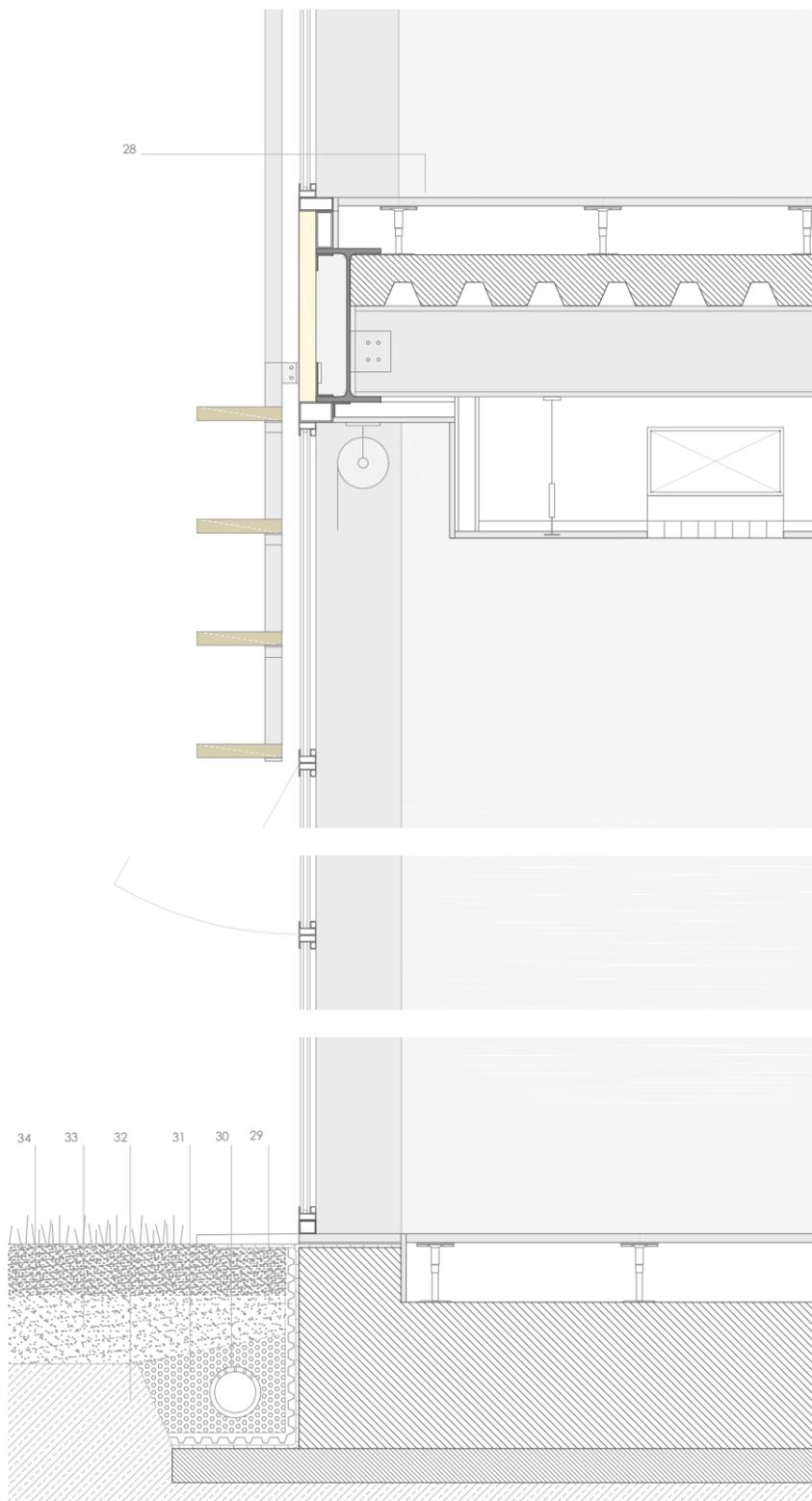
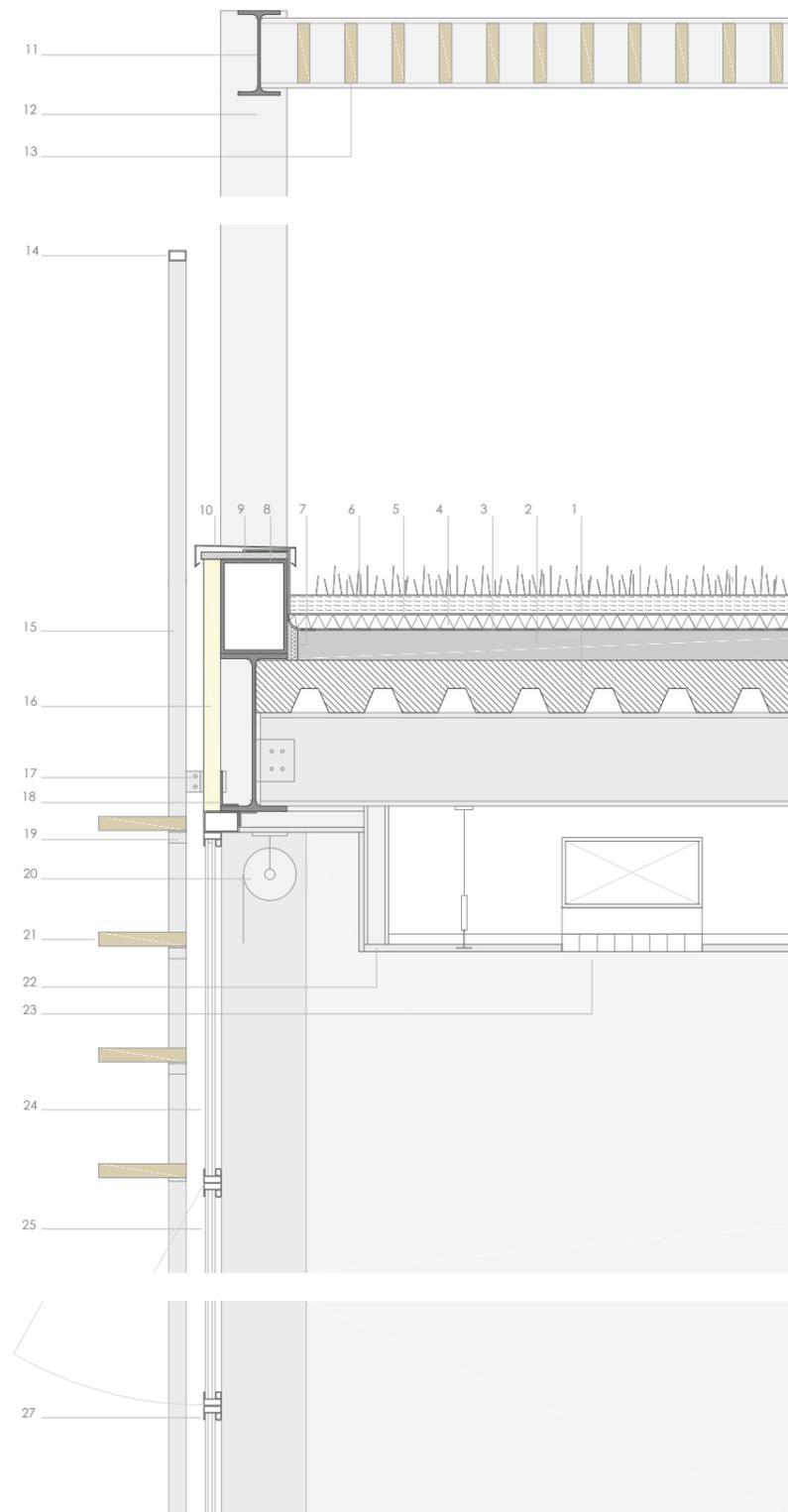


MB5



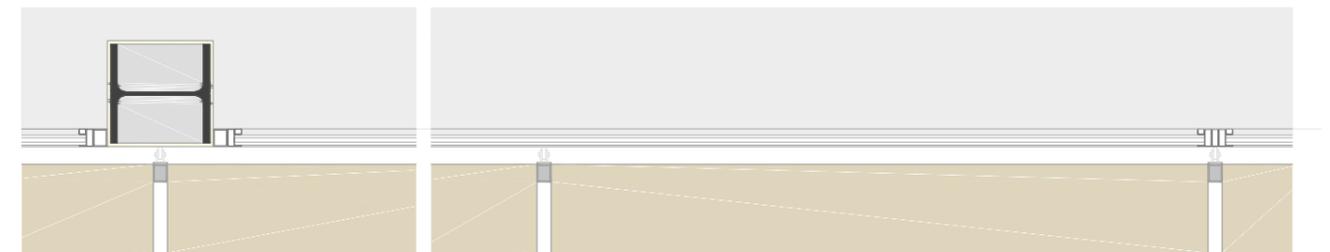
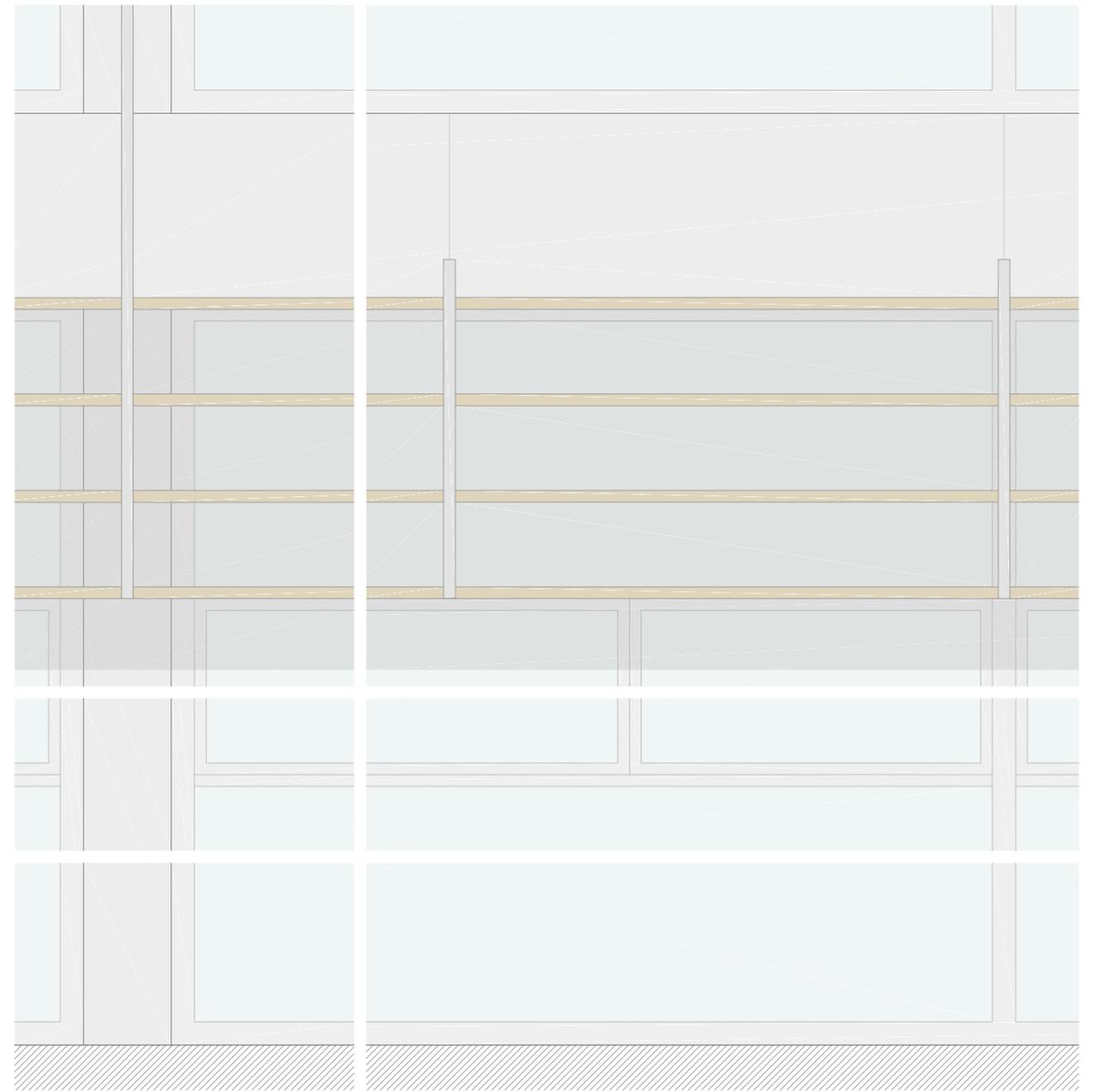
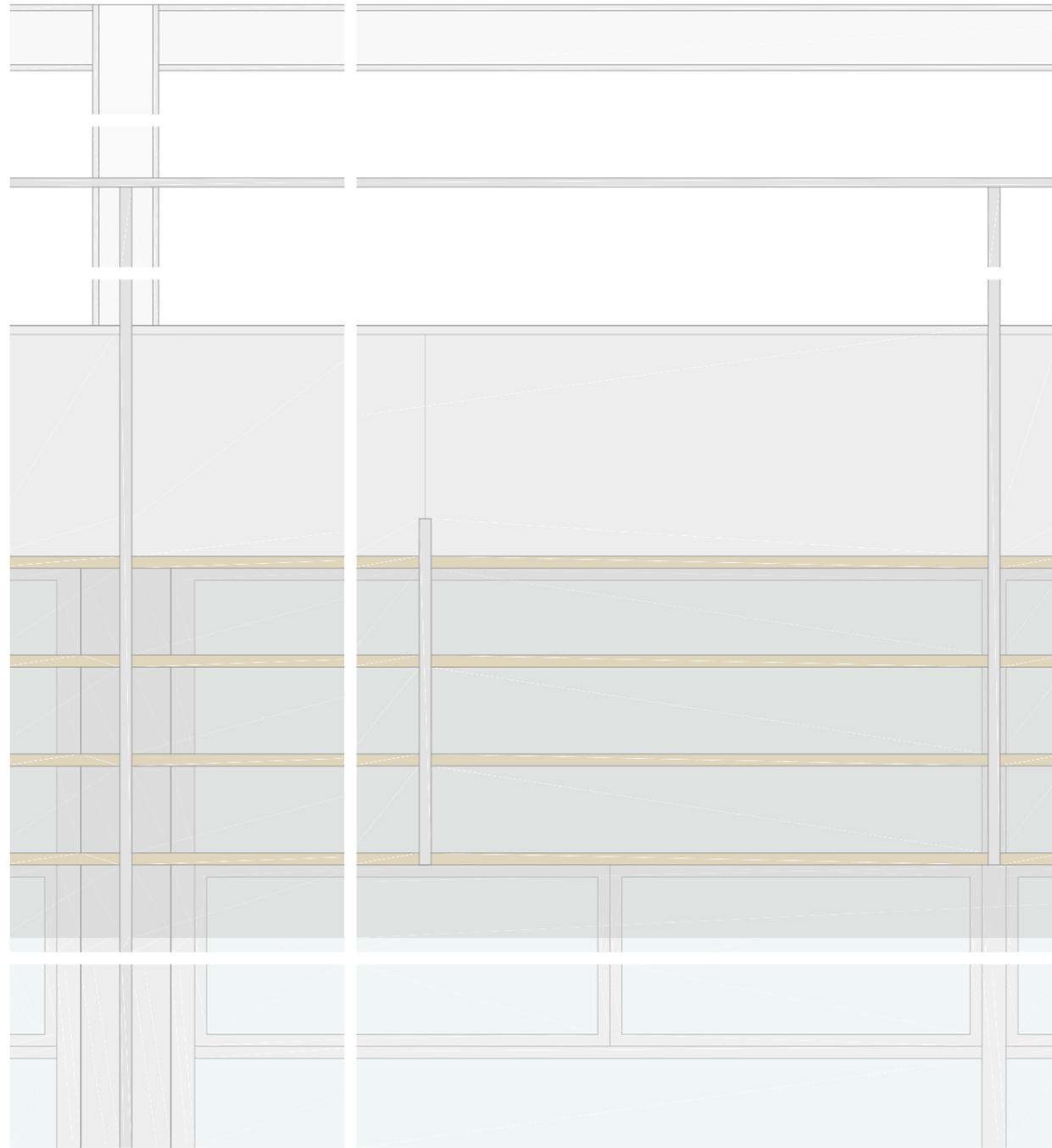
MB3

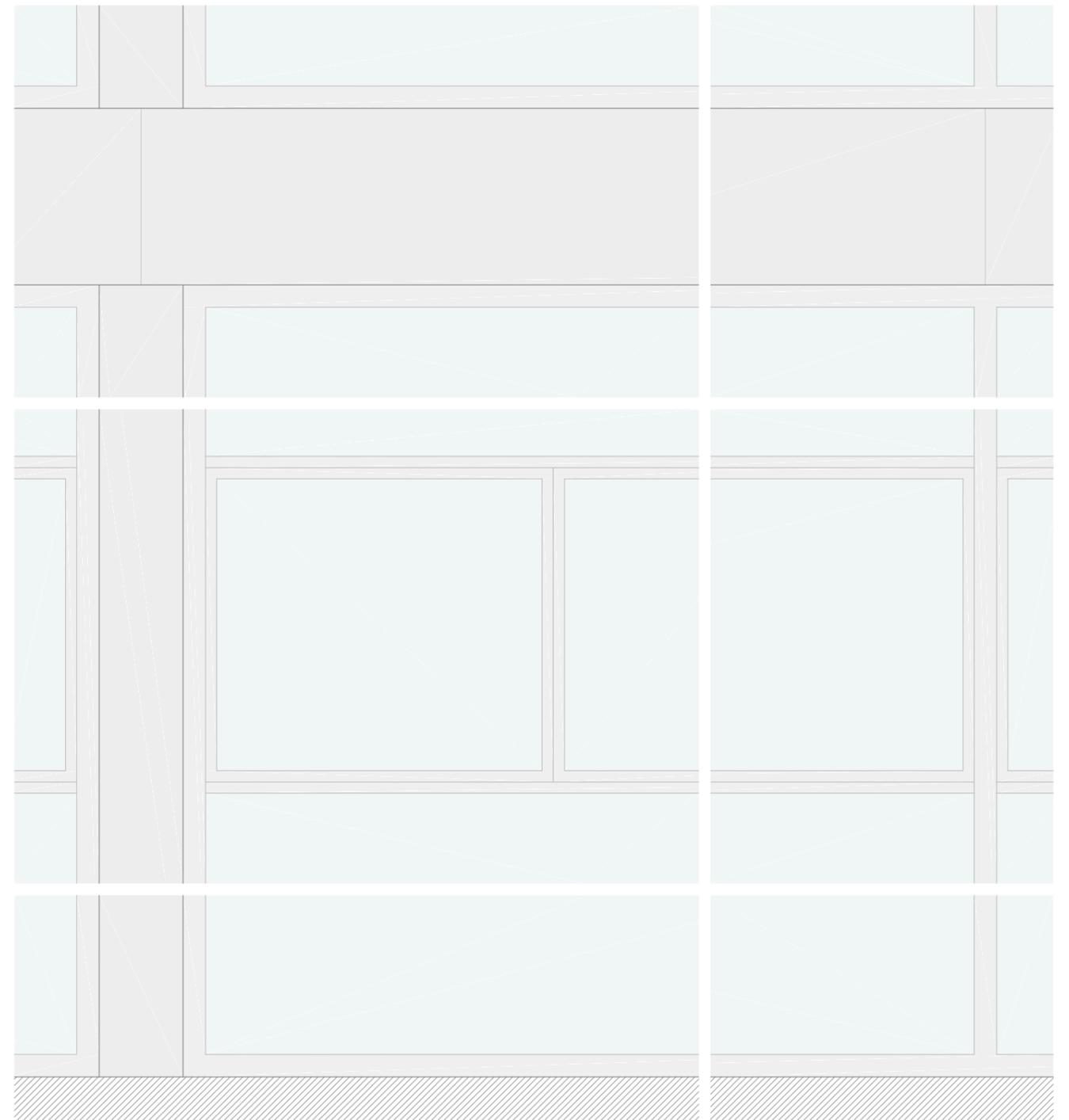
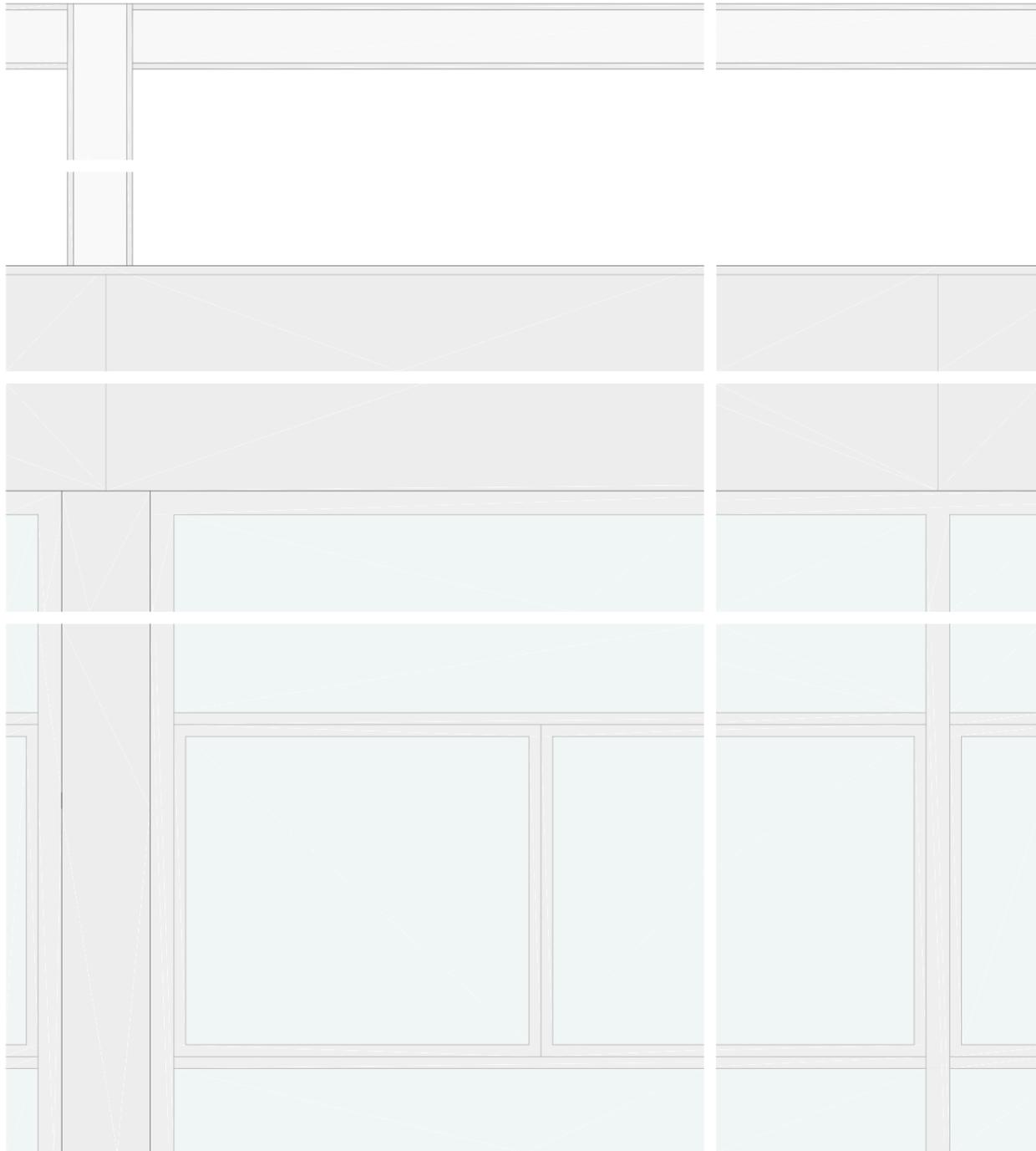
12

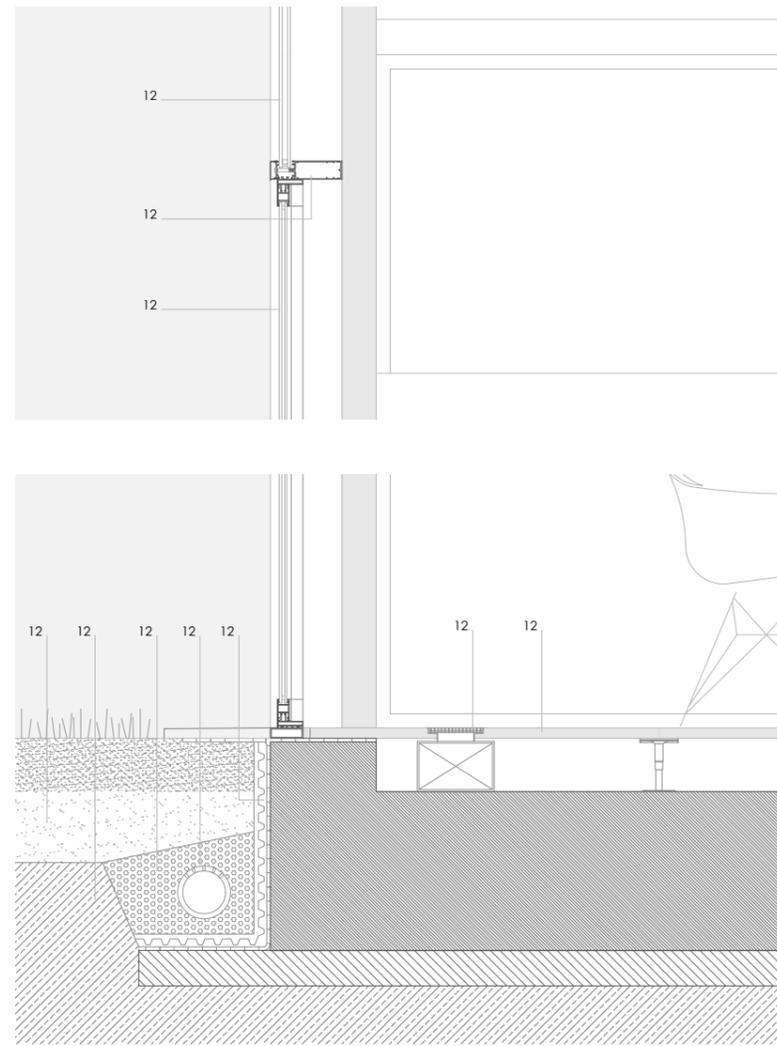
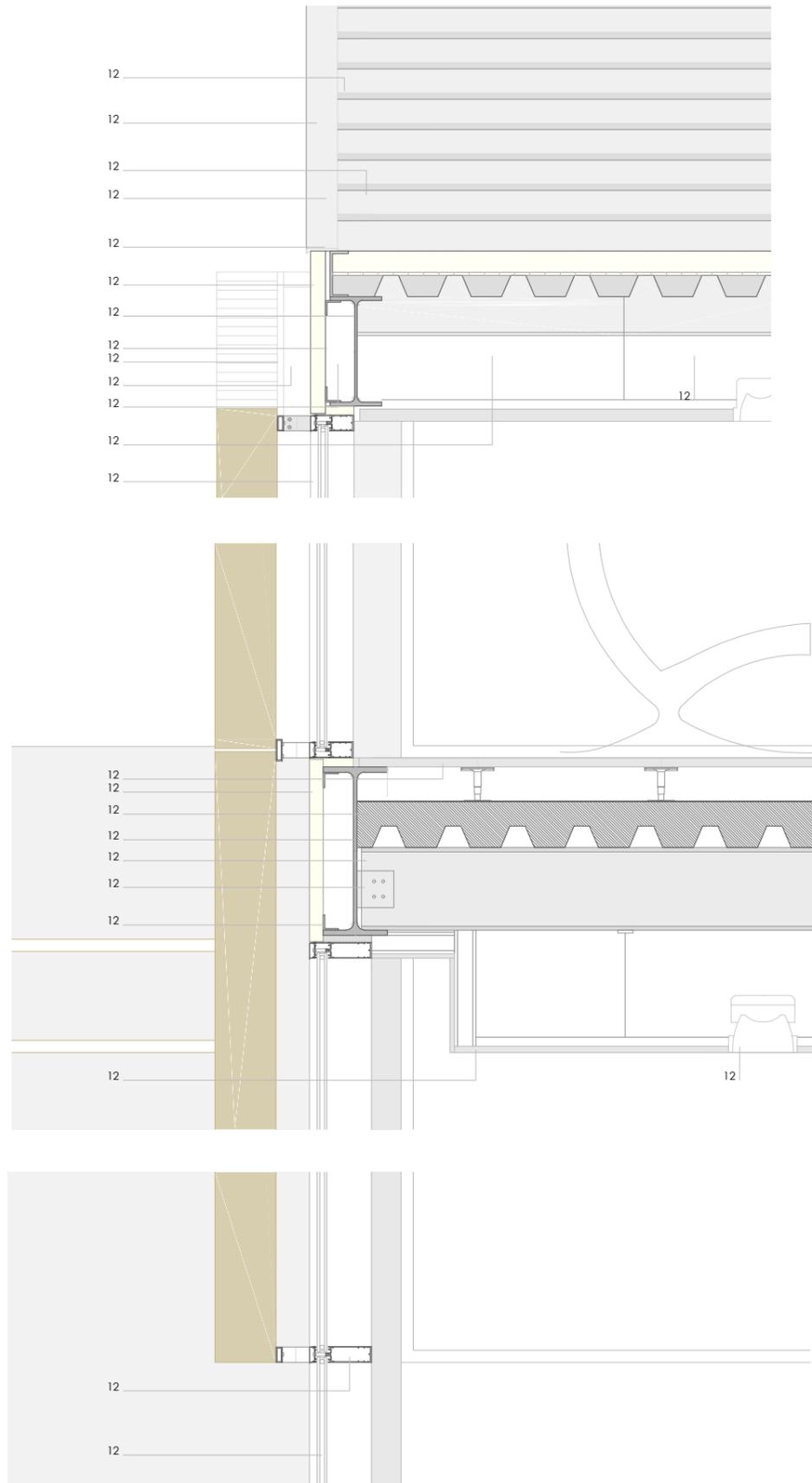


1. Forjado de chapa colaborante (h 15 cm) + vigas IPE 450 y correas IPE 270
2. Hormigón aligerado de arcillas expandidas para formación de pendientes (1-2 %)
3. Lámina elastomérica bicapa
4. Aislante térmico
5. Lámina drenante y de protección
6. Tierra vegetal
7. Junta elástica perimetral
8. Perfil tubular rectangular de acero fijado a viga inferior
9. Tablero hidrófugo anclado mecánicamente
10. Remate vierteaguas de chapa de zinc
11. IPE 240
12. HEB 200
13. Lamas de madera de iroco (4x17cm)
14. Perfil tubular rectangular de aluminio extrusionado (4x5cm) a modo de barandilla.
15. Montante tubular cuadrado de aluminio extrusionado (4x4cm)
16. Panel sandwich para fachada, gris mate, Hunter Douglas
17. Anclaje de montante
18. Perfil L de acero para fijación (paneles y montantes)
19. Perfil L de acero para fijación de lamas
20. Cortina enrollable con cables guía tipo Foscurit
21. Lamas de madera de iroco (25x4 cm)
22. Falso techo continuo Hunter Douglas
23. Rejilla y conducto de impulsión de aire acondicionado
24. 25. Vidrio fijo climalit: 6 + 12 + 8
26. Vidrio practicable al exterior: laminado 8 + cámara 12 + templado 8
27. Carpintería de aluminio anodizado tipo Technal
28. Suelo técnico Kingspan, acabado superior linóleo
29. Lamina impermeable + lamina gofrada drenante + lámina geotextil filtrante
30. Tubo perforado de drenaje
31. Filtro de gravas
32. Tierra natural
33. Sub-base granular compactada: relleno de zahorras
34. Tierra vegetal

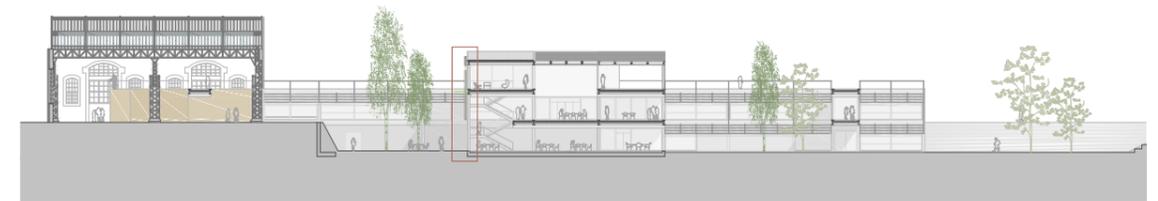


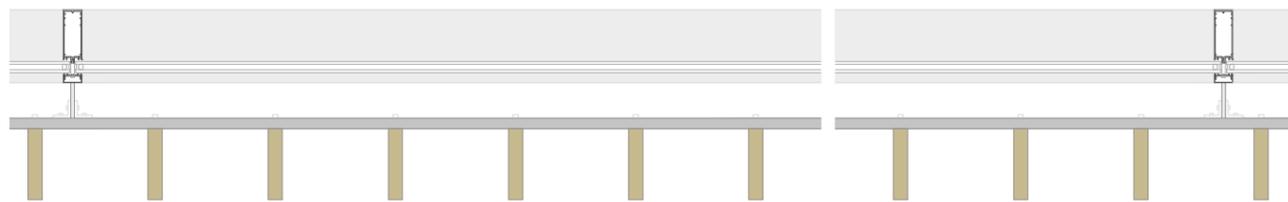
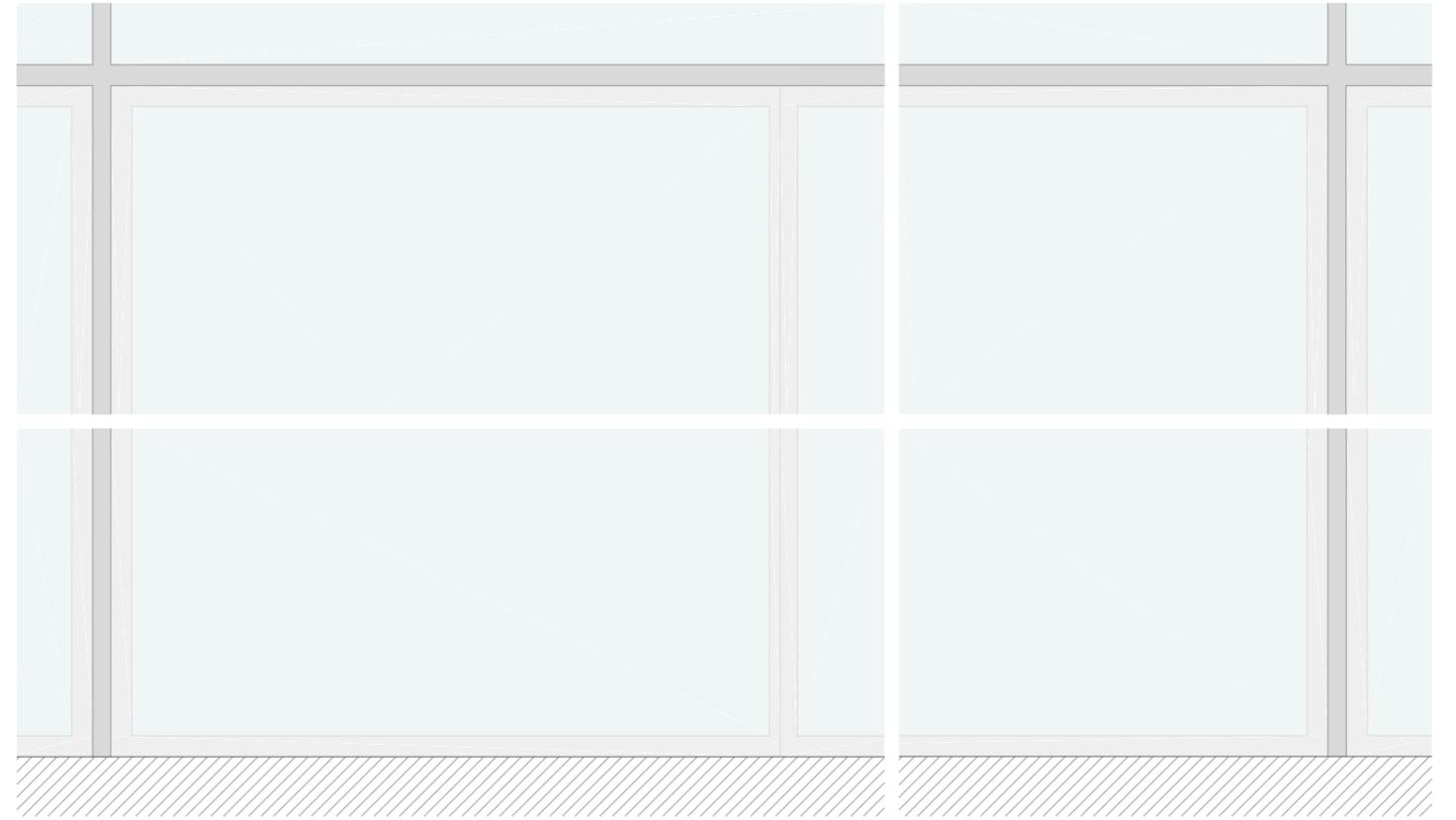
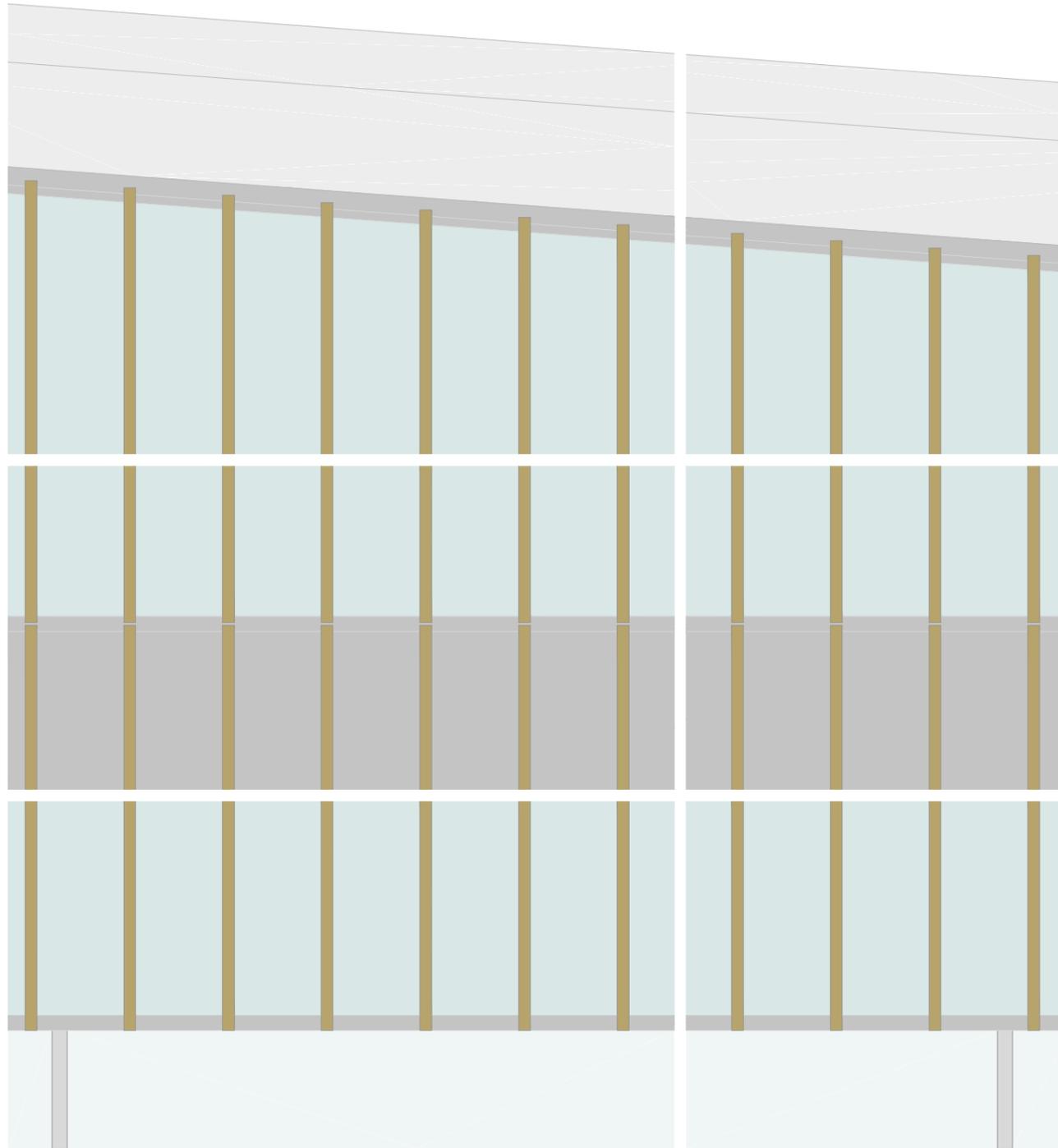


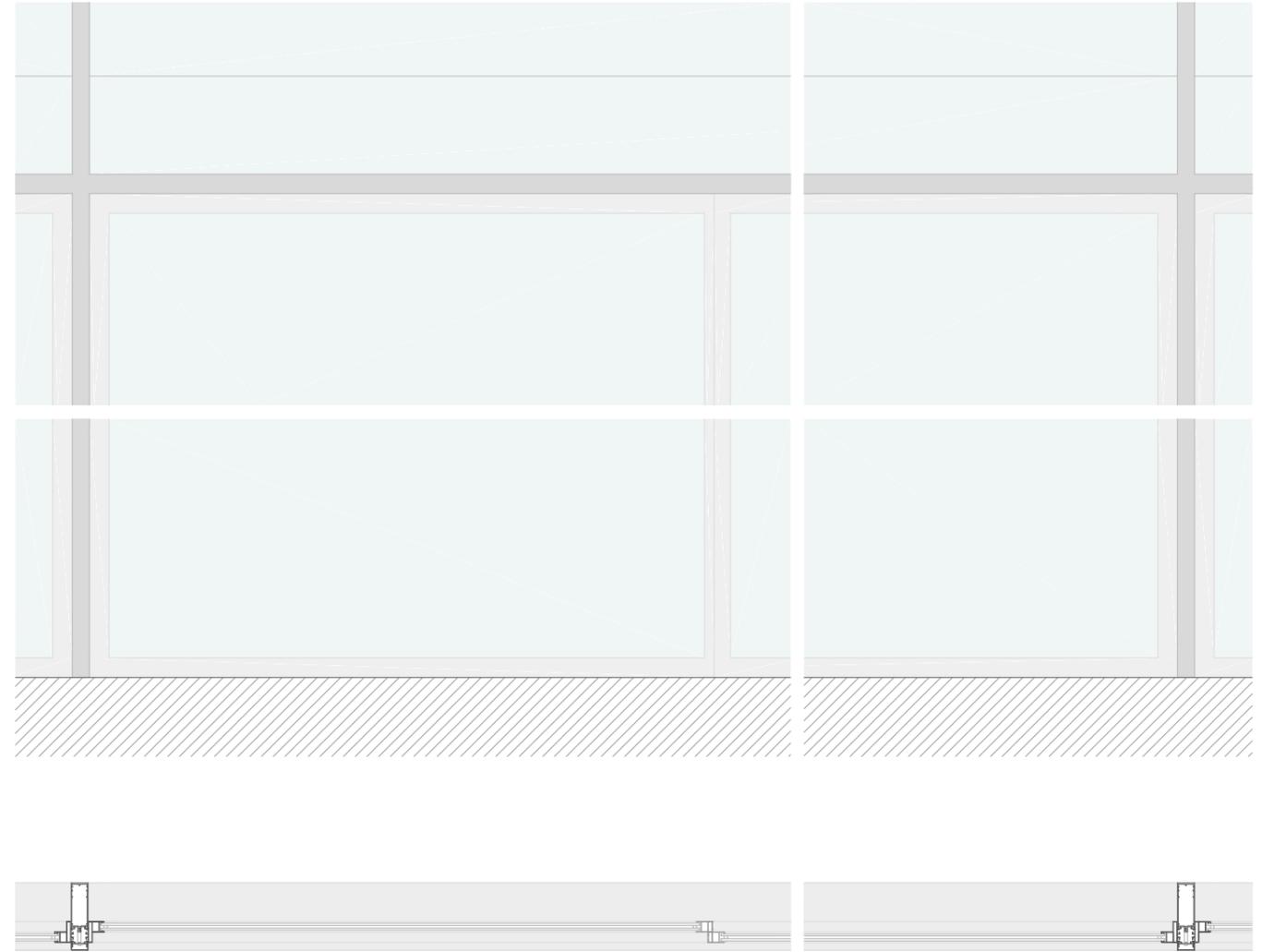
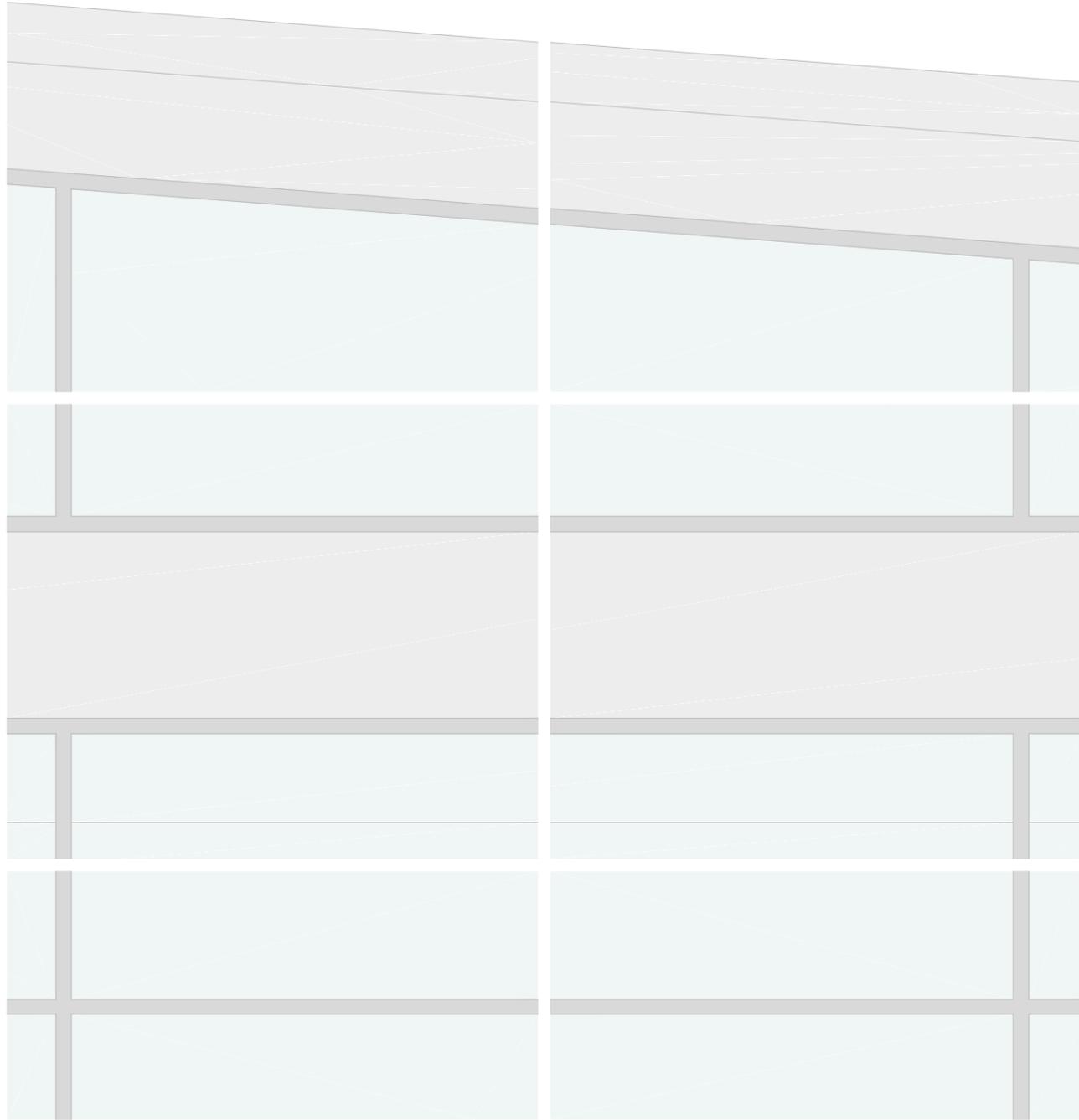


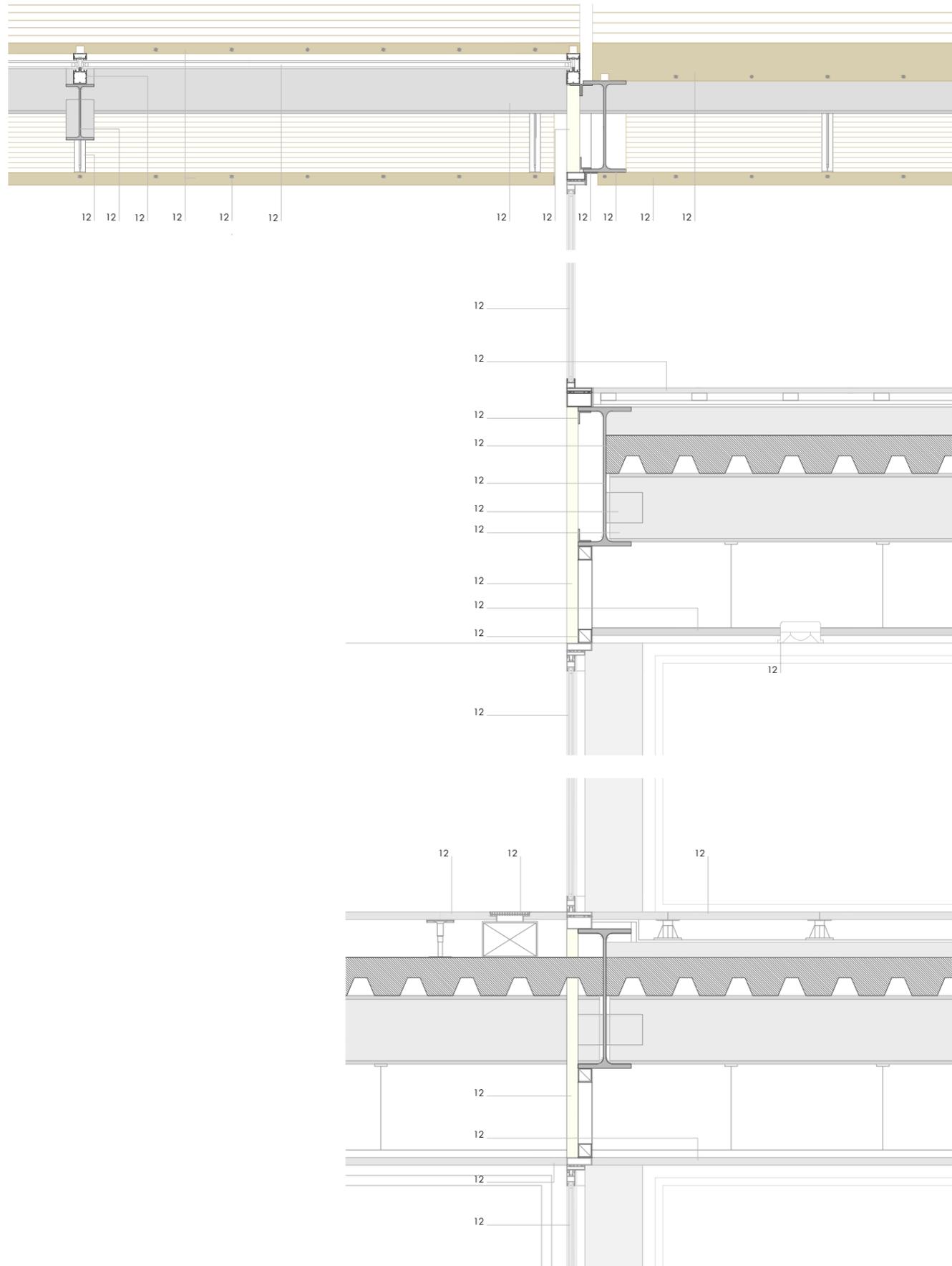


1. Forjado de chapa colaborante (h 15 cm) + vigas IPE 450 y correas IPE 270
2. Hormigón aligerado de arcillas expandidas para formación de pendientes (1-2 %)
3. Lámina elastomérica bicapa
4. Aislante térmico
5. Lámina drenante y de protección
6. Tierra vegetal
7. Junta elástica perimetral
8. Perfil tubular rectangular de acero fijado a viga inferior
9. Tablero hidrófugo anclado mecánicamente
10. Remate vierteaguas de chapa de zinc
11. IPE 240
12. HEB 200
13. Lamas de madera de iroco (4x17cm)
14. Perfil tubular rectangular de aluminio extrusionado (4x5cm) a modo de barandilla.
15. Montante tubular cuadrado de aluminio extrusionado (4x4cm)
16. Panel sandwich para fachada, gris mate, Hunter Douglas
17. Anclaje de montante
18. Perfil L de acero para fijación (paneles y montantes)
19. Perfil L de acero para fijación de lamas
20. Corfina enrollable con cables guía tipo Foscurit
21. Lamas de madera de iroco (25x4 cm)
22. Falso techo continuo Hunter Douglas
23. Rejilla y conducto de impulsión de aire acondicionado
24. 25. Vidrio fijo climalit: 6 + 1 2 + 8
26. Vidrio practicable al exterior: laminado 8 + cámara 12 + templado 8
27. Carpintería de aluminio anodizado tipo Technal
28. Suelo técnico Kingspan, acabado superior linóleo
29. Lamina impermeable + lamina gofrada drenante + lámina geotextil filtrante
30. Tubo perforado de drenaje
31. Filtro de gravas
32. Tierra natural
33. Sub-base granular compactada: relleno de zahorras
34. Tierra vegetal

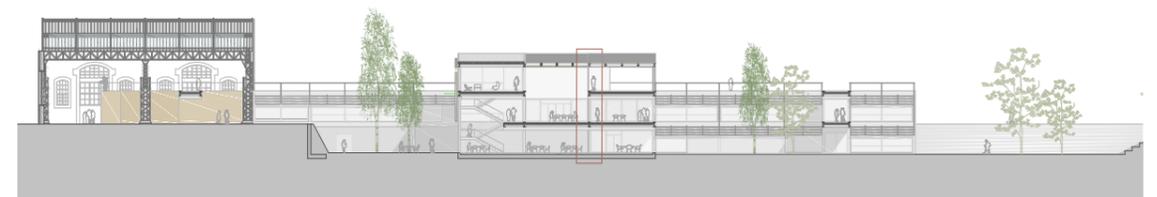
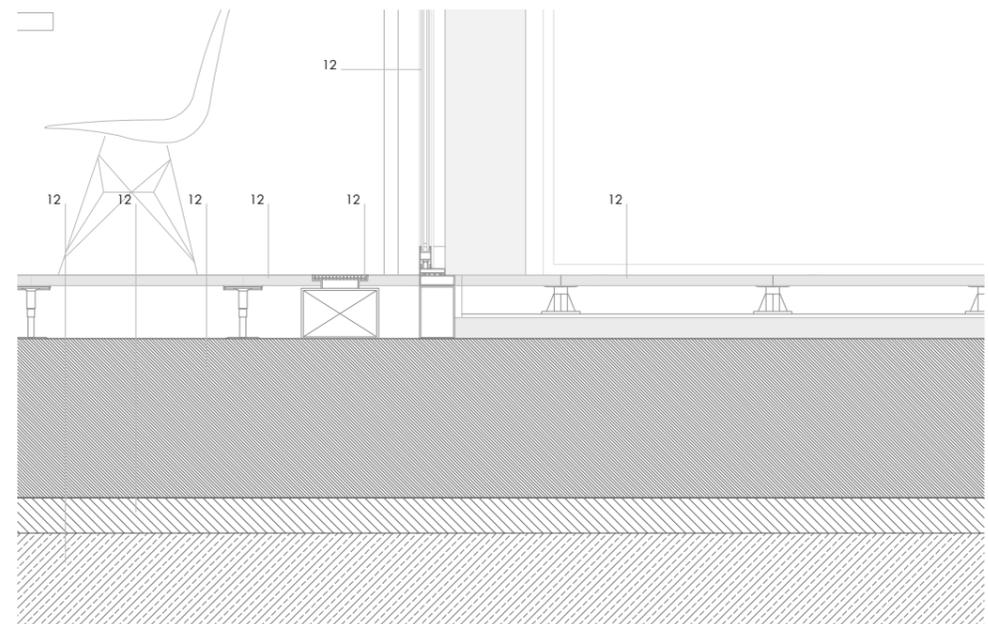








1. Forjado de chapa colaborante (h 15 cm) + vigas IPE 450 y correas IPE 270
2. Hormigón aligerado de arcillas expandidas para formación de pendientes (1-2 %)
3. Lámina elastomérica bicapa
4. Aislante térmico
5. Lámina drenante y de protección
6. Tierra vegetal
7. Junta elástica perimetral
8. Perfil tubular rectangular de acero fijado a viga inferior
9. Tablero hidrófugo anclado mecánicamente
10. Remate vierteaguas de chapa de zinc
11. IPE 240
12. HEB 200
13. Lamas de madera de iroco (4x17cm)
14. Perfil tubular rectangular de aluminio extrusionado (4x5cm) a modo de barandilla.
15. Montante tubular cuadrado de aluminio extrusionado (4x4cm)
16. Panel sandwich para fachada, gris mate, Hunter Douglas
17. Anclaje de montante
18. Perfil L de acero para fijación (paneles y montantes)
19. Perfil L de acero para fijación de lamas
20. Cortina enrollable con cables guía tipo Foscurit
21. Lamas de madera de iroco (25x4 cm)
22. Falso techo continuo Hunter Douglas
23. Rejilla y conducto de impulsión de aire acondicionado
24. 25. Vidrio fijo climait: 6 + 12 + 8
26. Vidrio practicable al exterior: laminado 8 + cámara 12 + templado 8
27. Carpintería de aluminio anodizado tipo Technal
28. Suelo técnico Kingspan, acabado superior linóleo
29. Lamina impermeable + lamina gofrada drenante + lámina geotextil filtrante
30. Tubo perforado de drenaje
31. Filtro de gravas
32. Tierra natural
33. Sub-base granular compactada: relleno de zahorras
34. Tierra vegetal



BLOQUE B

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

1 INTRODUCCIÓN

OBJETO DE PROYECTO

La propuesta sobre la que trata esta memoria tiene el objeto de resolver un espacio de trabajo colaborativo en un emplazamiento al sur de la ciudad Valencia, ocupado a lo largo del siglo veinte por una importante industria ferroviaria. De dicho complejo tan sólo queda en pie una nave, ahora exenta, que deberá ser incluida como parte del proyecto.

Comentaremos a modo de introducción y con carácter sintético cuáles han sido los temas de proyecto que se han decantado a lo largo del desarrollo del trabajo y que pueden servir para generar una imagen previa, sino de lo conseguido, al menos de lo pretendido. Estos temas o motivaciones generales han sido: **la intención de dialogar con el pasado del lugar, la intención de dialogar con el entorno próximo y la intención de sumar a la propuesta recursos de la tradición arquitectónica mediterránea.**

DOS CIUDADES

Hay en el lugar en el que nos toca proponer una solución de espacio de trabajo colaborativo dos ciudades: una que acaba de desaparecer y otra que acaba de nacer. La que ya no está es la de la importante empresa que durante ciento veinte años estuvo fabricando trenes aquí. La que empieza a ver la luz ahora es la del cercano Parque Central y el soterramiento de las playas de vías. Por encima de ambas, un entorno mediterráneo, con un clima, una luz, un verano, un invierno, una vegetación.

NUEVOS USOS

Es interesante el uso mismo del proyecto, su razón de ser funcional: conectar a unas personas con otras de manera que las relaciones laborales se enriquezcan, en diversas direcciones. El tema no es nuevo, pero ahora se lleva más allá porque se convierte no en conveniente sino en necesario, en el proyecto mismo.

VEGETACIÓN

El contexto de cambio en el que se emplaza el edificio lleva implícito la presencia de vegetación como uno de los factores para que dicho cambio se haga efectivo. El gran núcleo verde que representa el Parque Central ejerce un efecto sobre nosotros, y sin duda es un efecto positivo. Desde el inicio vimos una posibilidad de enriquecer la propuesta con la vegetación de reciente aparición, haciéndola continuar creciendo en nuestro propio entorno y espacio interior. El elemento vegetal ha terminado siendo tan importante como el elemento construido.

TRENES

Habíamos de hacer presentes esos trenes de las fotos históricas. Podría haber sido de otra manera, por otro camino, pero finalmente el tema del tren se ha traducido a la forma de la propuesta. Con una intención abstracta y nunca figurativa, empleamos una volumetría lineal, de crujía no muy amplia, en la que los volúmenes se muestran desplazados unos con respecto a otros. Las consecuencias son interesantes: el movimiento relativo vincula las partes interiores y exteriores y dinamiza el conjunto, lo une y lo separa según la situación.

HACER CIUDAD

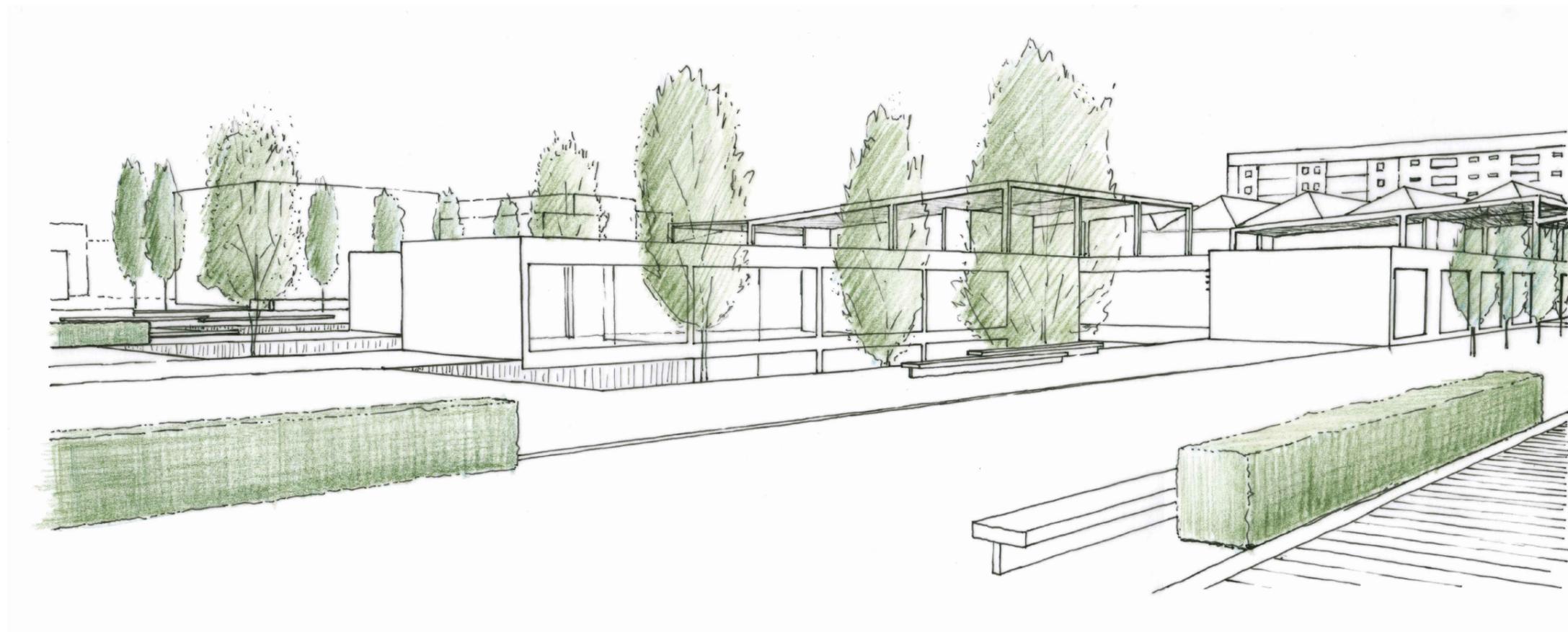
Dijimos que pretendíamos dialogar con el entorno próximo, sumamos a él sin estridencias. Continuando con lo comentado en el apartado anterior, el movimiento de las partes abre fachadas y patios sobre el espacio público, de forma que la actividad interior es vista por el que camina o se sienta en un banco, y este es visto por el que trabaja. Esta conexión público-privada conviene a un edificio así e igualmente en el sentido inverso.

MEDITERRÁNEO

Un patio, a cada lado de cada espacio. El patio como control del clima y como lugar en el que se hace agradable cualquier actividad, también el trabajo. Si en ese patio hay arbolado, habrá un árbol a cada lado de cada espacio. Los recursos sabios de la tradición arquitectónica que en plena era sostenible se hacen irrenunciables. La vegetación aportando humedad, sombra, beneficios psicológicos, belleza. Y La sombra, el umbráculo, la luz filtrada necesaria en muchas épocas del año y agradable siempre para todos. La calidez de un material hermoso como la madera ejerciendo de protección solar necesaria y sostenible.

"Debemos defender una arquitectura de clima, una arquitectura mediterránea hecha para un sol intenso, una atmósfera diáfana y un paisaje amable".

José Luis Sert



2 **ARQUITECTURA Y LUGAR**

2.1 IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

2.2 EL ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA CERO

La zona objeto de proyecto se encuentra situada al suroeste de la ciudad de Valencia. Esta área metropolitana es la integrada por los barrios de La Raiosa, Cruz Cubierta, y L'Horta de Senabre del distrito de Jesús, el distrito de Malilla y el futuro Parque Central. Dentro de dicho territorio, nuestra parcela es parte del área ocupada por el ya desaparecido, y demolido casi por completo, complejo industrial de Macosa. Tan solo una nave queda en pie, a modo de testimonio de esta importante industria dedicada durante todo el siglo XX a la fabricación de trenes, la cual habrá de ser integrada en la propuesta. El espacio urbano fruto del desmantelamiento de Macosa se encuentra enmarcado por la calle San Vicente Mártir al oeste, antiguo Camí Real de Madrid, y al este por las vías del ferrocarril que han dividido históricamente en dos la ciudad sur de Valencia. Esta gran playa de vías pasará a ser un bulevar, una suerte de parque lineal arbolado, cuando se ejecute su soterramiento dentro de la gran operación urbana que constituye la construcción del anteriormente mencionado Parque Central. La influencia de ambos espacios, Parque y Bulevar Federico García Lorca, sobre el entorno próximo de proyecto es tan significativa como beneficiosa: una nueva ciudad de la que nuestra propuesta debe tratar de ser parte.

BARRIO DE CRUZ CUBIERTA

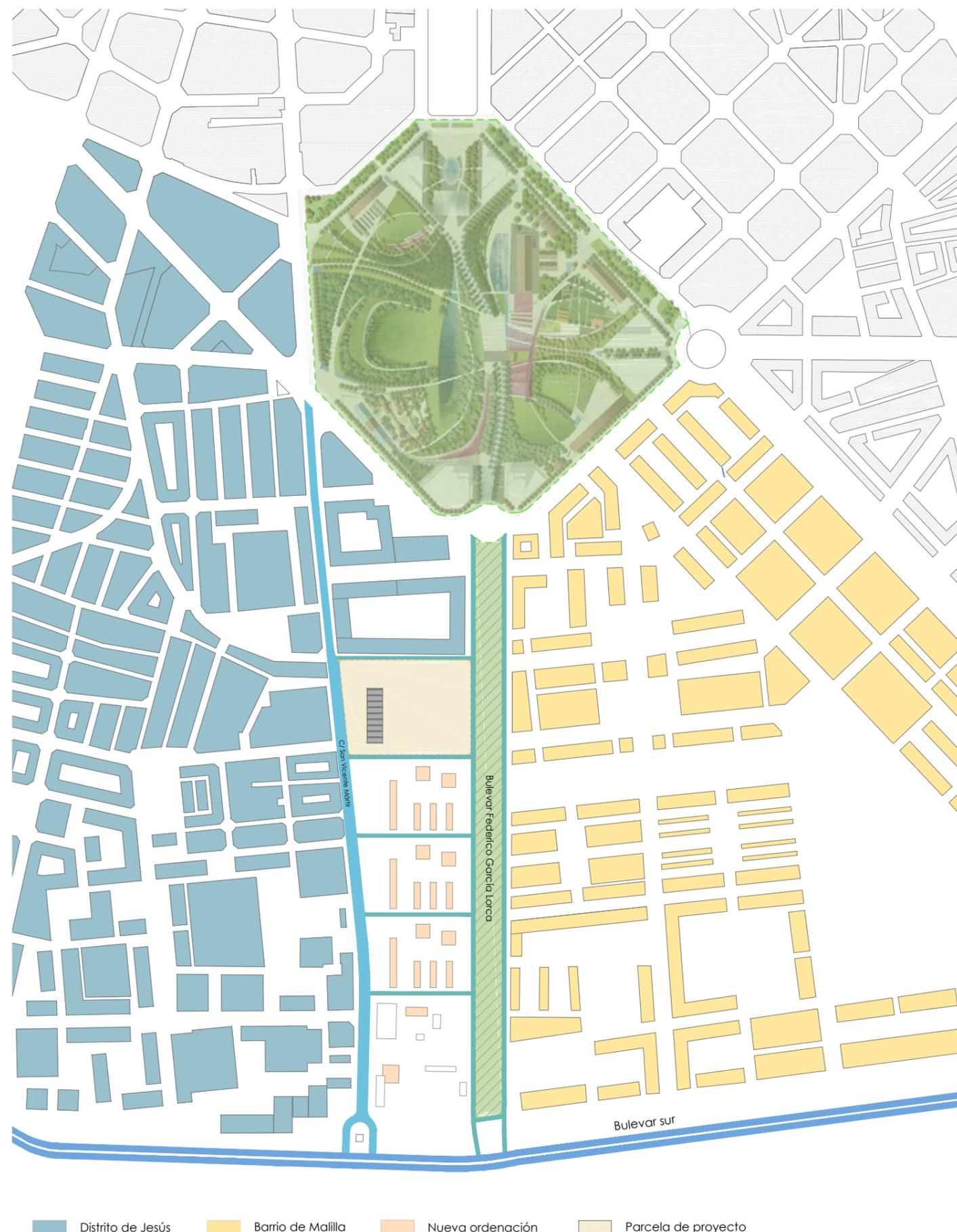


De este distrito integrado por varios barrios, siendo el de Cruz Cubierta el que ocupa la casi totalidad de nuestra área de proyecto, podemos destacar algunos rasgos principales, responsables de su carácter urbano. Vemos en él una clara mezcla de tipologías: residenciales tradicionales y de nueva construcción de planta baja o baja más una altura, residenciales en altura de hasta ocho plantas y naves industriales históricas de no mucha extensión pero mucha presencia urbana. En la lectura de su parcelación vemos convivencia de tramas más ortogonales y ordenadas con otras más densas y desordenadas en las que se puede leer claramente el antiguo trazado del tranvía. Este trazo curvo, en contraposición a las calles de trazado recto, da como resultado unas perspectivas sugerentes a nivel de peatón. La densidad urbana de este distrito se va perdiendo hacia el sur donde la edificación se muestra cada vez más dispersa y los vacíos urbanos más abundantes.

BARRIO DE MALILLA



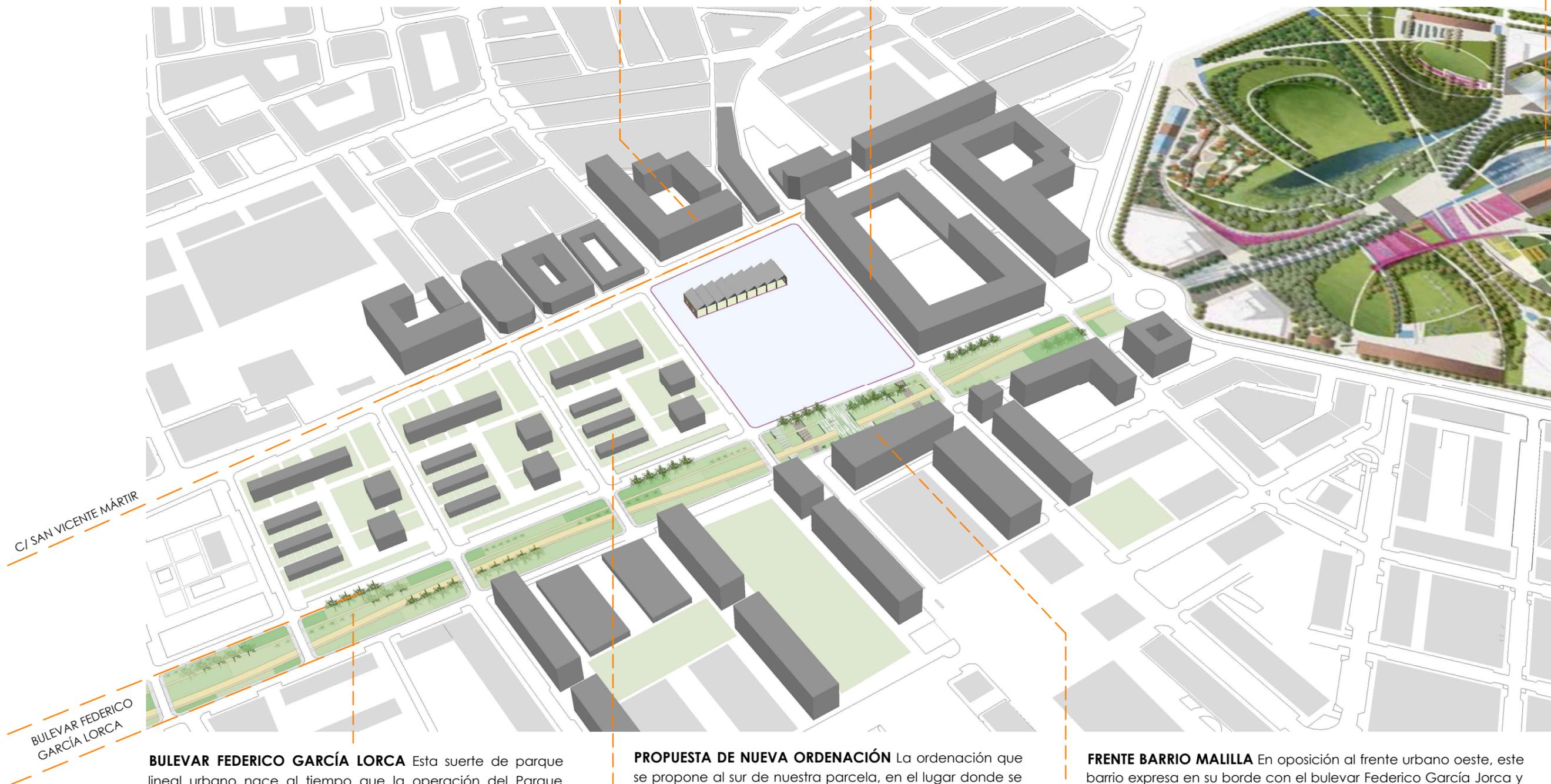
Este barrio de extensión significativa posee un carácter urbano muy distintivo y homogéneo en casi toda su superficie. Su trama es lineal de orientación principal este-oeste a la cual acompañan líneas de edificación en altura igualmente orientadas y de una longitud considerable. Con esta configuración como base el resultado urbano es el de una sucesión de pantallas edificadas en paralelo que ofrecen perspectivas de fugas interminables a nivel de peatón. Estos bloques lineales se disponen en manzanas de escala considerable y albergan amplios espacios abiertos en su interior que se ofrecen como parques urbanos unas veces y como simples vacíos otras. Al igual que ocurre en el lado oeste de nuestra parcela, aquí la ciudad se hace más dispersa hacia el sur hasta casi perder su forma por completo.



FRENTE BARRIO CRUZ CUBIERTA Se trata de un frente marcadamente irregular debido a que su volumetría responde a usos diversos. La mezcla de tipologías en el interior del barrio de Cruz Cubierta se transfiere íntegra a su límite con la calle San Vicente Mártir, donde podemos encontrar bloques de viviendas de ocho alturas junto a manzanas industriales protegidas de planta baja, así como viviendas en hilera o manzanas de construcción reciente y altura media.

LÍMITE NORTE , EDIFICIO ITURBI Al norte, nuestra parcela encuentra como límite un gran frente edificado continuo, constituido por la agregación de edificaciones de igual altura (pb +7) sumando una longitud total de más de doscientos metros. Se trata de una gran manzana cuyo lado construido mayor es el que vuelca sobre nosotros a modo de gran pantalla edificada.

PARQUE CENTRAL Se trata del nuevo gran parque a escala urbana de la ciudad de Valencia. La operación consiste en la transformación completa de la playa de vías de ferrocarril, que históricamente ha dividido a la ciudad sur en dos, para usar su área como un gran espacio verde. De las tres fases de ejecución previstas, la primera ya está construida y en uso. El equipo ganador del concurso fue el compuesto por la prestigiosa paisajista Kathryn Gustafson junto Porter + Bowman.



BULEVAR FEDERICO GARCÍA LORCA Esta suerte de parque lineal urbano nace al tiempo que la operación del Parque Central. El soterramiento de la playa de vías, que han separado a la ciudad sur durante años, permitirá que ambas partes vuelvan a estar unidas por medio, también, de este elemento urbano. El ayuntamiento proponía aquí una urbanización sin interés alguno y es por ello que se ha asumido este eje verde, tan importante en el lugar, como objeto de proyecto.

PROPUESTA DE NUEVA ORDENACIÓN La ordenación que se propone al sur de nuestra parcela, en el lugar donde se ubicaba el complejo industrial Devis-Macosa, es abierta de muy poca ocupación en planta con mezcla de tipología residenciales de baja densidad. Edificaciones en hilera de una y dos alturas, bloques lineales de altura intermedia y palazzinas de cuatro alturas son las tipologías usadas en esta propuesta de modelo urbano permeable al contexto en el que se ubica.

FRENTE BARRIO MALILLA En oposición al frente urbano oeste, este barrio expresa en su borde con el bulevar Federico García Lorca y por continuidad con nuestra parcela, la linealidad predominante en su planeamiento. Las manzanas son de una gran escala en la que predominan las grandes fugas que producen las líneas edificadas en paralelo.

2.1 IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN ANÁLISIS DEL LUGAR

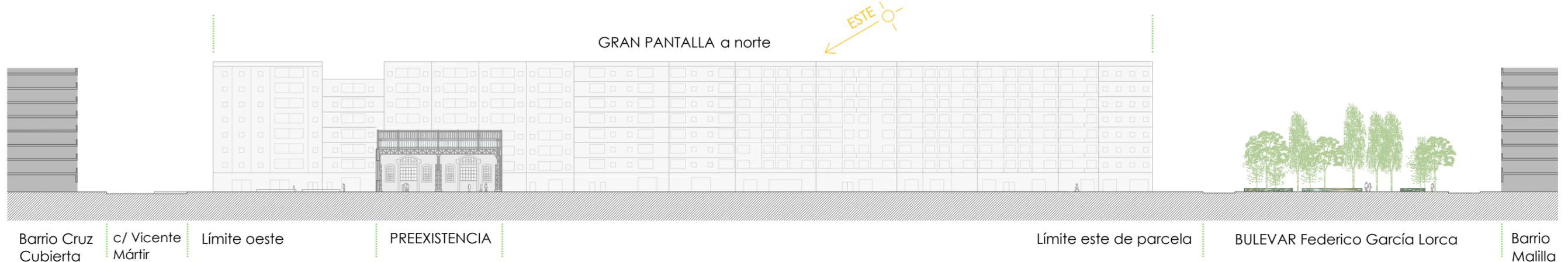
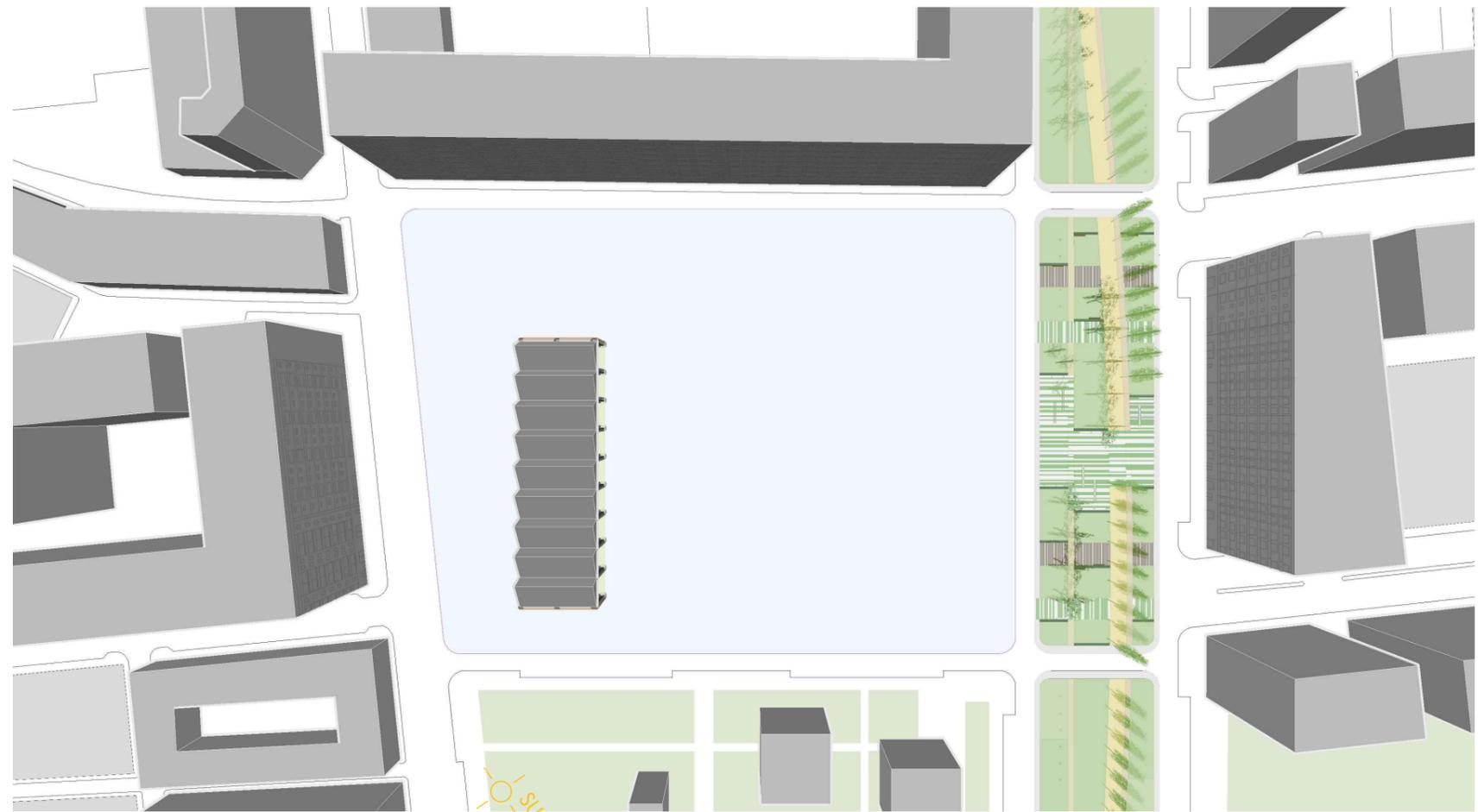
VISTAS Si recorremos la parcela a pie, buscando lugares en los que sea atractivo fijar la mirada, sólo el bulevar Federico García Lorca despierta un clarísimo interés. El parque lineal arbolado en continuidad con el Parque Central y discurriendo paralelo a la preexistencia invita a ser mirado, más aún cuando al norte y al oeste, la presión de las edificaciones en altura, provocan la reacción contraria: no ser mirados en absoluto. Al sur, la nueva ordenación ofrece una vista amable por su bajo impacto construido y su volumetría lineal y permeable a las vistas largas.

SOLEAMIENTO La parcela disfruta de un buen soleamiento este y sur, y aunque existen en el enclave edificaciones de gran escala y altura, ninguna de ellas proyecta sombras perjudiciales sobre nosotros. Al este, las construcciones del otro lado del bulevar, se encuentran a distancia suficiente para no entorpecer el primer sol de la mañana y al oeste las eventuales sombras de los edificios de la calle San Vicente podríamos considerarlas incluso beneficiosas. La gran pantalla edificada que constituye el edificio Iturbi no supone problema alguno en cuanto a soleamiento al encontrarse situada a nuestro norte.

TOPOGRAFÍA Tal y como se puede ver en las secciones longitudinal y transversal, la cota cero no presenta desnivel alguno, como es habitual en el área metropolitana de la ciudad de Valencia. Esta cota cero continua permite que la relación de la parcela con los elementos de su contexto sea directa y que el peatón pueda recorrerla con naturalidad haciendo suyas todas las áreas públicas que desde la propuesta se le brindarán para ser colonizadas.

VIALES Sin duda la calle San Vicente Mártir, antigua carretera de Madrid y "Camí Real", se muestra hostil en nuestro límite oeste por su amplia sección y su tráfico intenso. La distancia que de manera natural guarda la preexistencia con ella es muy positiva para no recibir su presión tan directamente. Las decisiones que se tomarán para este espacio urbano, al oeste de la preexistencia, irán dirigidas a amortiguar la presencia de la vía rodada sin ocultarnos a las beneficiosas vistas que desde ella se tienen de nosotros.

El resto de vías rodadas que circundan la parcela tienen un carácter de mero servicio a las construcciones vecinas sin que ninguna de ellas suponga un perjuicio relevante.



120 AÑOS FABRICANDO TRENES EN VALENCIA: De Devís a Stadler pasando por Macosa

En 1897 dos jóvenes valencianos, Miguel Devís Pérez y José Noguera Chuliá, de profesión caldereros constituyen la sociedad 'Devís y Noguera' y en Marchalenes comienzan a fabricar calderas de vapor.

Miguel Devís, adquiere la parte de José Noguera y con sus hijos va dando forma societaria al proyecto que se denominara sucesivamente 'Devís e Hijos' e 'Hijos de Miguel Devís', y en 1922 se decide a levantar unos nuevos talleres mejor situados en lo que hoy es calle San Vicente, proyectados por el arquitecto Javier Goerlich, que se abrirán en 1925, y a los dos años se volverán a ampliar duplicando su capacidad. A la muerte del fundador, en 1929, pasa a denominarse 'Construcciones Devís'.

En el primer quinquenio de su existencia se suministrarán vagones de mercancías y coches de viajeros a Andaluces, Norte y Oeste; tranvías para Sevilla y Valencia y también automotrices eléctricos para la CTFV. En el inicio de los años 30 se construyen las primeras locomotoras de vapor 1000 Oeste y locomotoras eléctricas para Norte.

Durante la guerra civil la empresa fue colectivizada por los trabajadores; de inmediato construyó un tren blindado -el primero en la zona republicana- que combatió en el frente de Teruel. La producción se orientó a la construcción de obuses de artillería y otros

equipos militares.

Terminada la contienda, los hermanos Devís retoman el control de la empresa. La guerra inutilizó gran parte del parque ferroviario y tras la constitución de RENFE la prioridad fue la reparación. Construcciones Devís aceptó el reto y al no bastar los talleres de Valencia abrió una nueva fábrica en Alcázar de San Juan. Construcciones Devís se consolida como la gran empresa metalúrgica valenciana y líder referente en la industria española.

En 1947, bajo el liderazgo de los hermanos Ignacio y Juan Villalonga, la empresa se fusiona con Material para Ferrocarril y Construcciones, y nace MACOSA (Material y Construcciones SA), convirtiéndose en una de las grandes empresas metalúrgicas españolas y no sólo en material ferroviario. La fábrica valenciana construyó más de un centenar de locomotoras de vapor y lideró entre 1955 y 1990 la construcción de grandes equipos industriales y componentes metálicos de obras hidráulicas.

A principios de los años 60, RENFE anuncia cambios: finaliza la época del vapor y se apuesta por la 'dieselización' y la electrificación. Un par de años antes, en 1958, MACOSA había firmado acuerdos de licencia con la norteamericana General Motors y su división ferroviaria Electro Motive División, que fueron el inicio del diseño y fabricación de las locomotoras diésel-eléctricas.

Al inicio de los 90 se lleva a cabo la reestructuración del sector de material ferroviario español. La multinacional franco-británica GEC

ALSTHOM adquiere MEINFESA (ex MACOSA), MTM y ATEINSA y procede en pocos años a una profunda reestructuración. Fruto de ello es la nueva fábrica en el Polígono del Mediterráneo en Albuixech y el cierre de los talleres en Valencia. Se suceden los cambios, se disuelve la entente franco británica de GEC ALSTHOM y surge una nueva ALSTOM francesa. En abril del 2005, Alstom vendió la factoría de Albuixech al grupo alemán Vossloh AG, constituyéndose Vossloh España S.A.

Durante los siguientes diez años, la fábrica valenciana apostó por el desarrollo de nuevos proyectos de locomotoras y vehículos de pasajeros. Se construyeron 175 locomotoras de maniobras para la SNCF y un nuevo desarrollo de locomotora, las RENFE 334 de pasajeros, las primeras de su clase en alcanzar los 200 km/h.

En noviembre del 2015 se anuncia el acuerdo entre Vossloh AG y la multinacional suiza Stadler Rail AG para la adquisición de Vossloh España S.A. con sede en Valencia, que se hace efectivo el 1 de enero del 2016. Dentro del grupo, la fábrica valenciana se convierte en el Centro de Excelencia para el desarrollo y fabricación de locomotoras y vehículos ligeros de pasajeros.

La fábrica valenciana Stadler Rail Valencia ejemplifica un modelo industrial a seguir por herencia y tradición industrial desarrollada a lo largo de 120 años. Sigue siendo uno de los pilares de la industria valenciana y empresa de referencia entre las de su clase.



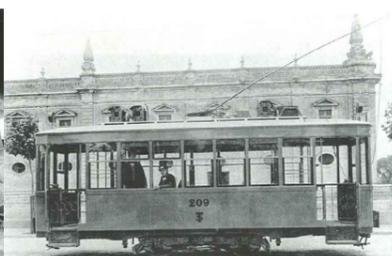
PREEXISTENCIA Se trata de la antigua nave de maquinaria y herramientas, construida en 1956. Era un espacio de servicio a naves contiguas y por ello se encontraba adosada al conjunto y no exenta como ha llegado a nuestros días, tras la demolición del resto del complejo industrial. Este hecho hará que se tomen decisiones de proyecto dirigidas a permitir una lectura completa del volumen sin dejar de sumarlo la nueva volumetría.



1920



1927



1930



1930



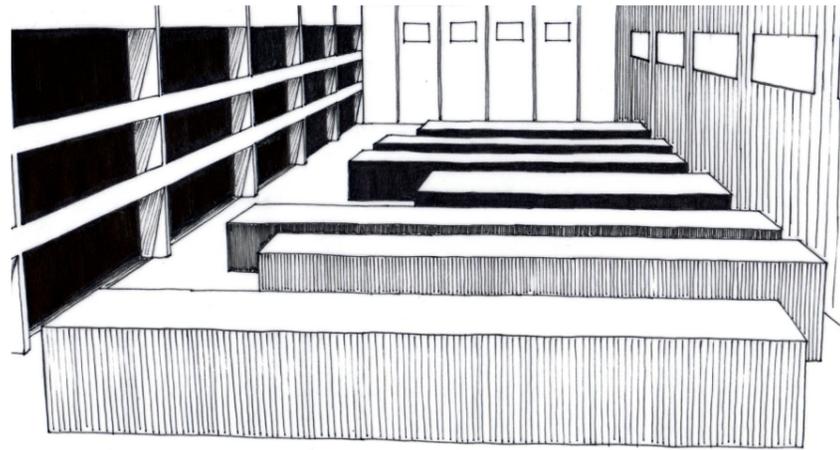
1936



1946

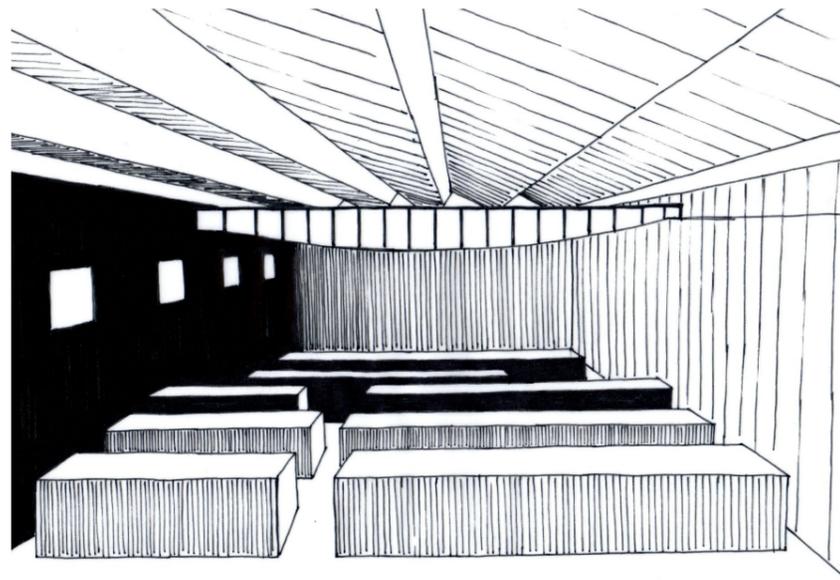


1965



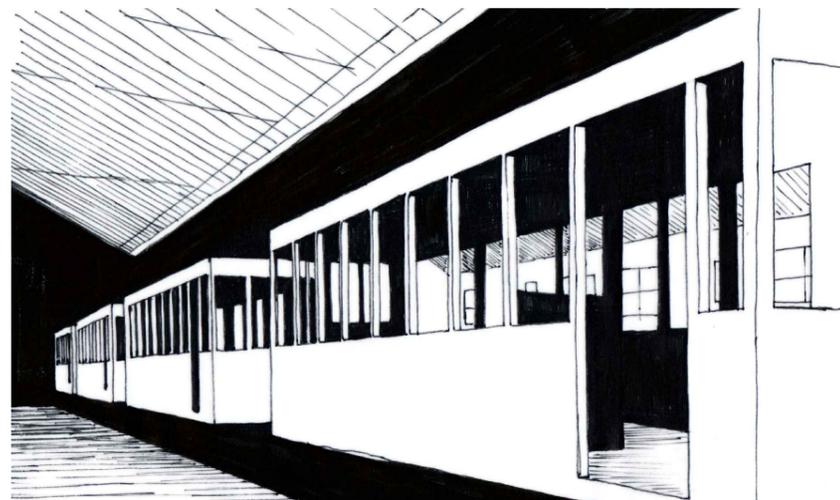
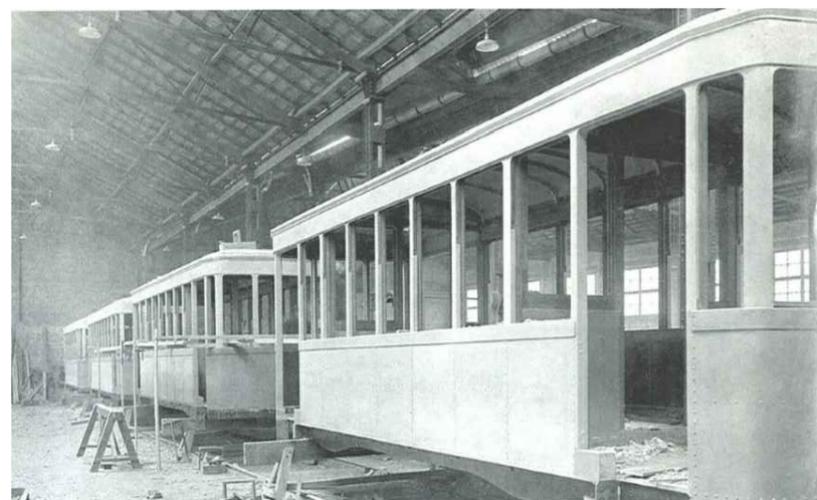
ABSTRACCIÓN Y ANÁLISIS A través de un proceso de abstracción de los elementos principales de algunas fotografías históricas hemos querido llevar a cabo un análisis con el fin de valernos de herramientas que nos ayuden a dialogar con la Historia del Lugar en el proceso de proyecto.

DESLIZAMIENTO En los procesos de construcción de los vagones de tren, que reflejan las fotos históricas, podemos ver cómo solía existir un movimiento relativo de unos vagones respecto de otros. Por razones de tamaño o por puro proceso de montaje vemos cómo unas piezas se adelantan mientras otras retroceden, otras se acercan en paralelo y otras se alejan de las contiguas. El estado del conjunto en el momento de la fotografía es muy sugerente porque conduce a la dialéctica, recurrente en arquitectura, entre lo estático y lo dinámico, la del movimiento de elementos como detenidos en ese instante. Elementos estos, por otra parte, destinados finalmente a una vida en constante movimiento. (potencialidad del movimiento, anticipación de su naturaleza)



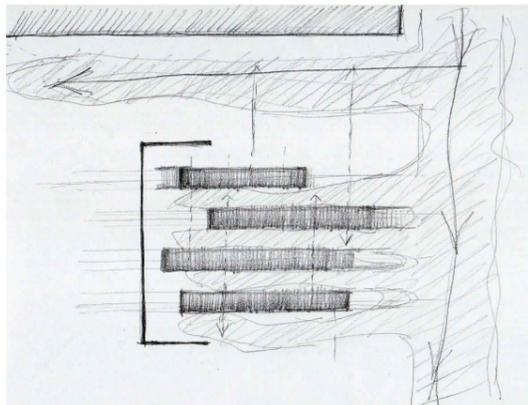
PUNTES GRÚA Otro elemento que aparece con lógica frecuencia en las fotografías es el puente grúa. Estos objetos destinados a mover piezas muy pesadas en el interior de las naves también tienen su propio peso físico y visual, su forma y su materialidad. Esas pesadas masas metálicas de gran resistencia, cuya función es la del movimiento, permanecen suspendidas, como ingravídas, en el vacío de las naves. Entonces en ellas hay peso, pero también ligereza, y hay movimiento, pero también quietud. Además de estos puentes grúa otros elementos tales como grandes tuberías destinadas a la industria petroquímica o enormes compuertas hidráulicas también aparecen en las fotografías suspendidas en el vacío de las naves.

LLENO-VACÍO Las naves del complejo Devis - Macosa eran de gran escala por la actividad industrial que allí se llevaba a cabo y por tanto grandes luces y alturas libres considerables son constantes en las fotografías históricas de estos espacios. A parte de las materialidades más o menos ligeras o pesadas de sus diversos cerramientos, cubiertas, lucernarios etc, nos centramos ahora en analizar la dimensión, la escala, de esos grandes espacios en relación a las piezas fabricadas en su interior y viceversa, es decir, la interacción entre ambos. Y es que existe una relación entre continente y contenido, entre el vacío del espacio capaz y lo llenos que representan los vagones en construcción, dando como resultado un todo activo o activado, un engranaje entre la materia pesada y el vacío inmaterial en el que está inmersa.

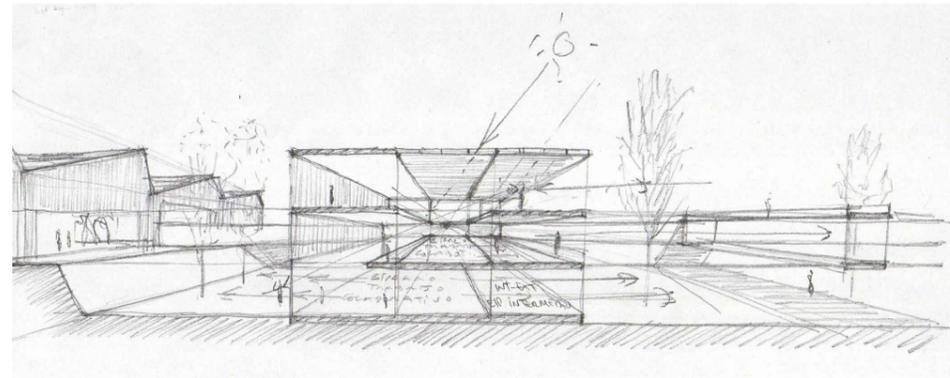


CONCLUSIÓN Este análisis de los aspectos comentados anteriormente nos han llevado a tomar decisiones importantes en el proceso de proyecto con el fin de establecer un vínculo claro con el lugar y la actividad allí desarrollada durante tanto tiempo. Pensábamos que no podíamos pasar por alto el hecho de que sobre ese mismo suelo ahora vacío, mudo, se habían construido nada más y nada menos que trenes. Hemos pretendido alejarnos de paralelismos formales vacíos, de gestos, y en definitiva de referencias equivocadas, manteniendo la intención de dialogar con ese pasado formal y material tan significativo y de tan reciente desaparición.

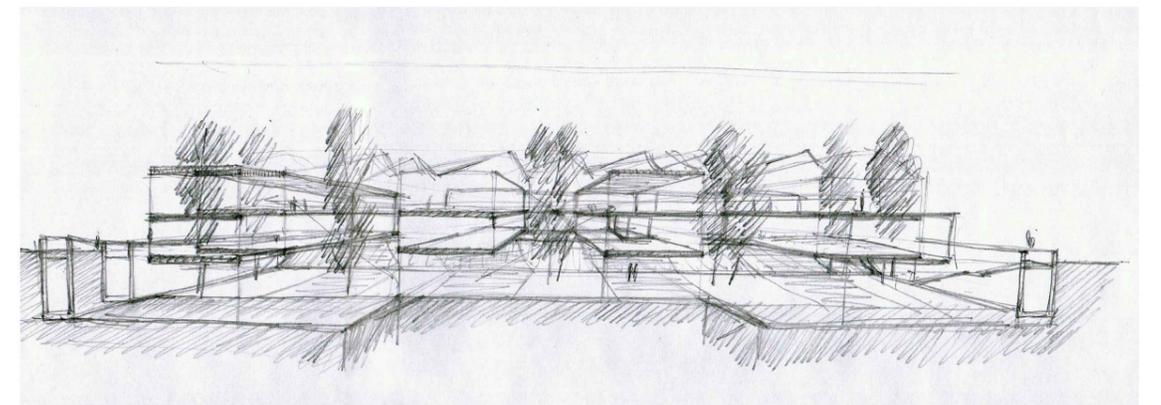
BOCETOS PRINCIPALES



Planta-vegetación-preexistencia

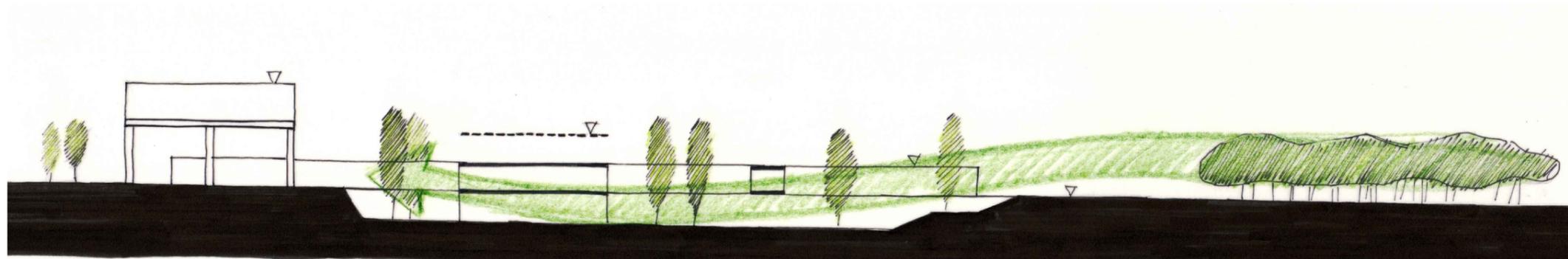


Sección longitudinal
Relación de las partes

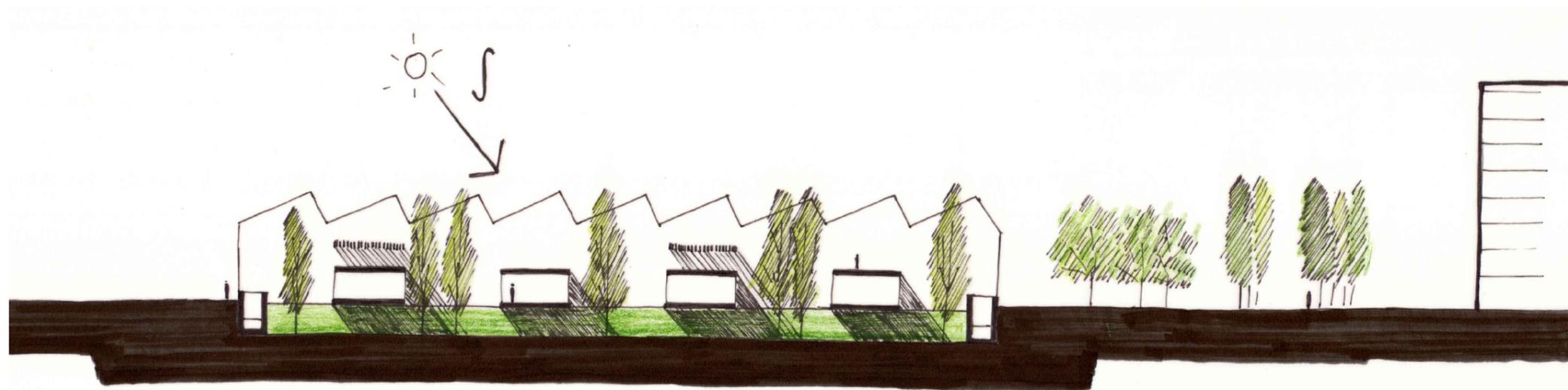


Sección por patio N/S
Espacio extensivo. Luz y sombra

ESQUEMAS DE IDEACIÓN



Sección general longitudinal .
Penetración de la vegetación



Sección transversal
Evolución de la idea

LUGAR E HISTORIA



Interior de la preexistencia, (nave de maquinaria y herramientas), en pleno funcionamiento, 1956.

IMPLANTACIÓN



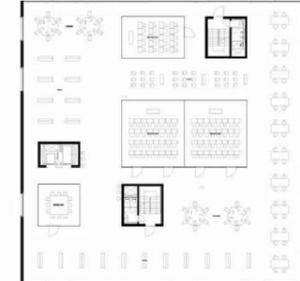
Escuela de Negocios, Universidad de Alicante. Javier García Solera.



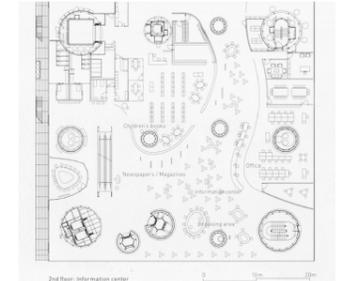
ESPACIO INTERIOR FLUIDO



Casa Moriama , Tokio, Japón, 2005. SANAA



Escuela Zollverein de Diseño, Essen, Alemania, 2006. SANAA



Mediateca, Sendai, 1998-2001, Toyo Ito.

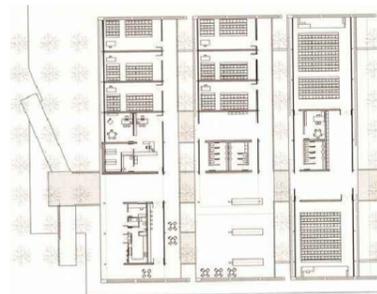
RELACIÓN CONSTRUCCIÓN - VEGETACIÓN



Interior de Nave de montaje de locomotoras, 1958.



Aulario III, Universidad de Alicante. Javier García Solera.



MATERIALIDAD Y LUZ



Museo Hiroshige, Nasu Tochigi, Japón, 2000. Kengo Kuma.



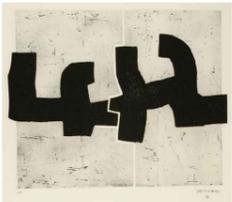
Centro cultural El Musical, Valencia, 1999-2003. Eduardo de Miguel Arbonés.

ESPACIO EXTENSIVO



Casa de Vidrio, Sao Paulo, 1951. Lina Bo Bardi.

LLENO-VACÍO



Akikatsu IV, 1973.



Levitaciones I

Eduardo Chillida.

SISTEMA



Escuela Munkegard, Copenhagen, 1951-1958. Arne Jacobsen.



VALOR DE LOS ESPACIOS INTERMEDIOS



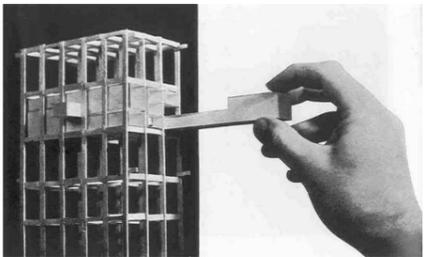
Hospital Nyt, Nordsjælland, Dinamarca. Herzog & De Meuron.



Centro para lesiones medulares y cerebrales, Basilea, Suiza. 1999-2002. Herzog & De Meuron

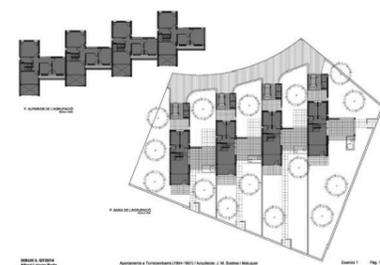


INSERCIÓN EN LA PREEXISTENCIA



Unidad de Habitación de Marsella, Le Corbusier, 1947.

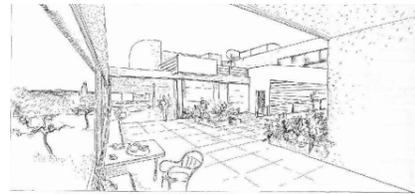
FRENTE-MOVIMIENTO



Apartamentos Torredembarra, 1954-1957. Josep María Sostres.



USO DE LA CUBIERTA AJARDINADA



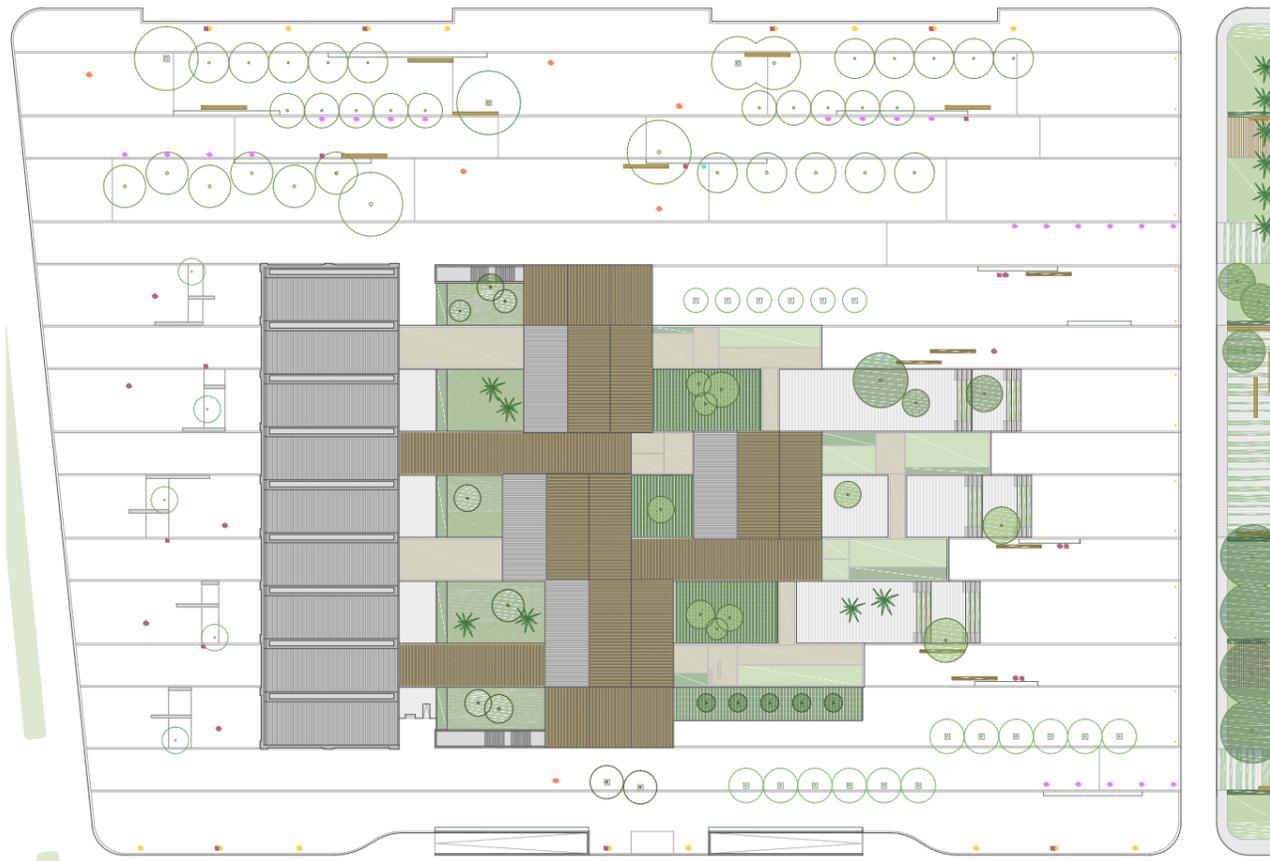
Dibujo Villa Savoye, Poissy, Francia, 1929. Le Corbusier



Cubierta de Unidad de Habitación de Marsella, 1947. Le Corbusier



Centro Diabético Steno, Copenhagen, Dinamarca. COWI A/S



MOBILIARIO

- Bancada tipo 1
- Bancada tipo 2
- Papelera
- Fuente de beber

ALUMBRADO

- Farola Tipo 1
- Farola Tipo 2
- Báculo ornamental
- Baliza
- Uplight

- P1** Pavimento de losas de hormigón prefabricado de gran formato
- P2** Pavimento de tarima de madera

- P3** Pavimento de piezas perforadas de hormigón-cesped.



Bancada tipo 1



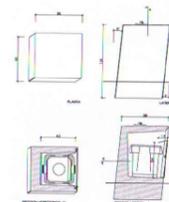
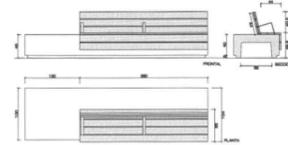
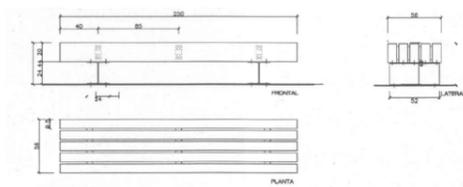
Bancada tipo 2



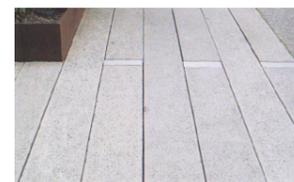
Fuente de beber



Papelera



Pavimento de losas de hormigón prefabricado de gran formato



Pavimento de losas perforadas de hormigón-cesped



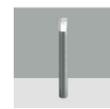
Pavimento flotante de tabloncillos de madera



Báculo ornamental



Farola Tipo 1

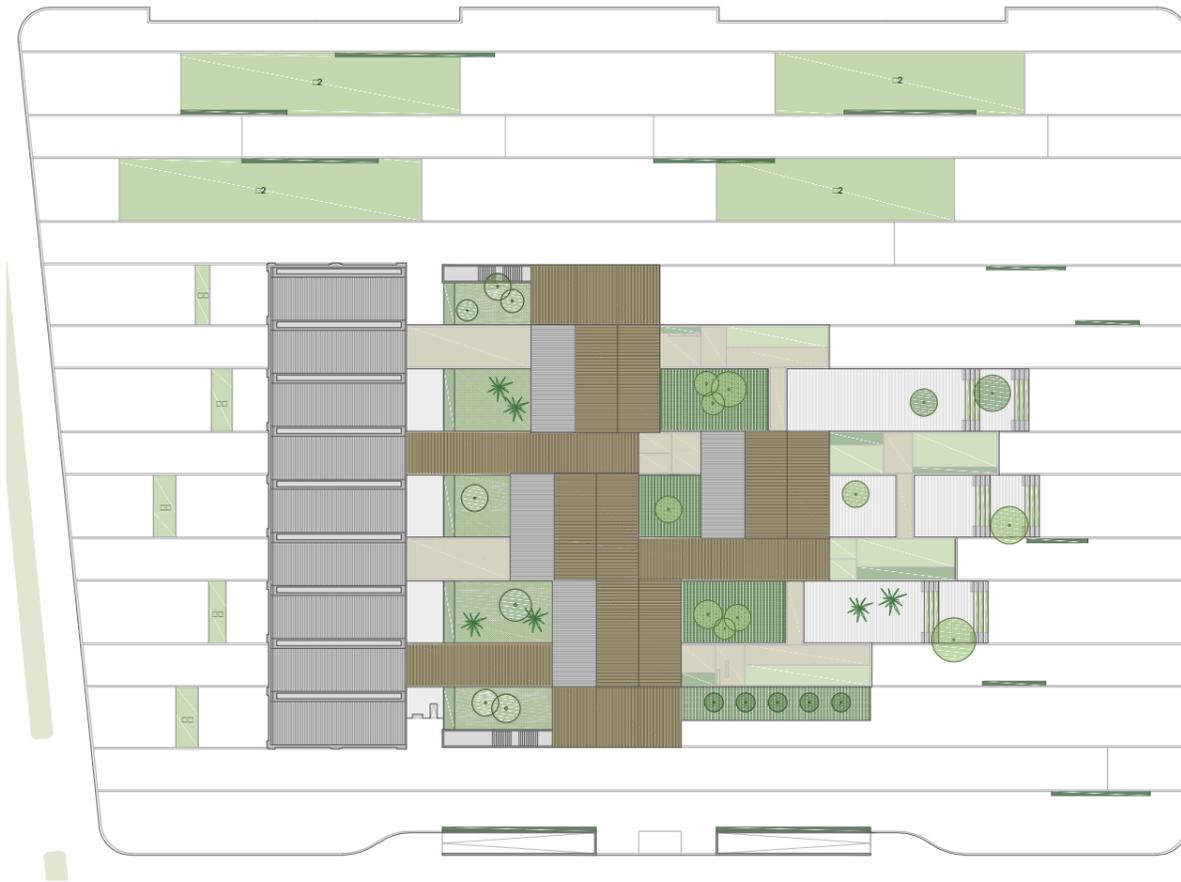


Baliza



Uplight

ESTRATOS 1 Y 2 : TAPIZANTES Y ARBUSTOS



S1 *Dichondra repens* S2 *Festuca arundinacea* B *Buxus sempervirens*



Dichondra repens



Festuca arundinacea



Buxus sempervirens



Acacia dealbata



Casuarina equisetifolia



Grevillea robusta



Phytolacca dioica

ESTRATO 3 : ARBOLADO



LATIFOLIOS CADUCOS

LC1 *Acer negundo*
LC2 *Bauhinia grandiflora*
LC3 *Cercis siliquastrum*
LC4 *Firmiana Simplex*

LC5 *Gleditsia triacanthos*
LC6 *Jacaranda mimosifolia*
LC7 *Melia azedarach*
LC8 *Populus alba*

LC10 *Prunus cerasifera "pissardii"*
LC12 *Sophora japonica*
LC14 *Tipuana tipu*

LATIFOLIOS PERSISTENTES

LP1 *Acacia dealbata*
LP2 *Casuarina equisetifolia*
LP3 *Grevillea robusta*
LP4 *Phytolacca dioica*



Acer negundo



Bauhinia grandiflora



Cercis siliquastrum



Firmiana Simplex



Gleditsia triacanthos



Jacaranda mimosifolia



Melia azedarach



Populus alba



Prunus cerasifera "pissardii"



Sophora japonica



Tipuana tipu

PLAZA ACCESO OESTE El espacio que media entre la preexistencia y la calle San Vicente Mártir se piensa como una plaza pública que invite a ser mirada desde esa gran vía rodada y recorrida y ocupada a nivel de peatón. Como el tráfico sobre este espacio es muy intenso se pretende también atenuar su efecto y conseguir un espacio tranquilo previo o posterior a la estancia en el nuevo edificio. Para ello y valiéndonos de las tramas compositivas que ordenan toda la parcela, planteamos unas bandas de descanso, apoyadas con tapizantes y arbolado de porte medio. Se estudia la disposición de este arbolado y su porte contenido para no ocultar el volumen de la nave en ningún momento al tiempo que se dirigen las circulaciones hacia el acceso principal.

EJE VERDE AL NORTE En el frente norte de la parcela se propone un eje paralelo a la gran pantalla edificada a modo de parque urbano lineal, materializado con abundante arbolado de porte significativo. Como si de una ramificación del bulevar Federico García Lorca se tratara, este espacio conduce la vegetación hasta la calle San Vicente Mártir al tiempo que consigue mediar entre la gran escala de la edificación en altura y la nueva propuesta. Se compone aquí siguiendo las ideas generales que vertebran toda la propuesta: se plantea el movimiento de unos elementos con respecto a otros, aquí líneas de arbolado que configurarán pantallas de arbolado en paralelo. Al mismo tiempo, servirá también este eje para dar forma a la plaza oeste, anteriormente comentada, cerrándola en su perspectiva norte.

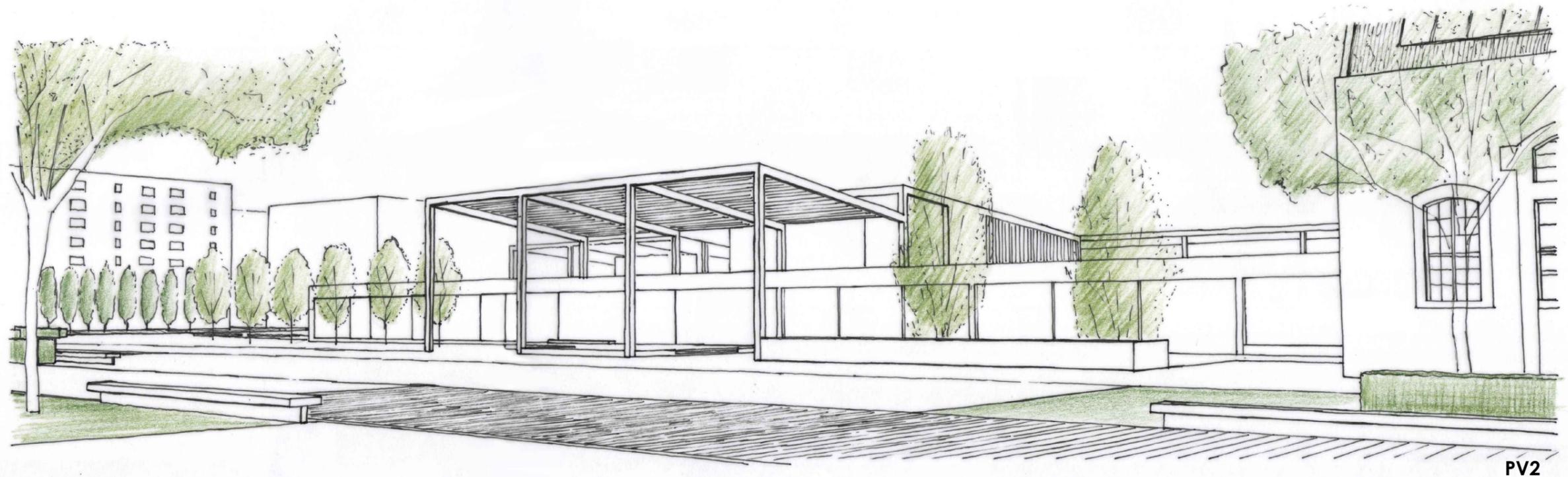
ACCESOS NORTE Y SUR Los accesos norte y sur se plantean como espacios intermedios, interior-externo, al tiempo que también son intermedios en el sentido público-privado. Se busca establecer así una transición conveniente desde exterior público al interior privado significando el acceso como un espacio agradable de relación y estancia. Los elementos principales de que nos valemos para organizar dichos espacios son los módulos más extremos de cubierta, que materializados a modo de celosías de madera filtran la luz actuando como umbráculos a escala urbana. El pavimento exterior de parcela penetra hasta el interior acompañando y marcando el acceso mientras que una plataforma de treinta centímetros de altura con rampas y peldaños mínimos se ofrece para conducirnos al interior. Debemos comentar que los mencionados módulos de cubierta, aunque formalmente sean iguales, no se comportan del mismo en su posición norte o sur. Al sur el acceso se configura de forma más convencional, mientras al norte dicha cubierta parece abrirse al amplio espacio público delante del acceso.

FRENTE ABIERTO AL BULEVAR El frente este de la propuesta es el que se abre al bulevar Federico García Lorca considerando, a través de la idea de proyecto abstracta, generadora, que desde allí la vegetación penetra en nuestro edificio atravesándolo por completo y fundiéndose con él. Los volúmenes, que a la manera de grandes vagones de tren se adelantan o retrasan, generan un frente quebrado con voluntad orgánica, que acompaña a esa entrada de vegetación y permite así también que desde el interior se tengan vistas largas del entorno y desde el entorno sea vista la actividad interior en un segundo plano conveniente. La cota cero se deprime entre los volúmenes del frente de manera gradual a través de unas gradas, posibilitando la transición hacia los patios de la planta enterrada. Por medio de dichas gradas pretendemos también que se funda allí el espacio público con el privado de forma natural. Diremos finalmente que a medida que caminamos hacia el interior de esos patios se establece una transición de lo público a lo privado marcada principalmente por la presencia de unas pasarelas que volando sobre ellos establecen unos umbrales necesarios en dicha transición.

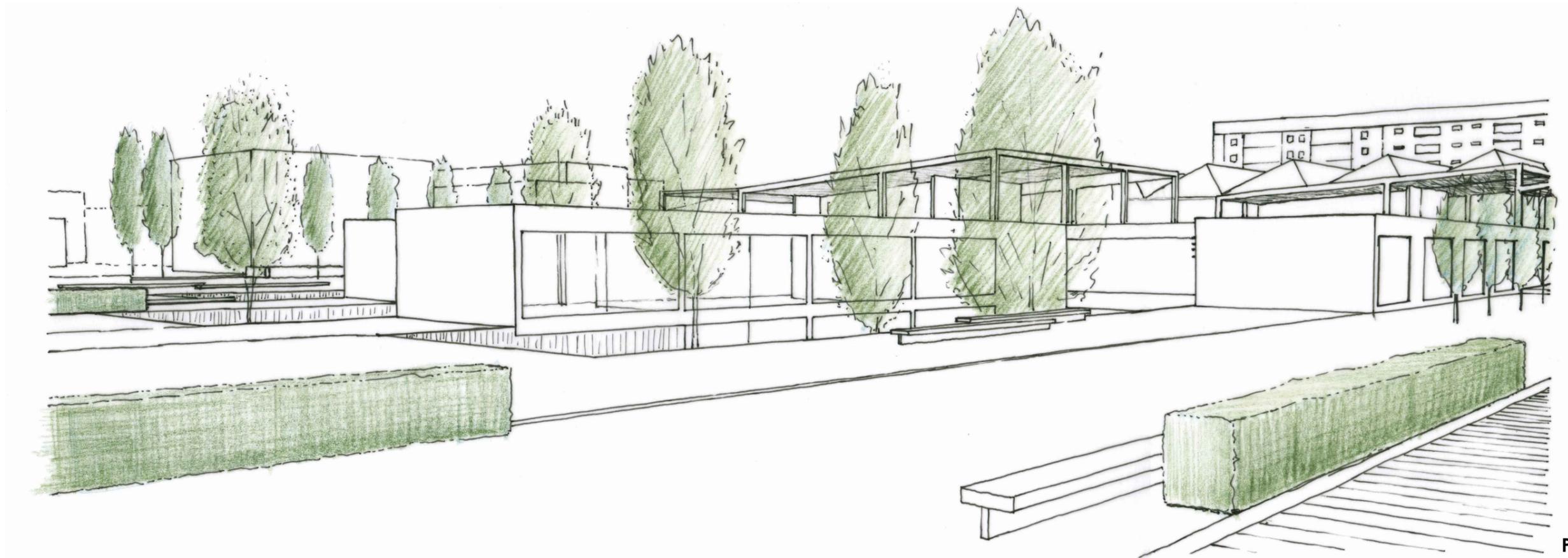




PV1



PV2



PV3



PV4

3 ARQUITECTURA FORMA Y FUNCIÓN

3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

3.2 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

REFLEXIONES SOBRE EL PROGRAMA

De la reflexión acerca del programa propuesto y las funciones que allí han de llevarse a cabo se establecen una serie de **conclusiones y prioridades**.

1 LUGAR DE TRABAJO VARIABLE La razón de ser de un proyecto de trabajo colaborativo es la de **fomentar las relaciones** entre los ocupantes del edificio, los cuales además no permanecerán en él un tiempo ilimitado, por ello en este **uso con carácter temporal** habrán de hacerse efectivas el máximo de relaciones en el menor tiempo posible. Las **nuevas tecnologías serán de mucha ayuda**, ya que el lugar en el que una persona puede desarrollar su trabajo se amplía considerablemente hasta casi hacerse extensivo a la totalidad del edificio. Por ello en un proyecto de esta naturaleza asumimos desde el comienzo que **el puesto de trabajo no habrá de ser un lugar fijo**, estático, **sino móvil**, variable. El **puesto de trabajo**, concluimos, **será el lugar mismo en el que la persona se encuentre en cada determinado momento**.

2 RELACIÓN ENTRE ESPACIOS DE TRABAJO Si una de las funciones principales que ha de cumplir un edificio como el que nos ocupa es el de servir de catalizador de relaciones laborales entre sus ocupantes, es obligado el tratar de **encontrar una relación directa entre los distintos espacios de trabajo**. La idea será la de **yuxtaponer o aglutinar** los boxes, salas de reuniones, espacios de trabajo colaborativo y talleres con el fin de ofrecer una **continuidad efectiva** entre ellos **eliminando al máximo los espacios servidores** hasta llegar a un solo espacio compuesto de unidades funcionales de distinta naturaleza. Las **zonas de descanso** y las **cocinas**, aunque no son puramente lugares de trabajo, se **sumarán** a ese **espacio conjunto continuo** por ser lugares en los que las relaciones continúan y se estrechan.

3 EXTENSIÓN EN ESPACIOS INTERMEDIOS Entendidas las principales necesidades funcionales por un lado y reflexionando sobre el lugar, en cuanto a condiciones climáticas y de proximidad de vegetación, en el que el edificio se emplaza, plantemos, como una de las ideas generados de la propuesta, la posibilidad de que cualquier espacio de trabajo disponga siempre de otros espacios intermedios en continuidad. Trataremos de ofrecer un repertorio de lugares interior-exterior en los que sea más que posible, agradable, el trabajo al aire libre y en vínculo más estrecho con la vegetación que haremos presente en toda la propuesta. De este modo intentaremos materializar algunos recursos de la tradición arquitectónica mediterránea como son el patio, de distinta escala y carácter, la terraza o el umbráculo.

4 PREEXISTENCIA NAVE MACOSA La nave preexistente es el único testimonio en pie del complejo industrial Devis-Macosa y por ello creemos lógico dotarla de una función significada dentro del conjunto. Sin ser un objeto arquitectónico valioso posee unas características espaciales que la hacen susceptible de servir como lugar expositivo de calidad. Estas características son principalmente su gran escala, con lo que se podrían exponer piezas de gran tamaño, y sus lucernarios a norte que proveerán de una luz homogénea conveniente. Ya que, como se ha comentado anteriormente, esta nave histórica es la única superviviente de la demolición del complejo, podríamos considerar que es ella misma una pieza a exponer, por tanto, será a la vez **contenido y continente**.

Si bien su función principal será la de albergar la exposición permanente de Macosa, existen otros espacios dentro del programa con carácter igualmente público y semipúblico, que poseen gran compatibilidad funcional con este espacio. Estos son las salas de conferencias, el archivo, la cafetería-restaurante y el propio acceso principal al resto del edificio. Se plantea una superposición directa de espacios menores sobre el mayor de la nave que los recoge a todos, estrechándose y enriqueciéndose mutuamente unas funciones de otras.



PROGRAMA PROPUESTO

Espacio general de trabajo, fundamentalmente diáfano, para puestos individuales (50 aprox).

Boxes-despachos (20 boxes) para albergar puestos de trabajo matizadamente separados del espacio general. Tendrán capacidad para albergar a dos puestos de trabajo por box (sup. aprox. box: 20m²)

Espacios de oficina/taller (10 espacios) para pequeñas empresas, capaces de albergar íntegramente las dependencias de la empresa. Cada espacio tendrá una superficie entre 100 y 150 m² y además dispondrán de un pequeño almacén individualizado

Zona común de descanso como lugar de encuentro. Biblioteca/sala de lectura. Zona de entretenimiento.

Cocinas-comedor (3 unidades) para ser autogestionadas por los usuarios. Los espacios de comedor estarán integrados en las cocinas, y las mesas de los comensales serán colectivas para 12-15 usuarios.

Salas de reuniones (6 salas), con equipos de proyección, con

capacidades para 9 y 15 personas (distintos tamaños de sala).

Salas de proyección y conferencias (2 salas), con capacidad para 50 y 150 personas. La sala grande dispondrá de cabina de control, cabina de traducción y espacio previo para el conferenciante, o espacio equivalente.

Salas de exposiciones. Se dispondrán dos salas de exposiciones una de las cuales para la exposición permanente sobre la antigua empresa Devis-Macosa.

Archivo de toda la documentación de la antigua Devis-Macosa. Dispondrá, además de las salas para el Archivo, sala para investigadores (consultas) y de despachos de los gestores del archivo.

Dirección-Gerencia y administración, con despachos, sala de reuniones y pequeña zona de trabajo de carácter administrativo. Control de acceso, atención a los usuarios y visitantes.

Restaurante y cafetería, abiertos al público en general.

Pequeño gimnasio para los usuarios, con los vestuarios necesarios y sus elementos anejos.

Dependencias de instalaciones y mantenimiento del complejo.

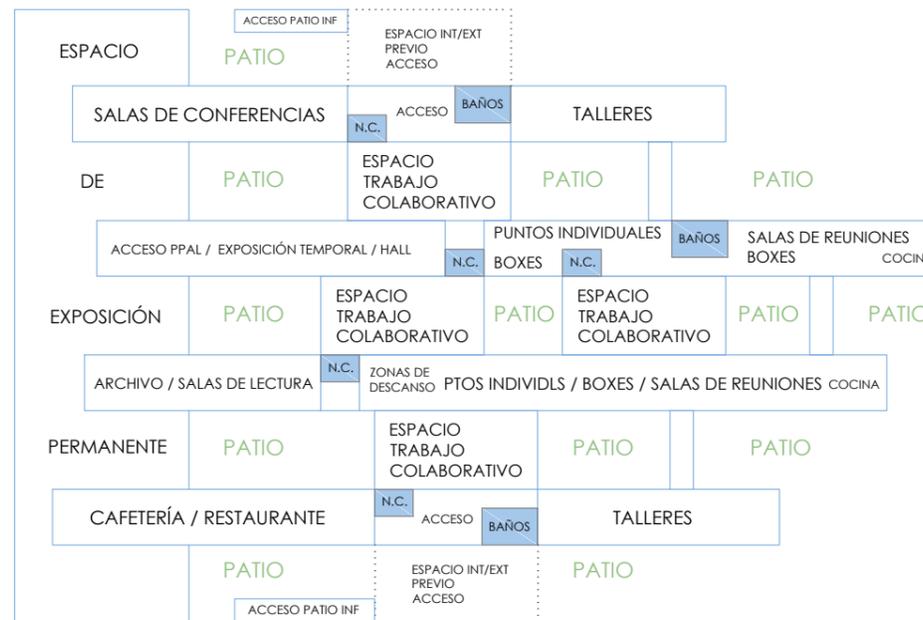
Aparcamiento subterráneo para 50 vehículos.

ZONIFICACIÓN

En la configuración formal de la propuesta existen, de forma simplificada, dos tipos de volúmenes, los longitudinales y los transversales, estando todos ellos flanqueados por patios con vegetación. En los **VOLÚMENES TRANSVERSALES** decidimos ubicar el trabajo colaborativo, núcleo de la propuesta, porque su sección es mayor y porque aquí es donde se plantean las dobles alturas que relacionen las plantas. En los **VOLÚMENES TRANSVERSALES** se distribuye el programa en una gradación que va desde funciones más públicas hacia el oeste, relacionadas con la preexistencia y relacionadas entre sí, y más privadas hacia el este. Allí situamos los espacios de trabajo más compartimentados como son los boxes y salas de reuniones, así como los puntos de trabajo individual y zonas de descanso. Los talleres se ubican en los volúmenes longitudinales norte y sur con la intención clara de ofrecer orientaciones y configuraciones diversas: unos talleres con luz más homogénea en una sola planta y otros más luminosos y a doble altura. En los extremos opuestos de estos mismos volúmenes ubicamos las salas de conferencias, al norte, y la cafetería - restaurante al sur, por sus respectivas exigencias de luz en sus fachadas principales, al exterior.

La planta enterrada no alberga espacios públicos más allá de la dirección y administración del centro y el gimnasio, a los que tampoco podríamos considerarlos como tales, y se repite la misma disposición general de elementos que en la planta superior.

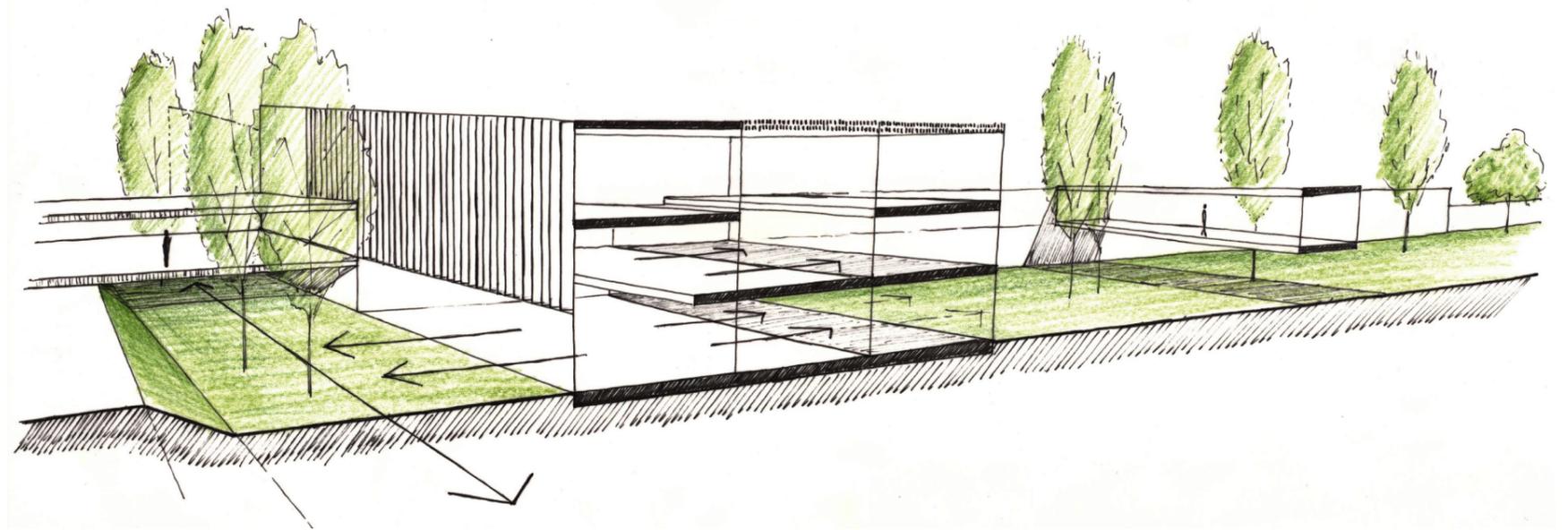
En la planta ajardinada de cubierta situamos unos pequeños espacios de descanso relacionados visualmente con el resto de la sección a la que pertenecen.

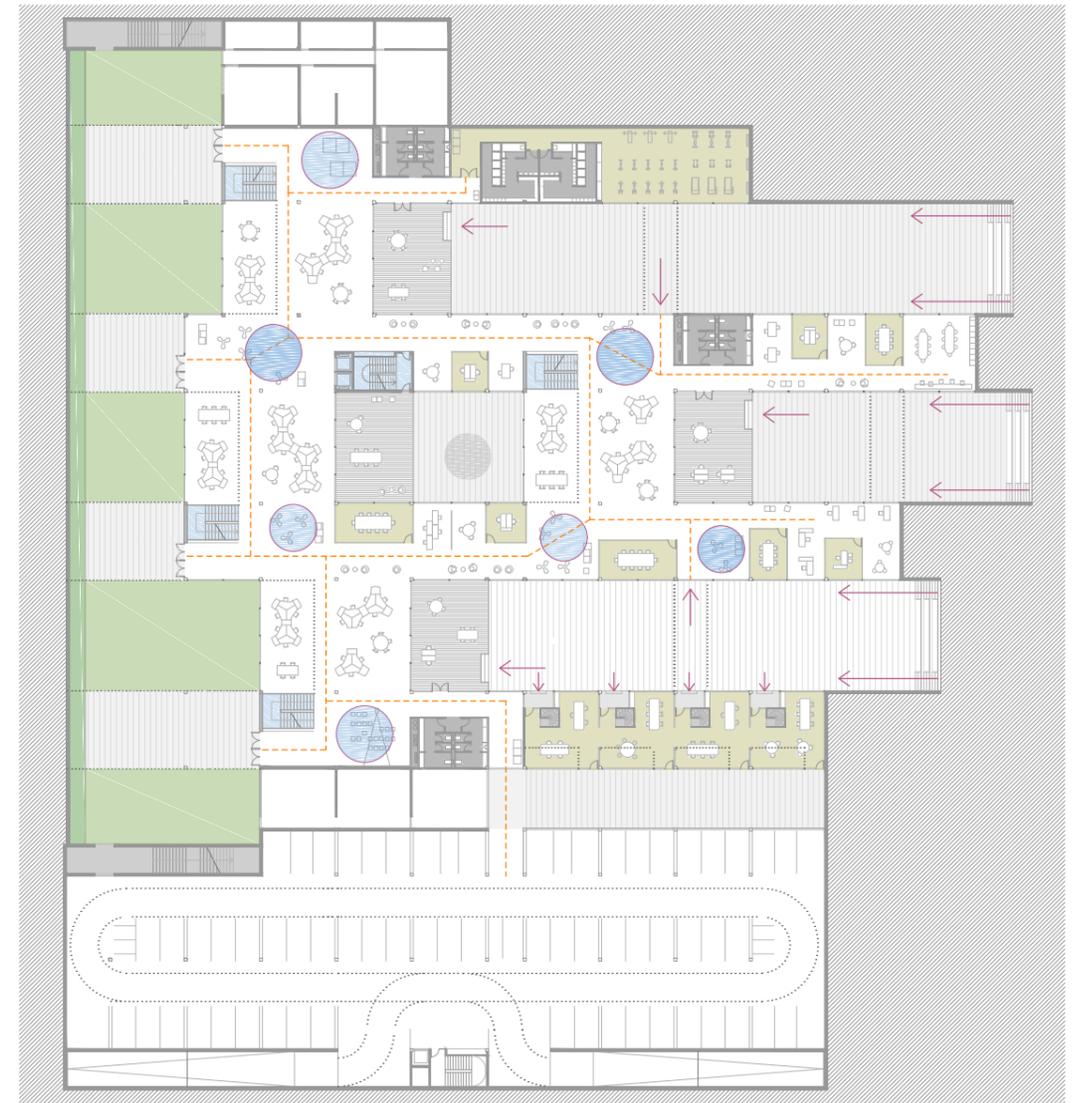


RELACIÓN INTERIOR - EXTERIOR

Desde los primeros bocetos buscamos una relación indivisible entre lo construido y los patios con vegetación contiguos, de manera que ninguna parte se pudiera entender por separado. Una de las ideas principales a desarrollar ha sido, por lo tanto, la de vincular los espacios interiores a los exteriores en una continuidad fluida y eficaz. Esta intención atiende a razones de tradición arquitectónica mediterránea y de situación concreta en la ciudad, (cercanía de Parque Central y bulevar Federico García Lorca) pero también creemos que conecta muy bien con el programa a desarrollar y la posibilidad de que las funciones principales puedan ser llevadas a cabo en el exterior o, mejor dicho, en el interior - exterior. Así, a partir del planteamiento general de llenos y vacíos se trabaja en planta y en sección para ofrecer un repertorio amplio de espacios intermedios, los cuales varían en altura ya que cada planta guarda un vínculo distinto con el exterior y su vegetación.

La planta enterrada está en contacto con la cota ajardinada de los patios, la sombra de los árboles y la de los volúmenes que vuelan desde la planta superior, además, sus espacios de trabajo colaborativo se extienden en terrazas que a su vez se extienden en los patios. La planta baja también ofrece estas terrazas en continuidad con cada uno de los espacios de trabajo colaborativo, pero aquí la percepción de los patios y su vegetación será desde una altura superior. Finalmente, la planta primera se ofrece parcialmente ajardinada y muy abierta al paisaje y a las copas de los árboles. Se dispone además guarnecida por una cubierta ligera que se materializa a base de celosías de madera para producir sombra y hacer agradables allí el trabajo y el descanso en espacios intermedios en contacto directo con el exterior.



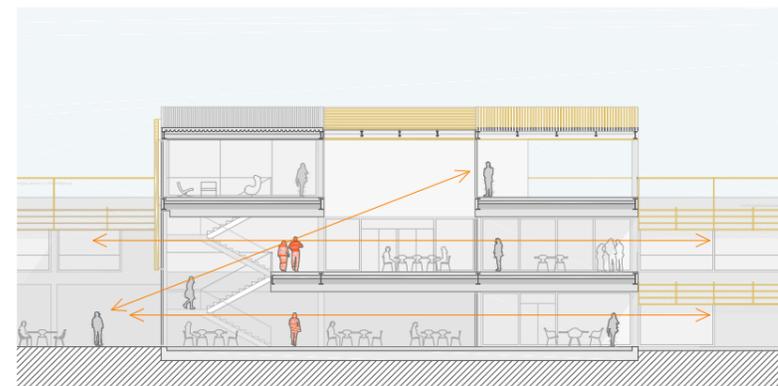


NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN Existen dos tipos de volúmenes componiendo la propuesta, unos longitudinales y otros transversales de sección análoga a la de la preexistencia, donde disponemos las dobles alturas. En el encuentro en perpendicular de unos volúmenes con otros es donde decidimos situar los núcleos de comunicación vertical a modo de rótulas, de articulaciones. Las escaleras así dispuestas permiten integrarse en las dobles alturas con el fin de enriquecer aún más la relación entre plantas.

RECORRIDOS PRINCIPALES Si desde el inicio de la propuesta uno de los principales objetivos fijados fue el de amalgamar todos los espacios de trabajo, buscando el máximo vínculo posible entre ellos, la disposición de las circulaciones es tan inseparable del problema general como la herramienta para tratar de resolverlo satisfactoriamente. Por ello tratamos de coser todas las zonas haciendo que el trazado de las circulaciones refuerce la idea de espacio general fluido, sin espacios servidores y servidos. En sentido longitudinal se van cosiendo boxes abiertos y cerrados, salas de reuniones, zonas de descanso y talleres, mientras que en sentido transversal se atraviesan las dobles alturas donde se ubica el trabajo puramente colaborativo.

ACCESOS Situamos un acceso principal en la nave preexistente, en el lugar de la entrada original y otros que consideramos secundarios tanto a norte como a sur, con el fin de relacionarnos activamente con todo el perímetro.

Los patios abiertos al este, al bulevar, funcionan como accesos secundarios a la planta enterrada y si bien su control podría plantear dificultades, con los elementos que se dibujan, su longitud y las pasarelas que hacen las veces de umbrales controlan parcialmente su acceso.



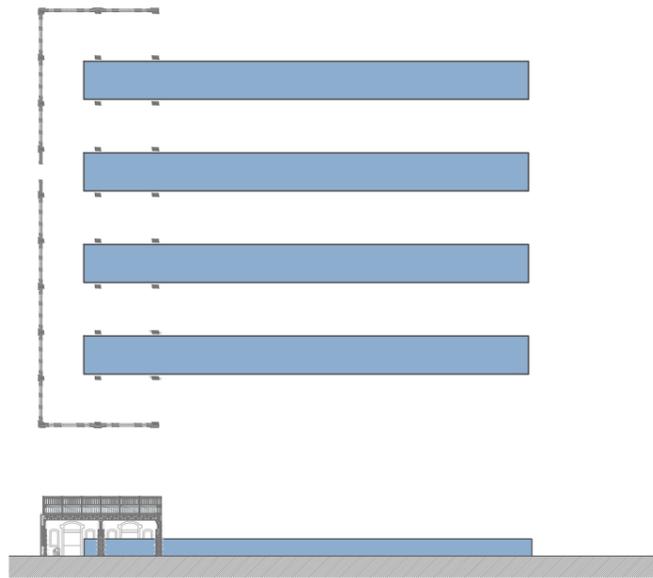
La circulación que recorre las dobles alturas, cruzando los espacios de trabajo colaborativo, está también relacionada con las visuales cruzadas que se tienen desde los distintos puntos de la sección.



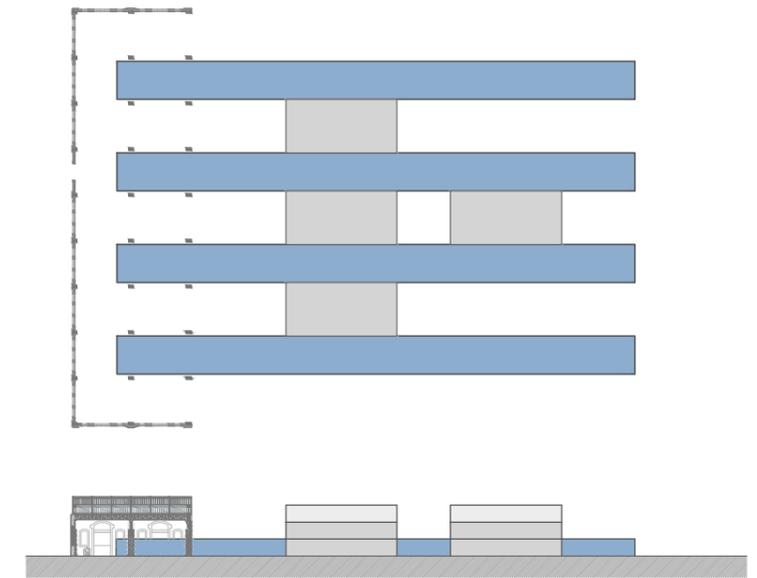
En sección transversal vemos cómo los trazados de las circulaciones además de atravesar los puntos de trabajo tratan de relacionarse entre ellas a través de los patios, cuya sección permite que se establezca esa conexión visual.



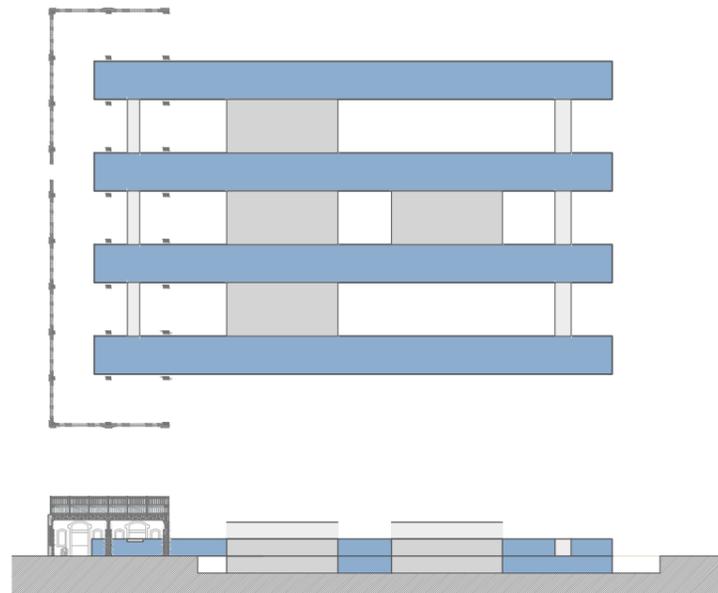
Partimos de una serie de volúmenes dispuesto en paralelo, a la manera de los vagones en construcción en las fotografías históricas del interior de las naves. La disposición este - oeste de estas piezas primeras tiene una voluntad elemental, esencial, abstracta: relacionar la preexistencia con el bulevar que discurre en paralelo no muy lejos de ella. En esta premisa está implícito no sólo el lleno sino también el vacío: el espacio al que se llegue será una suma inseparable entre ambos.



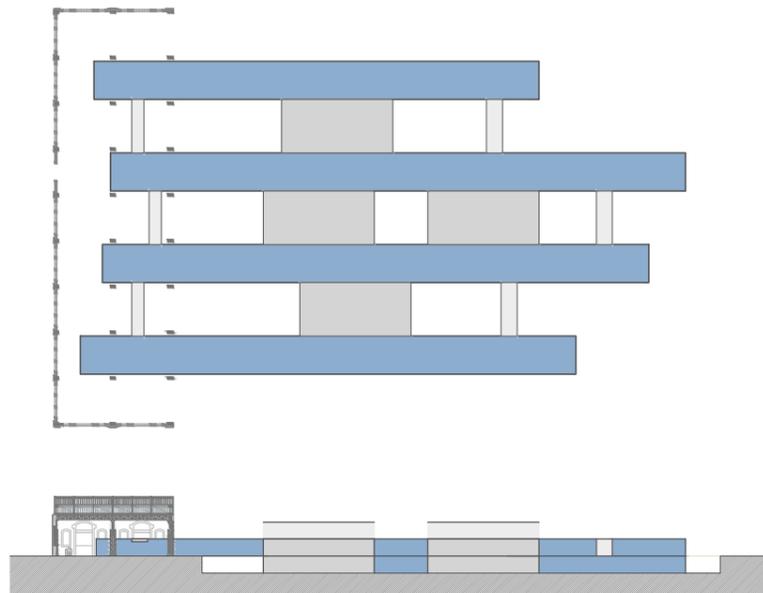
Hacemos penetrar estas piezas en el interior de la preexistencia a escasa distancia de su estructura. Lo nuevo propuesto se funde en lo precedente, pero sin imponerse a él sino al contrario, asumiendo su pauta estructural y no modificando la percepción, la lectura, de su volumen interior. Es un gesto de respeto, también de voluntad de componer un espacio nuevo conjunto a partir de la adición de una serie de volúmenes menores en el espacio capaz inicial.



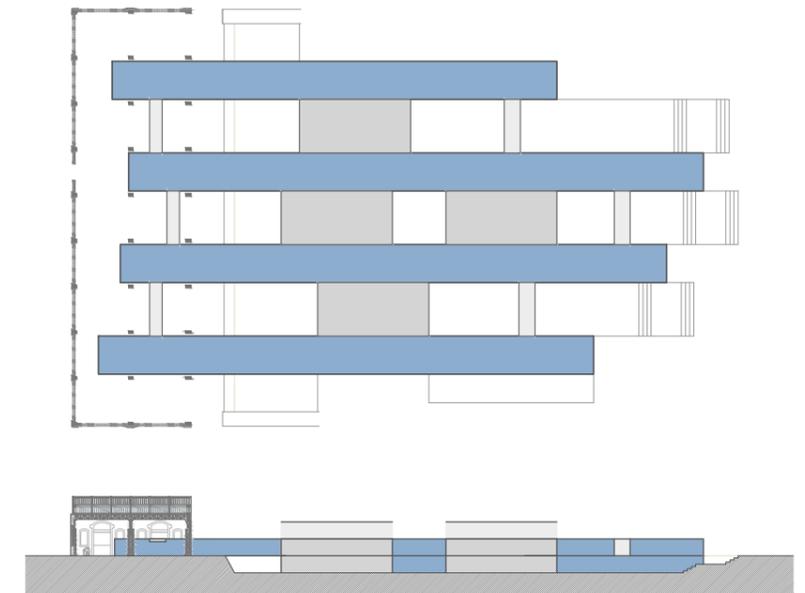
Pensamos ahora en conectar los volúmenes longitudinales mediante otros en sentido perpendicular. De una forma directa y de acuerdo a la premisa de proyectar espacio nuevo referenciándonos en el propio lugar, sumamos al conjunto unos volúmenes de sección análoga a la de la preexistencia. Como piezas de ajedrez, vamos ubicándolas en los vacíos entre los volúmenes, de norte a sur y una última en el vacío central hacia el bulevar.



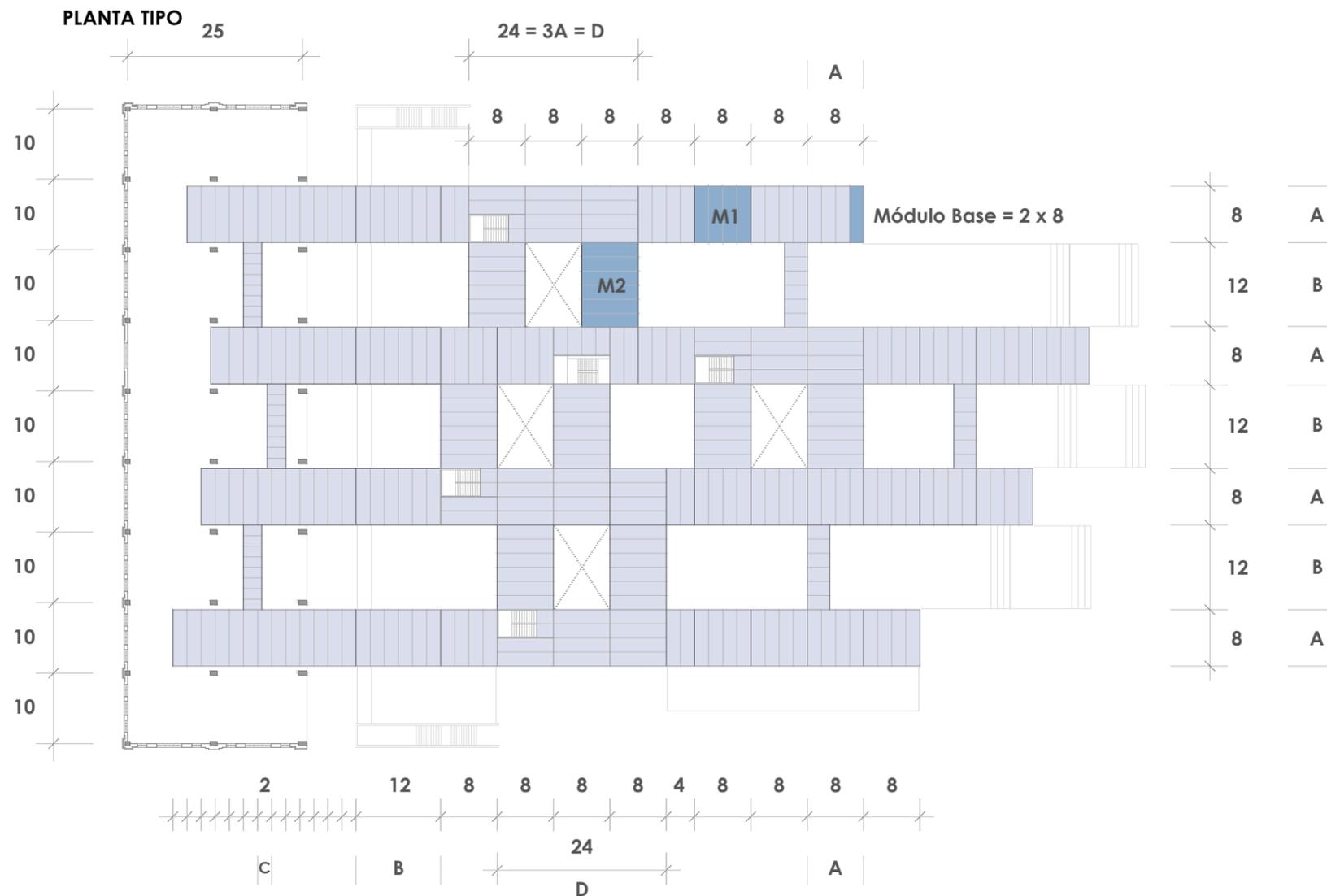
En las fotografías históricas identificamos una serie de elementos que aparecen suspendidos, colgados en los grandes espacios de las naves, tales como puentes grúa, grandes tuberías o piezas hidráulicas. Como referencia a estas piezas sumamos un nuevo elemento a la composición, las pasarelas, las cuales nos ayudarán a conectar de una manera más eficiente el conjunto y a dotarlo de espacios secundarios desde los que contemplar los patios y más importante, el espacio expositivo en el interior de la nave Macosa.



Una vez dispuestos los elementos principales de una forma esquemática introducimos una nueva premisa que llevará al conjunto a una nueva situación final: el movimiento. Si la referencia inicial eran los vagones de Macosa, ahora tomamos de aquellas fotografías históricas la disposición real de los mismos, en lo que existe un desplazamiento relativo de unos sobre otros, que dota al conjunto de una impresión de movimiento general, de dinamismo sugerente.

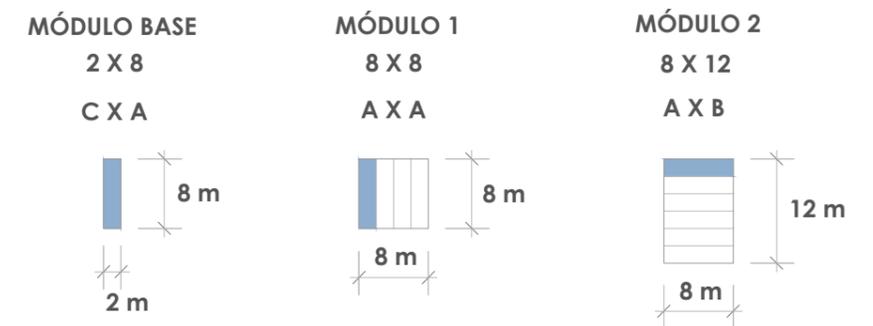


El trabajo de sección ha consistido, a grandes rasgos, en excavar una planta con el fin de no ocultar la preexistencia. Al tiempo que la cota cero se deprime la vegetación penetra en nuestros patios al igual que lo hacíamos nosotros en Macosa al inicio del proceso. Esta vegetación, proveniente del bulevar, atraviesa toda la propuesta desde unas gradas en el frente este, hasta "embalsarse" por medio de un talud a los pies de la preexistencia. Todos y cada uno de los espacios se encontrará finalmente así flanqueado por vegetación.



Una de las ideas generadoras iniciales fue la de tratar de establecer las relaciones más estrechas de que fuéramos capaces con la preexistencia, con el fin de proyectar un todo conjunto. Tras la decisión de hacer penetrar en el interior de la nave una serie de volúmenes sin tocar su estructura surgían las dudas dimensionales. La pauta estructural de la nave preexistente, en su repetición modular cada 10 m, nos dio el pie adecuado para establecer un criterio dimensional tan claro como este: anchos de 8 m de crujía con separaciones de 12 m entre sí.

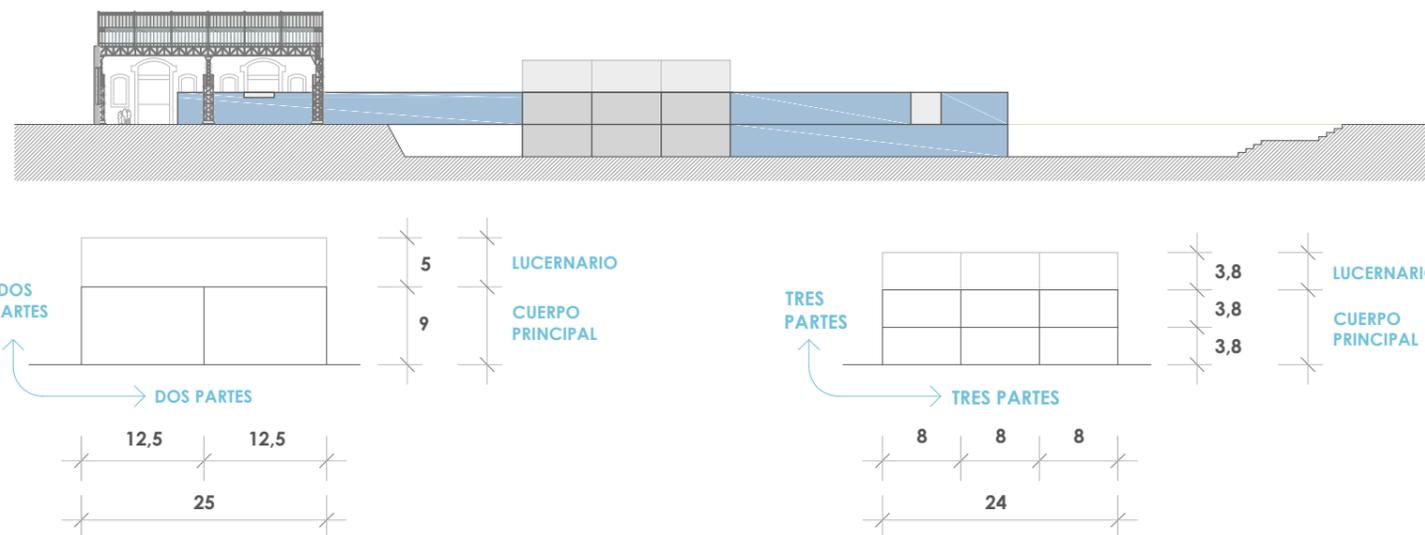
Planteamos a partir de aquí tres tipos de módulos de dos dimensiones, mejor dicho, dos módulos generados a partir de otro menor que es la célula base y que lo dimensiona todo. Este módulo base de 2 x 8 metros, repetido cuatro veces, configura el módulo longitudinal de 8 x 8 y repetido seis veces, el módulo transversal de 12 x 8. Quedan ambos módulos perpendiculares relacionados íntimamente entre sí, ya que ambos nacen de la misma célula que lo construye todo salvo las pasarelas.



RELACIONES MODULARES

$A = 8\text{ m}$ $C = 2\text{ m}$ $B = A + 1/2 A = 3/2 A$ $D = 2 \times B = 3 \times A$
 $B = 12\text{ m}$ $D = 24\text{ m}$ $12 = 8 + 4$ $D = 2 \times 12 = 3 \times 8 = 24$

SECCIÓN LONGITUDINAL



Tras hacer una lectura del volumen de la preexistencia, lo identificamos dividido en dos partes, tanto en planta como en sección, tal como se indica en los esquemas. En nuestra sección transversal, donde mantenemos una voluntad clara de remedar a la preexistente, planteamos una variación en la que ésta se divida no en dos sino en tres partes, igualmente en planta como en sección. Dichas divisiones irán a razón de módulos de 8m en planta y aproximadamente la mitad de este módulo, 4m, en altura. La suma de tres módulos de ocho metros da como resultado un ancho de 24m, y comparados con los 25 de la nave preexistente, se concluye que ambas secciones son de escala muy similar.

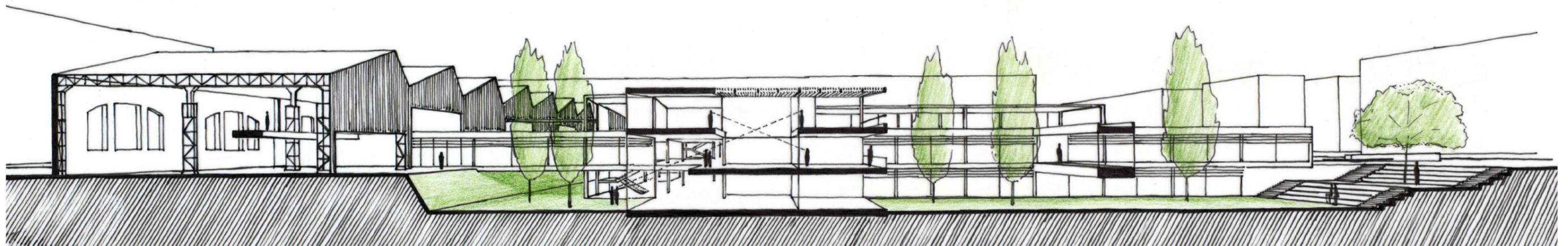
Esta división en tres nos permitía buscar la riqueza espacial, relacionando así también las distintas plantas en este punto en el que se ubicaba el espacio de trabajo colaborativo, núcleo de la propuesta. La búsqueda de una sección sugerente no sólo perseguía las dobles o triples alturas, sino incluir espacios intermedios en continuidad directa con los interiores.

Las funciones de las partes se mantienen, siendo la más elevada la encargada de hacer las veces de lucernario, al igual que sucede en el diente de sierra, mientras que las otras dos serán el cuerpo principal del espacio ocupado. Tratamos así de continuar desarrollando la idea de trazar vínculos directos con la preexistencia. Además, y no menos importante, comentaremos que destinando esta última parte a lucernario conseguimos, por medio también de una materialidad liviana, que este espacio oculte a la preexistencia lo menos posible.

SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN LONGITUDINAL

En una lectura general vemos cómo los dos cuerpos principales de la sección, la nave preexistente y la nueva sección central, están relacionadas en cuanto a escala ya que la segunda es una variación de la primera. Sin embargo, dicha nueva sección central se encuentra a una cota más baja para no ocultar a la preexistencia. Por otra parte, las pasarelas, aunque se traten de elementos secundarios tienen una importante función de atado del conjunto, al tiempo que matizan y cualifican los vacíos que cruzan. La distancia relativa de las partes seccionadas, de mayor o menor escala a las que nos referimos, se ha estudiado para que no se pierda la idea de conjunto, de unidad mayor a base de partes menores que “resuenan” unas junto a otras.

Si atendemos ahora sólo a la sección central podemos ver cómo se ha buscado la relación visual de sus partes a través de las dobles y triples alturas. Si la función principal es aquí la de poner en contacto a unos trabajadores con otros, parece obligado tratar de plantear una sección que igualmente relaciones sus partes de manera muy directa y efectiva.

SECCIÓN TRANSVERSAL

La decisión de hacer penetrar en la nave preexistente una serie de volúmenes perseguía varios propósitos entre los que estaba el plantear una secuencia de lleno - vacío que se tradujera en espacios construidos flanqueados por vegetación. Esta manera secuenciada de disponer los elementos permitía también imaginarlos conectados visualmente, del primero al último, por lo que además del puro interés espacial se podía pensar que las funciones se beneficiarían por dicha relación visual de las partes.

La idea de hacer penetrar la vegetación desde el bulevar hasta un patio mayor que unificara todos los patios menores ofrecía la posibilidad de que dicho patio mayor, a los pies de la preexistencia, se excavara bajo la secuencia primera de volúmenes entrando en Macosa. Los espacios “llenos” proyectarían sombras igualmente secuenciadas, alternas, sobre el patio a cota inferior pautándolo de una manera atractiva para el usuario. Se cualifica y enriquece así el espacio inferior al tiempo que conseguimos que el arbolado mantenga una relación más directa, en su desarrollo medio, con los espacios volados.

LUZ

La idea primera, abstracta, de trazar una serie de volúmenes en sentido este/oeste que relacionaran preexistencia y bulevar, llevaba conscientemente implícita la premisa de que sus vacíos intercalados estaban orientados al sur. Además, por esta estrategia de repetición, los elementos longitudinales no sólo disfrutaban de luz sur sino también de orientación norte. La doble orientación está presente en todos los espacios, tanto longitudinales como transversales, lo que posibilita además de ventilaciones cruzadas y riqueza visual, convivencia de iluminación homogénea y variable. Esta importante captación de luz solar permitirá disminuir los consumos energéticos debidos a climatización de aire e iluminación artificial.

En los módulos transversales, cuya forma final es fruto de una variación de la sección transversal de la preexistencia, disponemos un lucernario protagonista en la sección que introduzca una luz de naturaleza distinta a la horizontal. Si en Macosa el diente de sierra posee orientación norte, aquí disponemos que la luz sea cenital y filtrada por una doble piel de lamas que haga difusa su entrada. Pretendemos singularizar el espacio donde se desarrolla la actividad principal del edificio al tiempo que apoyamos la intención de las dobles y triples alturas de relacionar todas las partes de la sección.

4 ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

4.1 MATERIALIDAD

4.2 ESTRUCTURA

4.3 INSTALACIONES

4.1 MATERIALIDAD

INTRODUCCIÓN

La idea general de espacio que hemos buscado a lo largo del desarrollo de la propuesta, y que está estrechamente ligada a su definición material, es la de un espacio extensivo que hiciera difusos los límites entre interior y exterior. Este tipo de espacio facilitaba que las partes del conjunto pudieran estar conectadas visualmente entre sí y a su vez con la vegetación, tan presente y protagonista como el espacio construido.

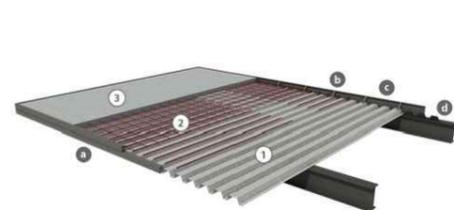


Transparencia, estructura, vegetación, paisaje, horizontalidad, ligereza y calma. A esta idea material, tomada de los ejemplos clásicos de espacio extensivo, hemos añadido un uso constante de la madera en diversas formas y funciones como material sostenible que aporta calidez, da unidad al conjunto y consigue establecer un diálogo efectivo con la vegetación.



ESTRUCTURA

Planteamos una estructura compuesta por vigas y pilares metálicos y forjado de chapa colaborante y correas metálicas. La motivación principal para tomar esta decisión fue la de hacer presente el pasado industrial del lugar, representado también en la propia preexistencia. El espacio de las naves industriales que ocupaban todo el ámbito de Macosa se construía a base de la repetición de elementos estructurales metálicos tales como cerchas y pilares y vigas empresilladas. Nosotros hemos pretendido continuar esta manera de hacer sistematizada, industrializada, por medio de elementos de gran ligereza y eficacia estructural, que permite además una gran rapidez de ejecución.



Componentes del sistema

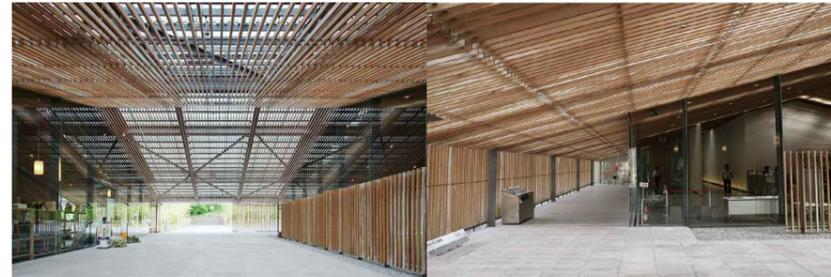
- 1 Perfil Grecado, INCO 70.4 Colaborante
- 2 Armaduras, antifisuración y de negativos
- 3 Hormigón

Accesorios del sistema

- a Rematería perimetral en Voladizo
- b Rematería perimetral
- c Rematería tirante de sujeción
- d Estanqueidad junta inferior

CUBIERTAS

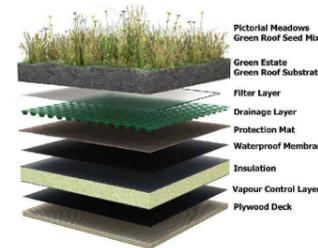
CUBIERTA LIGERA - Madera Una de las ideas generadoras de la propuesta era la de cubrir parte del nuevo edificio con una cubierta ligera a modo de variación del tradicional diente de sierra, presente en la preexistencia y por extensión en el arquetipo de nave industrial. Imitamos su ligereza, pero la materializamos aquí a través de una doble piel de lamas de madera que filtran la luz, en una serie de planos inclinados de escasa pendiente. Tomamos como referencia la cubrición del museo Hirosgue de Kengo Kuma.



CUBIERTA LIGERA - Metálica En las cuatro zonas de planta primera donde ubicamos áreas de trabajo decidimos una cubrición distinta a la general de madera que filtra la luz, pero sin perder la idea principal de ligereza. Nos apoyamos en una materialidad metálica, una cubierta kalzip, que nos permitirá también ser capaces de apoyar placas solares. Estas cuatro zonas insertas en la cubrición general de madera actuarán de notas de refuerzo del vínculo con el diente de sierra, igualmente metálico.

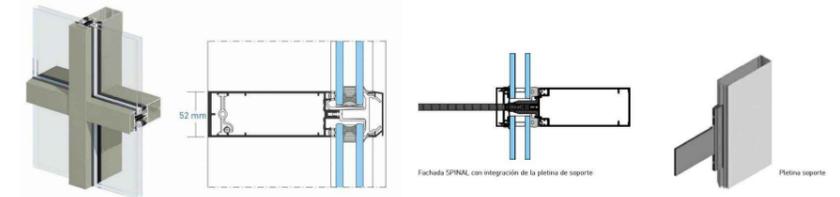


CUBIERTA AJARDINADA Gran parte de la superficie de planta primera no se encuentra bajo cubierta, sino abierta al paisaje próximo y lejano. En dicha superficie proponemos una composición en mosaico a través de tramas de tarima de madera y pequeñas zonas ajardinadas en referencia a la forma del tejido de la huerta valenciana. Aunque dichas áreas verdes son puntuales, se ha querido llevar la vegetación hasta la quinta fachada de acuerdo a la voluntad constante de unir espacio construido y vegetación. El elemento vegetal será de tipo tapizante y arbustivo y se usará en algunos puntos para ocultar la maquinaria de climatización y renovación de aire que forzosamente se deberá ubicar en esta planta.



CERRAMIENTOS EXTERIORES

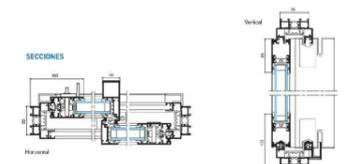
MURO CORTINA a oeste Estos paramentos exteriores no responden al muro cortina por definición, sino que forman unidad con las lamas verticales de las que son soporte. Se trata de los paramentos acristalados de dos plantas que cierran a oeste los módulos transversales. Se toma un modelo sencillo de la casa Technal (Spinal) que permite disponer unas pletinas en los montantes que facilitan la sujeción de un travesaño al que se anclan a su vez las lamas. A través de este paramento se mantendrá la conexión visual con los patios en una de sus direcciones principales: hacia la nave Macosa.



VIDRIO FIJO Como hemos comentado al inicio, una de las ideas materiales más importantes en la propuesta es la relacionada con la transparencia del conjunto, en la búsqueda del espacio extensivo y la fusión del interior con el exterior. Las caras norte y sur de los volúmenes longitudinales son cerradas con paños de vidrio fijo en los que se insertan franjas de ventanas proyectables al exterior de dimensiones reducidas. Conseguimos que todos y cada uno de los espacios tenga vistas sobre el exterior en ambos sentidos.



PUERTAS CORREDERAS Si importante es la conexión visual con el exterior igualmente lo es la física, la continuidad con el interior - exterior contiguo que representan las terrazas y los patios, los espacios intermedios. Para ello nos valemos de puertas correderas de vidrio a modo de paños continuos que faciliten al máximo esta conexión en una suerte de límites difusos. Tanto en planta baja como en planta enterrada, los paños de puertas correderas invitarán a ser cruzadas, o dejadas abiertas extendiendo el interior en el exterior y viceversa.



PAVIMENTOS

PAVIMENTO EXTERIOR: HORMIGÓN Y HORMIGÓN - CÉSPED En la superficie exterior de la planta enterrada disponemos un pavimento de grandes piezas de hormigón prefabricado junto a piezas de hormigón -césped componiendo un despiece regular. Proponemos que la presencia de vegetación tapizante sea creciente a medida que nos adentramos en el edificio, acompañando a la idea de que la vegetación penetra desde el bulevar hasta los pies de la nave Macosa. Allí, nuestro pavimento exterior ya es una superficie continua de césped bajo los árboles.



PAVIMENTO EXTERIOR DE MADERA Tanto en las terrazas de planta baja y planta -1 como en la casi totalidad de la superficie exterior de planta primera, nos valemos de las tarimas y entarimados de madera para remarcar el carácter exterior de los mismos al tiempo que damos unidad al conjunto por medio del uso de la madera. Tanto en las terrazas como en planta primera los listones no serán muy anchos, (de 10 a 20 cm) y se dispondrán de manera que su junta longitudinal sea perpendicular al lado mayor del área que ocupan.



PAVIMENTO INTERIOR: SUELO TÉCNICO Resolvemos el suelo técnico con uno de los sistemas de la casa Kingspan cuyos paneles de suelo están encapsulados en acero, sobre los cuales se disponen las piezas de madera de roble cuya base es magnética. Nos decantamos por esta solución porque además de la agilidad de puesta en obra y registro, el despiece final es más reducido (20 x 120 cm) y creemos conviene al espacio. El tono del roble será claro acorde con el blanco del falso techo general. Usaremos un solo tipo de acabado de suelo técnico en toda la superficie interior con la intención de reforzar la idea de espacio fluido, continuo.



TECHOS

FALSO TECHO EN LUCERNARIOS En la cara interior de los cuatro lucernarios disponemos un falso techo formado por un emparrillado de lamas de madera de las mismas características que las que ubicamos en la piel exterior. Se genera así una doble piel de lamas que filtran la luz y hacen difusa la entrada al espacio central de trabajo colaborativo. El uso de la madera en estas áreas transmite calidez y ligereza tanto por el concurso de la luz como por las dimensiones reducidas y disposición de las lamas.



FALSO TECHO GENERAL Como solución del falso techo general de todo el espacio interior nos decantamos por un sistema lineal de bandas metálicas en color blanco. Buscamos que este plano de techo refleje la luz, no se muestre protagonista y permita ubicar en sus bandas las líneas de luminarias, rejillas de difusión de aire etc de manera ordenada en los espacios de naturaleza igualmente lineal.



FALSO TECHO TERRAZAS Para el plano de techo de las terrazas elegimos una solución lineal de lamas de madera dispuestas en horizontal y con cierta separación entre ellas. Pretendemos que este plano responda al de suelo, resuelto con una tarima de madera sobre plots regulables en altura, y se configure un espacio de carácter exterior. La direccionalidad de las juntas principales marcarán la relación entre el interior y el exterior, como si los cosieran.

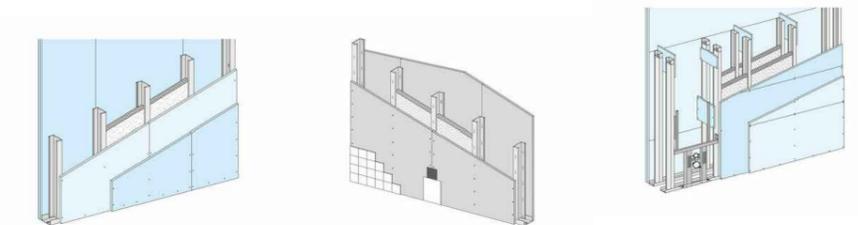


PARTICIONES INTERIORES

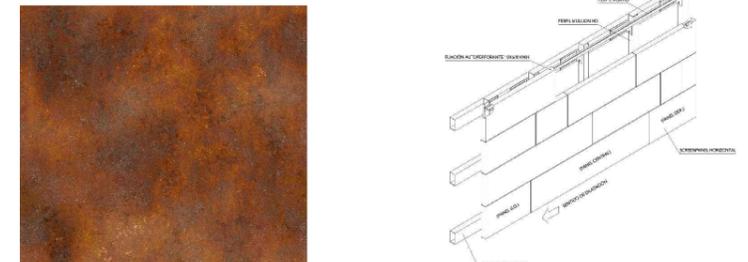
"CAJAS" DE VIDRIO La necesaria segregación de espacios menores, como son las salas de reuniones de distintos tamaños y los boxes dentro del espacio general continuo, se lleva a cabo por medio de paramentos de vidrio configurando "cajas transparentes". La intención es clara, tratar de conseguir que espacios interiores abiertos y compartimentados sean uno solo. El cerramiento interior de todos los talleres también se materializa con paños de vidrio buscando la conexión visual de las partes.



NUCLEOS CERRADOS Llamamos núcleos cerrados a los espacios que actúan como "llenos" dentro de la composición general de las partes, como son baños, escalera de evacuación y ascensor y resto de piezas cerradas. Nos decantamos por sistemas constructivos de la casa Knauf por su versatilidad y prestaciones técnicas, que revestiremos al exterior con panelados de madera. Habrá tres tipos de tabiques: tabique técnico, con estructura arriostrada y dos placas a cada lado, tabique Acupanel para zonas en contacto con humedad, y tabique tipo con dos placas de yeso a cada lado para el resto de casos.



VOLÚMENES EN MACOSA Los volúmenes que hacemos penetrar al interior de la prexistencia a modo de vagones, creemos que deben poseer una materialidad igualmente simbólica. De esta manera decidimos que sean paneles de acero corten los que revistan sus superficies exteriores por tener este material cualidades óptimas para reflejar el paso del tiempo y remitir al pasado industrial del lugar. Nos decantamos por un sistema sencillo de la casa Hunter Douglas, que permite el anclaje de los paneles a una serie de travesaños anclados a su vez a la estructura portante.



PROTECCIONES SOLARES

LAMAS VERTICIALES A OESTE Formando una unidad con los muros cortina que cierran a oeste los módulos transversales disponemos una piel de lamas verticales de madera como protección solar a oeste. Estas lamas cubrirán dos alturas y permitirán controlar el sol de esta orientación sin perder la conexión visual con los patios contiguos y con la preexistencia. Creemos que habrá una consonancia material entre esta piel de madera, el arbolado frente a ella y la piel igualmente de madera que protege el frente de la nave preexistente.



LAMAS HORIZONTALES A SUR En la orientación sur proyectamos una serie de lamas de madera dispuestas en horizontal de acuerdo a la solución canónica. Las dimensionamos con un ancho de 25 cm y las anclamos a una subestructura superpuesta al plano de fachada. Estudiamos la incidencia del sol a lo largo del año con el fin de buscar su efectividad sin generar un obstáculo visual. Si los volúmenes longitudinales tienen el carácter lineal de vagón, estas lamas, continuas en todo el recorrido de sus frentes a sur, refuerzan dicho carácter.



FILTRO HORIZONTAL Los planos horizontales de la nueva cubierta, que llamamos ligera, los materializamos con la misma piel que cubre a los planos inclinados, pero aquí dispuesta sólo por la cara superior, según el modelo tradicional mediterráneo.



MOBILIARIO

En las áreas donde se ubica el trabajo colaborativo propiamente dicho, es necesario que el mobiliario permita múltiples configuraciones que satisfagan las necesidades de los usuarios y nunca suponga un límite sino un estímulo. Por ello optamos por las mesas *Twist Gen*, ya que a partir de su mesa modular base se abre un sugerente abanico de combinaciones que garantizan las interacciones sociales, ocupando además el espacio en consonancia con otro mobiliario más convencional, como son las mesas redondas y rectangulares.



SILLAS Nos decantamos por una serie de sillas ligeras y versátiles que estén en consonancia material con el espacio al que se hacen pertenecer. Ejemplos clásicos de diseños exquisitos que puedan ser asociados de múltiples formas sin que se creen disonancias entre ellas. Optamos por las sillas *Aluminium EA 119* y la *Plastic Armchair DAW* de Ray y Charles Eames y la silla *Serie 7* de Arne Jacobsen.



PUNTOS INDIVIDUALES Una de las premisas iniciales que planteábamos tras reflexionar sobre el programa, era la de que el lugar de trabajo no sería un lugar fijo sino el lugar en el que la persona se encontrara en ese determinado momento. Por ello se ubican una serie de puntos individuales de trabajo y descanso, cuya sucesión da lugar a líneas, junto a los cerramientos exteriores. Buscamos la comodidad y la singularidad formal de ese espacio concreto.



ZONAS DE DESCANSO en zonas de trabajo Mezcladas con el tejido general de salas de reuniones, boxes y trabajo colaborativo ubicamos varias áreas de descanso. Pretendemos que sean lugares donde se produzcan las interacciones sociales con la misma eficacia que en el resto de los espacios, por lo que elegimos un mobiliario que tienda a la colectividad y no al descanso individual.



ZONAS DE DESCANSO en planta primera En planta primera es donde situamos cuatro zonas propiamente de descanso en contacto visual con las plantas inferiores y en relación directa con la zona exterior de dicha planta. Aquí disponemos un mobiliario de carácter más individual y menos colectivo que en plantas inferiores.



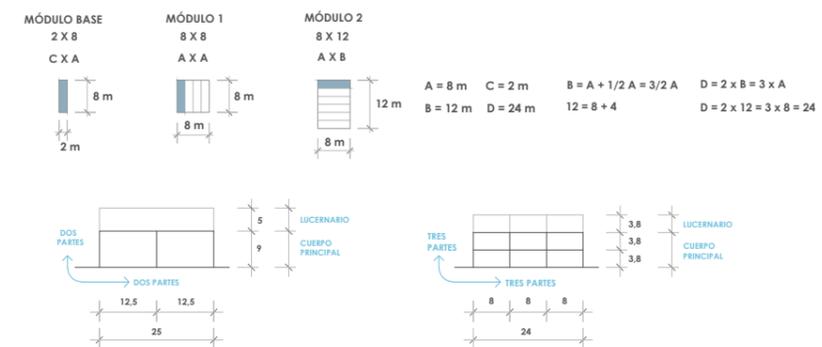
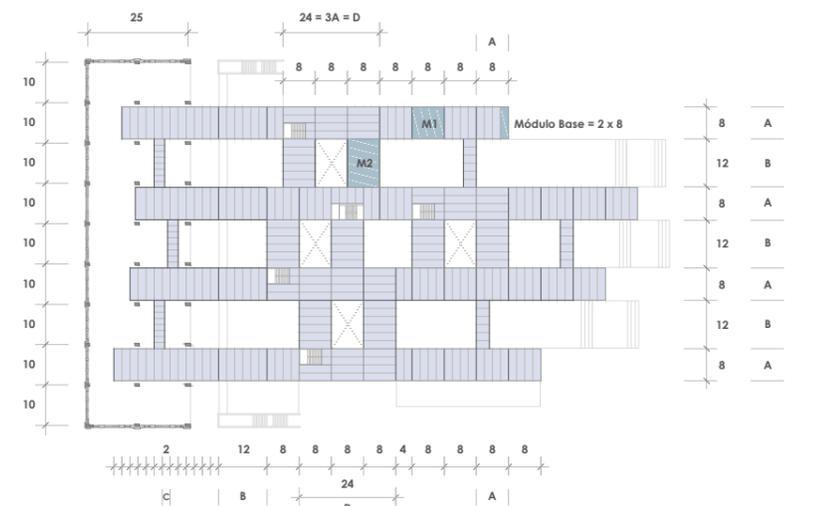
4.2 ESTRUCTURA

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Una de las ideas generadoras de la propuesta fue la de tratar de establecer las relaciones más estrechas de que fuéramos capaces con la preexistencia, con el fin de proyectar un **todo conjunto**. Tras la decisión de hacer penetrar en el interior de la nave una serie de volúmenes sin tocar su estructura, creando de esta forma una **tensión por cercanía** entre ambas estructuras, surgían las dudas dimensionales. La **pauta estructural** de la nave preexistente, en su repetición modular cada **10 m**, nos dio el pie adecuado para proponer un criterio dimensional tan claro como este: anchos de **8 m** de crujía con separaciones de **12 m** entre sí.

Por otra parte, repitiendo el módulo de 8m tres veces obteníamos un ancho total de **24 m**, dimensión análoga a la sección transversal de la preexistencia, de **25 m**. Decidimos entonces que las piezas que conectarán los volúmenes longitudinales tuvieran esta dimensión de **24m = 8 x 3** y se vincularan a la sección transversal de la preexistencia tanto en planta como en sección.

Al haber dispuesto estos módulos iniciales de **8, 12 y 24 metros**, tan vinculados entre sí, existía una célula menor común a todos ellos: **2 x 8 m**. Podíamos plantear así una única separación entre elementos estructural secundarios, las correas, en todo el edificio.



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Para materializar la estructura tenemos presente la tipología de nave industrial de la preexistencia y por extensión de todo el complejo de Macosa y decidimos optar por una estructura de vigas y pilares metálicos y forjados de chapa colaborante sobre correas. Como sucede en la construcción industrial, buscamos la sistematización del proceso constructivo, la eficiencia de los materiales, la ligereza y un grado de prefabricación alto.

NORMATIVA APLICABLE

CTE Código técnico de la edificación
 DB-SE Seguridad estructural
 DB-SE-AE Acciones en la Edificación
 DB-SE-A Acero
 DB-SE-C Cimentaciones
 DB-SI Seguridad en caso de incendio
 NCSE 02 Norma de construcción sismorresistente

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

TIPIFICACIÓN		ACERO ESTRUCTURAL			
Elemento estructural	Tipo de acero	Modalidad de control	Coef. parcial de seguridad	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	
Pilares	S 275 JR	estadístico	1'05	275/1,105=262	
Vigas	S 275 JR	estadístico	1'05	275/1,105=262	
Correas	S 275 JR	estadístico	1'05	275/1,105=262	
Chapa grecada	S 275 JR	estadístico	1'05	275/1,105=262	

TIPIFICACIÓN		HORMIGÓN			
Elemento estructural	Tipo de hormigón	Modalidad de control	Coef. parcial de seguridad	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	
Muros contención	HA-40/B/20/II-b	estadístico	1'5	40/1,5 = 26,6	
Cimentación	HA-30/B/20/II-b	estadístico	1'5	30/1,5 = 20	
Hón de limpieza	HM-20/B/20/II-b	estadístico	1'5	30/1,5 = 20	
Muros vistos	HA-30/B/20/II-b	estadístico	1'5	30/1,5 = 20	
Interior forjados y soleras	HA-30/B/16/II-b	estadístico	1'5	30/1,5 = 20	

DISCRETIZACIÓN DE ELEMENTOS

Forjado Se han dimensionado a partir de las hojas de cálculo de Incoperfil según la sobrecarga considerada, con sección de chapa grecada y hormigón, como una viga continua apoyada sobre las correas.

Correas Barras horizontales continuas apoyadas sobre las vigas. Reciben la carga del forjado y la transmiten a las vigas.

Vigas Barras horizontales continuas fijando nudos rígidos en la intersección con los pilares configurando pórticos.

Pilares Barras verticales entre cada planta, con un nudo de arranque de cimentación u otro elemento, como viga o forjado, y en la intersección de cada planta.

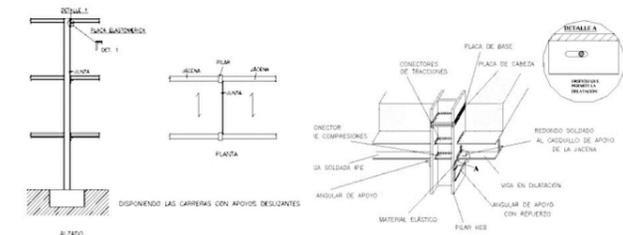
JUNTAS DE DILATACIÓN

Para evitar la influencia de las deformaciones y los cambios geométricos debidos a la variación de la temperatura del ambiente exterior sobre nuestro edificio, se dispondrán juntas de dilatación. Tratándose de un edificio con estructura de acero y tal como indica el CTE SE AE, podrán no tenerse en cuenta las acciones térmicas mientras no exista ningún elemento continuo con más de 40 m de longitud.

La forma de nuestra estructura, más "dispersa" que "compacta", nos obliga a plantear un mayor número de juntas pero de menor longitud.

La dirección de las juntas de dilatación es, en todos los casos, paralela a la dirección del forjado y perpendicular a las jácenas. Tenemos dos opciones: duplicar pilares y vigas o disponer **jácenas con apoyos deslizantes** tal como se indica en el esquema. Nos decantamos por la opción segunda por ser menos costosa y fácil de ejecutar. Los apoyos deslizantes pueden realizarse con placas de material plastomérico (plomo) o elastomérico (caucho o cloropreno)

Las juntas de dilatación en la losa de cimentación se ejecutarán por medio del sistema **Goujon Cret**.



VIENTO Y ACCIÓN SÍSMICA

No se considerarán acciones de viento en el predimensionado ya que, de acuerdo a la norma DB -SE-AE, tratándose de un edificio de poca altura que cuenta con los pórticos adecuadamente arriostrados, estas se pueden obviar. Del mismo modo, según la NCSE, también se permite no tener cuenta la acción del sismo por tratarse de un edificio de oficinas de menos de 7 alturas, tener pórticos arriostrados, y $a_c < 0,08g$.

TIPOLOGÍA DE LA CIMENTACIÓN

Aunque disponemos de fuentes como la aplicación Geoweb del instituto valenciano de la edificación, que aporta datos orientativos sobre la naturaleza del terreno en esta zona de la ciudad Valencia, no disponemos de estudio geotécnico que nos ayude a tomar decisiones.

Habiendo propuesto un edificio con una planta enterrada y desconociendo la naturaleza y características del terreno, nos decantamos por una cimentación por losa por esta la opción más segura en cuanto a control del nivel freático y disminución de asentamientos diferenciales. Por otra parte, al contar con un número elevado de apoyos en bandas con una cierta dispersión, creemos que una losa continua podría simplificar el proceso constructivo frente a un número elevado de zapatas aisladas y elementos lineales de arriostramiento.

Como elementos de contención de tierras en el perímetro de la cota bajo rasante empleamos muros de contención en ménsula.

FORJADOS

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CÁLCULO	ACCIONES																																											
<p>FORJADO PLANTA BAJA. EXTERIOR</p> <p>Se trata de un forjado mixto de chapa colaborante y hormigón apoyado sobre correas metálicas, cuyo ámbito de carga es 1,65m. Cubre las zonas bajo los accesos norte y sur y sobre el aparcamiento bajo rasante. Además de las concargas y sobrecargas a las que está solicitado debe poseer una capacidad portante superior a 20 KN/m² para cumplir la exigencia de la normativa de incendios en cuanto a aproximación de los bomberos a fachada. El canto es de 14 cm, la chapa grecada de 1 mm de espesor y su resistencia 20,38 KN/m². Las piezas se dispondrán cubriendo un solo vano, serán por tanto biapoyadas, sin necesidad de apuntalamiento ni de armadura de negativos, tan sólo un malla electrosoldada.</p>	<p>Coefficientes de inseguridad para acciones en ELU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Favorable</th> <th>Desfavorable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Resistencia</td> <td>Permanente</td> <td>1,35</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td>1,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Estabilidad</td> <td>Permanente</td> <td>1,1</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td>1,5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Coefficientes de simultaneidad para acciones variables</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ψ₀</th> <th>ψ₁</th> <th>ψ₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona destinada al público</td> <td>0,7</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)</td> <td>0,7</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Cubierta accesible (mantenimiento)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Nieve para altitudes ≤ 1000m</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>Viento</td> <td>0,6</td> <td>0,5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			Favorable	Desfavorable	Resistencia	Permanente	1,35	0,8	Variable	1,5	0	Estabilidad	Permanente	1,1	0,9	Variable	1,5	0		ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	Zona destinada al público	0,7	0,1	0,6	Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)	0,7	0,1	0,6	Cubierta accesible (mantenimiento)	0	0	0	Nieve para altitudes ≤ 1000m	0,5	0,2	0,4	Viento	0,6	0,5	0	<p>G CARGAS PERMANENTES</p> <p>G1 Peso propio forjado de chapa colaborante canto 14 cm 2,9 KN/m²</p> <p>G2 Cubierta plana sin ventilar convencional 2,5 KN/m²</p> <p>G3 Pavimento de piezas hormigón armado (incluido mortero de agarre) 0,2 KN/m²</p> <p>G Total 6,9 KN/m²</p> <p>Q CARGAS VARIABLES</p> <p>Q1 Sobrecarga de uso, zonas de acceso al público, (categoría C3) 5 KN/m²</p> <p>Q2 Sobrecarga de nieve 0,4 KN/m²</p> <p>Q Total 5,4 KN/m²</p>	
		Favorable	Desfavorable																																										
Resistencia	Permanente	1,35	0,8																																										
	Variable	1,5	0																																										
Estabilidad	Permanente	1,1	0,9																																										
	Variable	1,5	0																																										
	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂																																										
Zona destinada al público	0,7	0,1	0,6																																										
Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)	0,7	0,1	0,6																																										
Cubierta accesible (mantenimiento)	0	0	0																																										
Nieve para altitudes ≤ 1000m	0,5	0,2	0,4																																										
Viento	0,6	0,5	0																																										

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CÁLCULO	ACCIONES																																											
<p>FORJADO PLANTA BAJA. INTERIOR</p> <p>Se trata de un forjado mixto de chapa colaborante y hormigón apoyado sobre correas metálicas, cuyo ámbito de carga es 2m. Se dispone en la planta baja en toda su superficie interior. El canto es de 12 cm y la chapa grecada 70.4 de 1mm de espesor, con una resistencia de 16,55 KN/m². Las losas se dispondrán cubriendo un solo vano siendo por tanto biapoyadas, no siendo necesario el apuntalamiento ni la colocación de armadura de negativos, tan sólo una malla electrosoldada de 150 x 150 x 5mm además de los elementos principales del forjado.</p>	<p>Coefficientes de inseguridad para acciones en ELU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Favorable</th> <th>Desfavorable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Resistencia</td> <td>Permanente</td> <td>1,35</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td>1,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Estabilidad</td> <td>Permanente</td> <td>1,1</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td>1,5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Coefficientes de simultaneidad para acciones variables</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ψ₀</th> <th>ψ₁</th> <th>ψ₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona destinada al público</td> <td>0,7</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)</td> <td>0,7</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Cubierta accesible (mantenimiento)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Nieve para altitudes ≤ 1000m</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>Viento</td> <td>0,6</td> <td>0,5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			Favorable	Desfavorable	Resistencia	Permanente	1,35	0,8	Variable	1,5	0	Estabilidad	Permanente	1,1	0,9	Variable	1,5	0		ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	Zona destinada al público	0,7	0,1	0,6	Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)	0,7	0,1	0,6	Cubierta accesible (mantenimiento)	0	0	0	Nieve para altitudes ≤ 1000m	0,5	0,2	0,4	Viento	0,6	0,5	0	<p>G CARGAS PERMANENTES</p> <p>G1 Peso propio forjado de chapa colaborante canto 12 cm 2 KN/m²</p> <p>G2 Suelo técnico 0,5 KN/m²</p> <p>G3 Peso propio instalaciones colgadas 0,2 KN/m²</p> <p>G4 Peso propio falso techo 0,2 KN/m²</p> <p>G5 Tabiquería 1 KN/m²</p> <p>G Total 3,9 KN/m²</p> <p>Q CARGAS VARIABLES</p> <p>Q1 Sobrecarga de uso, categoría C3 5 KN/m²</p> <p>Q Total 5 KN/m²</p>	
		Favorable	Desfavorable																																										
Resistencia	Permanente	1,35	0,8																																										
	Variable	1,5	0																																										
Estabilidad	Permanente	1,1	0,9																																										
	Variable	1,5	0																																										
	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂																																										
Zona destinada al público	0,7	0,1	0,6																																										
Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)	0,7	0,1	0,6																																										
Cubierta accesible (mantenimiento)	0	0	0																																										
Nieve para altitudes ≤ 1000m	0,5	0,2	0,4																																										
Viento	0,6	0,5	0																																										

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CÁLCULO	ACCIONES																																											
<p>FORJADO PLANTA PRIMERA</p> <p>Se trata de un forjado mixto de chapa colaborante y hormigón apoyado sobre correas metálicas, cuyo ámbito de carga es 2m. El canto es de 12 cm y la chapa grecada 70.4 de 1mm de espesor, con una resistencia de 16,55 KN/m². Las losas se dispondrán cubriendo un solo vano siendo por tanto biapoyadas, no siendo necesario el apuntalamiento ni la colocación de armadura de negativos, tan sólo una malla electrosoldada de 150 x 150 x 5mm además de los elementos principales del forjado.</p> <p>La solución ajardinada se dispone sólo en zonas puntuales de p. primera pero por ser esta opción la más pesada del conjunto, para el cálculo la suponemos dispuesta en toda la superficie.</p>	<p>Coefficientes de inseguridad para acciones en ELU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Favorable</th> <th>Desfavorable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Resistencia</td> <td>Permanente</td> <td>1,35</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td>1,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Estabilidad</td> <td>Permanente</td> <td>1,1</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td>1,5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Coefficientes de simultaneidad para acciones variables</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ψ₀</th> <th>ψ₁</th> <th>ψ₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona destinada al público</td> <td>0,7</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)</td> <td>0,7</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Cubierta accesible (mantenimiento)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Nieve para altitudes ≤ 1000m</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>Viento</td> <td>0,6</td> <td>0,5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			Favorable	Desfavorable	Resistencia	Permanente	1,35	0,8	Variable	1,5	0	Estabilidad	Permanente	1,1	0,9	Variable	1,5	0		ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	Zona destinada al público	0,7	0,1	0,6	Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)	0,7	0,1	0,6	Cubierta accesible (mantenimiento)	0	0	0	Nieve para altitudes ≤ 1000m	0,5	0,2	0,4	Viento	0,6	0,5	0	<p>G CARGAS PERMANENTES</p> <p>G1 Peso propio forjado de chapa colaborante canto 12 cm 2 KN/m²</p> <p>G2 Cubierta ajardinada extensiva 2,5 KN/m²</p> <p>G3 Suelo técnico 0,5 KN/m²</p> <p>G4 Peso propio instalaciones colgadas 0,2 KN/m²</p> <p>G5 Tabiquería 1 KN/m²</p> <p>G Total 5,4 KN/m²</p> <p>Q CARGAS VARIABLES</p> <p>Q1 Cubierta transitable 3 KN/m²</p> <p>Q2 Sobrecarga de nieve 0,4 KN/m²</p> <p>Q Total 3,4 KN/m²</p>	
		Favorable	Desfavorable																																										
Resistencia	Permanente	1,35	0,8																																										
	Variable	1,5	0																																										
Estabilidad	Permanente	1,1	0,9																																										
	Variable	1,5	0																																										
	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂																																										
Zona destinada al público	0,7	0,1	0,6																																										
Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)	0,7	0,1	0,6																																										
Cubierta accesible (mantenimiento)	0	0	0																																										
Nieve para altitudes ≤ 1000m	0,5	0,2	0,4																																										
Viento	0,6	0,5	0																																										

FORJADOS

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CÁLCULO	ACCIONES																																											
FORJADO PLANTA DE CUBIERTA Se trata de una cubierta Kalzip (AluplusSolar) apoyada sobre correas metálicas, cuyo ámbito de carga es 2m . Se dispone como cubrición de las zonas interiores de planta primera, destinadas a trabajo y descanso. Al ser este módulo de cubierta el más pesado de todos, lo tomamos como hipótesis de cubrición de toda la superficie de cubierta para que la estructura portante resulte unitaria. El sistema completo consta de chapa grecada, aislante térmico, lámina cortavapor, clips de fijación y bandeja superior Kalzip AF 65/537mm con módulos fotovoltaicos de capa fina integrados en sus bandas.	Coefficientes de seguridad para acciones en ELU <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Favorable</th> <th>Desfavorable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Resistencia</td> <td>Permanente</td> <td>1,35</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td>1,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Estabilidad</td> <td>Permanente</td> <td>1,1</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td>1,5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> Coefficientes de simultaneidad para acciones variables <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ψ_0</th> <th>ψ_1</th> <th>ψ_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona destinada al público</td> <td>0,7</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)</td> <td>0,7</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Cubierta accesible (mantenimiento)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Nieve para altitudes $\leq 1000m$</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>Viento</td> <td>0,6</td> <td>0,5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			Favorable	Desfavorable	Resistencia	Permanente	1,35	0,8	Variable	1,5	0	Estabilidad	Permanente	1,1	0,9	Variable	1,5	0		ψ_0	ψ_1	ψ_2	Zona destinada al público	0,7	0,1	0,6	Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)	0,7	0,1	0,6	Cubierta accesible (mantenimiento)	0	0	0	Nieve para altitudes $\leq 1000m$	0,5	0,2	0,4	Viento	0,6	0,5	0	G CARGAS PERMANENTES G1 Peso propio cubierta Kalzip AluplusSolar 0,8 KN/m ² G2 Peso propio instalaciones colgadas 0,2 KN/m ² G3 Peso propio falso techo 0,2 KN/m ² G Total 1,2 KN/m² Q CARGAS VARIABLES Q1 Cubierta accesible sólo para mantenimiento 1 KN/m ² Q2 Sobrecarga de nieve 0,4 KN/m ² Q Total 1,4 KN/m²	
		Favorable	Desfavorable																																										
Resistencia	Permanente	1,35	0,8																																										
	Variable	1,5	0																																										
Estabilidad	Permanente	1,1	0,9																																										
	Variable	1,5	0																																										
	ψ_0	ψ_1	ψ_2																																										
Zona destinada al público	0,7	0,1	0,6																																										
Cubierta transitable (acceso desde categoría uso C)	0,7	0,1	0,6																																										
Cubierta accesible (mantenimiento)	0	0	0																																										
Nieve para altitudes $\leq 1000m$	0,5	0,2	0,4																																										
Viento	0,6	0,5	0																																										

COMBINACIÓN DE HIPÓTESIS DE CARGA

Como combinación de acciones, para estados límites últimos, tomaremos la expresión correspondiente a **situaciones persistentes o transitorias**. En todos los casos seleccionaremos para el cálculo la hipótesis que considera la sobrecarga de uso como acción variable principal, por resultar en nuestro caso la más desfavorable.

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

Forjado Planta Baja. Interior

$$q^* = 1,35 (3,9) + 1,5 (5) = 12,77 \text{ KN/m}^2$$

Forjado Planta Baja. Exterior

$$q^* = 1,35 (6,9) + 1,5 (5) + 0,5 \cdot (0,4) = 17,015 \text{ KN/m}^2$$

Forjado Planta primera

$$q^* = 1,35 (5,4) + 1,5 (3) + 0,5 \cdot (0,4) = 12 \text{ KN/m}^2$$

Forjado Cubierta

$$q^* = 1,35 (1,2) + 1,5 (1) + 0,5 \cdot (0,4) = 3,32 \text{ KN/m}^2$$

FORJADO CHAPA COLABORANTE

Una vez conocidas las cargas que actúan sobre los forjados, nos valemos de las fichas técnicas de la casa **Incoperfil** para elegir los tipos de forjados que posean las resistencias necesarias.

Para un espesor de chapa de **1 mm** y una luz entre apoyos de **2m**:

Forjado de **canto 12 cm** y **resistencia 16,55 KN/m²** para **Planta baja interior** y **Planta primera**, tal y como se ha indicado en los cuadros de los forjados.

Forjado de **canto 14 cm** y **resistencia 20, 38 KN/m²** para **Planta baja exterior**.

Este forjado, el exterior de planta baja, además de soportar la carga a la que está solicitado (17,1 KN/m²) debe tener una **capacidad portante $\geq 20 \text{ KN/m}^2$** para cumplir la exigencia de la normativa de incendios en cuanto aproximación de los bomberos a fachada.

CORREAS

Las correas se considerarán barras biapoyadas sobre las vigas. Reciben la carga que les transmiten los forjados y estas las transmiten a las vigas.

PREDIMENSIONADO

Al ser un elemento biapoyado, las expresiones que determinarán el momento y la flecha máximos serán:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot L^2}{8} \quad \text{Flecha}_{\max} = \frac{5 q L^4}{384 E I}$$

Condición de RESISTENCIA

$$\sigma_{\text{adm}} \geq \frac{M_{\max}}{W_z} \quad W_z \geq \frac{M_{\max}}{\sigma_{\text{adm}}}$$

Condición de DEFORMACIÓN

Para la integridad de los elementos constructivos (combinación frecuente)

$$\text{Flecha máxima admisible } f_{\max} = \frac{L}{300}$$

Dado que todas las correas tienen la misma longitud en todo el edificio $L = 8m$

$$f_{\max} = \frac{L}{300} \quad f_{\max} = \frac{8000}{300} = 26,667 \approx 27 \text{ mm}$$

CÁLCULO CORREAS

Forjado de Planta baja. Interior

Carga permanente total $G = 3,9 \text{ KN/m}^2$

Carga variable total $Q = 5 \text{ KN/m}^2$

Luz = 8m Ancho de banda = 2m

$$q = (3,9 \cdot 2) + (5 \cdot 2) = 7,8 + 10 = 17,8 \text{ KN/m}$$

$$q^* = 1,35 (7,8) + 1,5 (10) = 25,53 \text{ KN/m}$$

Resistencia

$$M_{\max} = \frac{q^* \cdot L^2}{8} = \frac{25,53 \cdot 8^2}{8} = 204,24 \text{ KN.m}$$

$$W_z \geq \frac{204,24 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 779,825 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \quad \text{HEB 240}, W_{el,y} = 938 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 112,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Deformación

$$f_{\max} = \frac{5 q L^4}{384 E I} \quad f_{\max} = \frac{5 \cdot 17,8 \cdot 8000^4}{384 \cdot 210000 \cdot 112,6 \cdot 10^6} = 40,4 \text{ mm} \quad \text{No cumple}$$

$$I_y \geq \frac{5 \cdot 17,8 \cdot 8000^4}{384 \cdot 210000 \cdot 27} = 167,43 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \quad \text{HEB 280}, I_y = 192,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Forjado de Planta baja. Exterior

Carga permanente total $G = 6,9 \text{ KN/m}^2$

Carga variable total $Q = 5,4 \text{ KN/m}^2$

Luz = 8m Ancho de banda = 1,65m

$$q = (6,9 \cdot 1,65) + (5,4 \cdot 1,65) = 11,385 + 8,91 = 20,3 \text{ KN/m}$$

$$q^* = 1,35 (6,9) + 1,5 (5) + 0,5 \cdot (0,4) = 17,015 \text{ KN/m}^2$$

$$q^* = 17,015 \cdot 1,65 = 28,075 \text{ KN/m}$$

Resistencia

$$M_{\max} = \frac{q^* \cdot L^2}{8} = \frac{28,075 \cdot 8^2}{8} = 224,6 \text{ KN.m}$$

$$W_z \geq \frac{224,6 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 861,84 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \quad \text{HEB 240}, W_{el,y} = 938 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 112,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Deformación

$$f_{\max} = \frac{5 q L^4}{384 E I} \quad f_{\max} = \frac{5 \cdot 20,3 \cdot 8000^4}{384 \cdot 210000 \cdot 112,6 \cdot 10^6} = 45,78 \text{ mm} \quad \text{No cumple}$$

$$I_y \geq \frac{5 \cdot 20,3 \cdot 8000^4}{384 \cdot 210000 \cdot 27} = 190,94 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \quad \text{HEB 280}, I_y = 192,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Forjado de Planta primera

Carga permanente total $G = 5,4 \text{ KN/m}^2$

Carga variable total $Q = 3,4 \text{ KN/m}^2$

Luz = 8m Ancho de banda = 2m

$$q = (5,4 \cdot 2) + (3,4 \cdot 2) = 10,8 + 6,8 = 17,6 \text{ KN/m}$$

$$q^* = 1,35 (5,4) + 1,5 (3) + 0,5 \cdot (0,4) = 12 \text{ KN/m}^2$$

$$q^* = 12 \cdot 2 = 24 \text{ KN/m}$$

Resistencia

$$M_{\max} = \frac{q^* \cdot L^2}{8} = \frac{24 \cdot 8^2}{8} = 192 \text{ KN.m}$$

$$W_z \geq \frac{192 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 733,09 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \quad \text{HEB 240}, W_{el,y} = 938 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 112,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Deformación

$$f_{\max} = \frac{5 q L^4}{384 E I} \quad f_{\max} = \frac{5 \cdot 17,6 \cdot 8000^4}{384 \cdot 210000 \cdot 112,6 \cdot 10^6} = 38,57 \text{ mm} \quad \text{No cumple}$$

$$I_y \geq \frac{5 \cdot 17,6 \cdot 8000^4}{384 \cdot 210000 \cdot 27} = 165,57 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \quad \text{HEB 280}, I_y = 192,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Forjado de Planta cubierta

Carga permanente total $G = 1,2 \text{ KN/m}^2$

Carga variable total $Q = 1,4 \text{ KN/m}^2$

Luz = 8m Ancho de banda = 2m Modelo, barra biapoyada

$$q = (1,2 \cdot 2) + (1,4 \cdot 2) = 2,4 + 2,8 = 5,2 \text{ KN/m}$$

$$q^* = 1,35 (1,2) + 1,5 (1) + 0,5 \cdot (0,4) = 3,32 \text{ KN/m}^2$$

$$q^* = 3,32 \cdot 2 = 6,64 \text{ KN/m}$$

Resistencia

$$M_{\max} = \frac{q^* \cdot L^2}{8} = \frac{6,64 \cdot 8^2}{8} = 53,12 \text{ KN.m}$$

$$W_z \geq \frac{53,12 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 202,821 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \quad \text{IPE 220}, W_{el,y} = 252 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 27,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

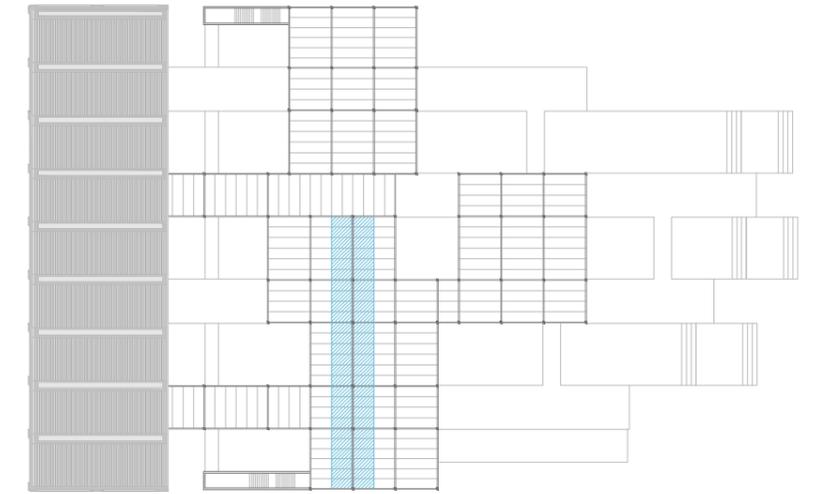
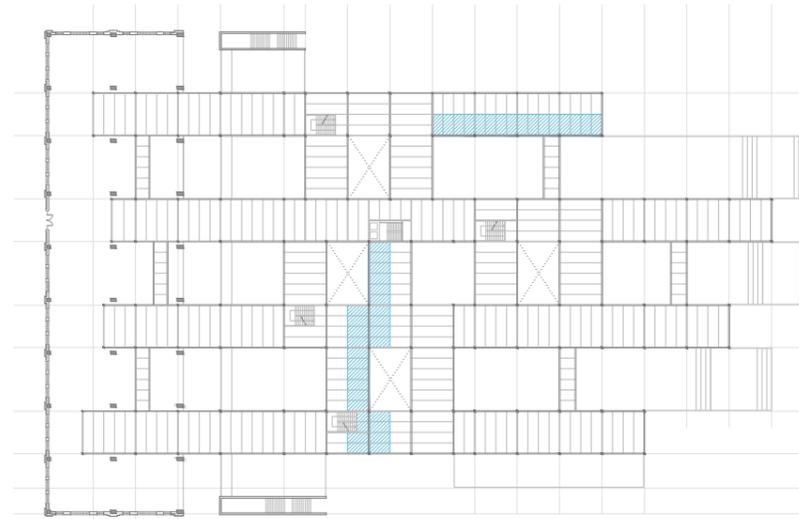
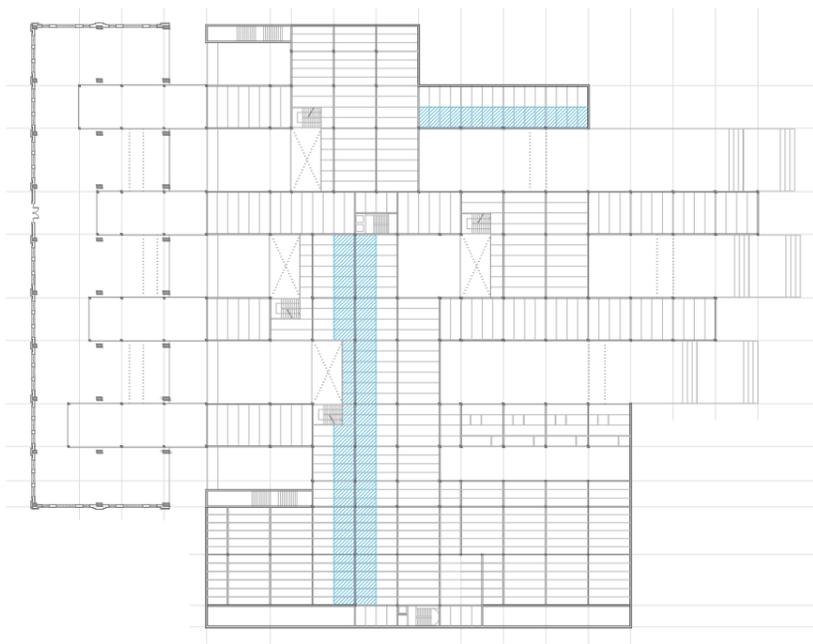
Deformación

$$f_{\max} = \frac{5 q L^4}{384 E I} \quad f_{\max} = \frac{5 \cdot 5,2 \cdot 8000^4}{384 \cdot 210000 \cdot 27,7 \cdot 10^6} = 47,69 \text{ mm} \quad \text{No cumple}$$

$$I_y \geq \frac{5 \cdot 5,2 \cdot 8000^4}{384 \cdot 210000 \cdot 27} = 48,91 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \quad \text{IPE 270}, I_y = 57,90 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

PÓRTICOS

Elegimos los pórticos grafiados abajo para su cálculo porque son representativos del resto de la estructura, dándose en su geometría y cargas prácticamente la totalidad de situaciones del edificio. Nos valemos del programa **2d Ftool** para la obtención de los diagramas de flectores, cortantes y axiles así como la deformada. Este programa de cálculo es uno de los propuestos por el Departamento de Estructuras de la Etsa para el cálculo de pórticos.



Forjado Planta Baja. Interior

$$q^* 1.35 (3.9) + 1.5 (5) = 12,77 \text{ KN/m}^2$$

Ámbitos de carga

$$L = 8\text{m} \quad L = 4\text{m} \quad L = 2,4\text{m (voladizo)}$$

$$q^* (8) = 102,2 \text{ KN/m}^2$$

$$q^* (4 + 2,4) = 81,75 \text{ KN/m}^2$$

Forjado Planta Baja. Exterior

$$q^* 1.35 (6.9) + 1.5 (5) + 0,5 \cdot (0,4) = 17,015 \text{ KN/m}^2$$

Ámbito de carga

$$L = 8\text{m}$$

$$q^* (8) = 102,2 \text{ KN/m}^2$$

Forjado Planta primera

$$q^* 1.35 (5,4) + 1.5 (3) + 0,5 \cdot (0,4) = 12 \text{ KN/m}^2$$

Ámbito de carga

$$L = 8\text{m} \quad L = 4\text{m}$$

$$q^* (8) = 96 \text{ KN/m}^2$$

$$q^* (4) = 48 \text{ KN/m}^2$$

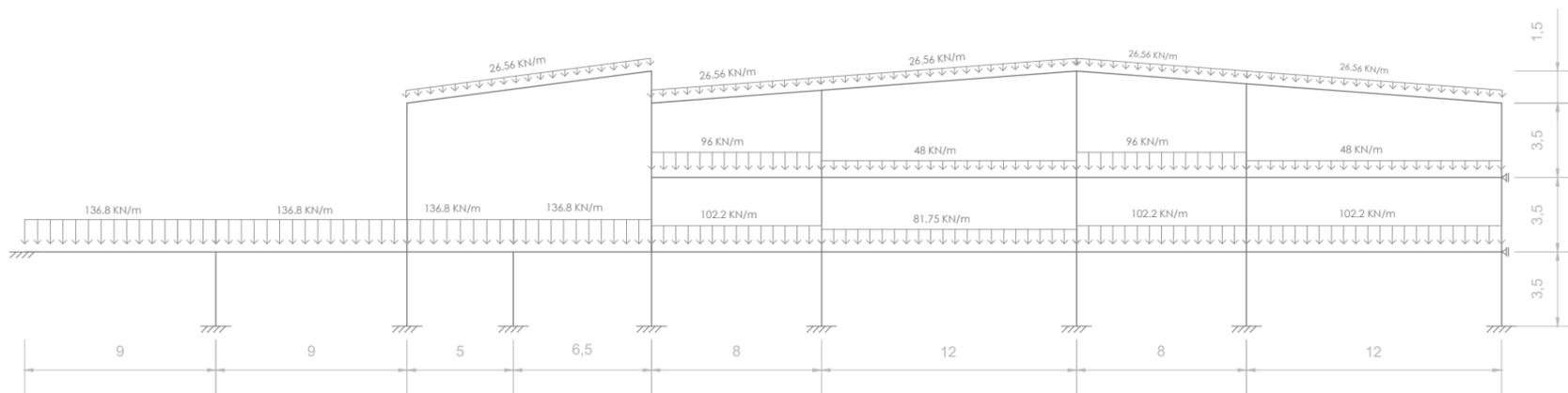
Forjado Cubierta

$$q^* 1.35 (1,2) + 1.5 (1) + 0,5 \cdot (0,4) = 3,32 \text{ KN/m}^2$$

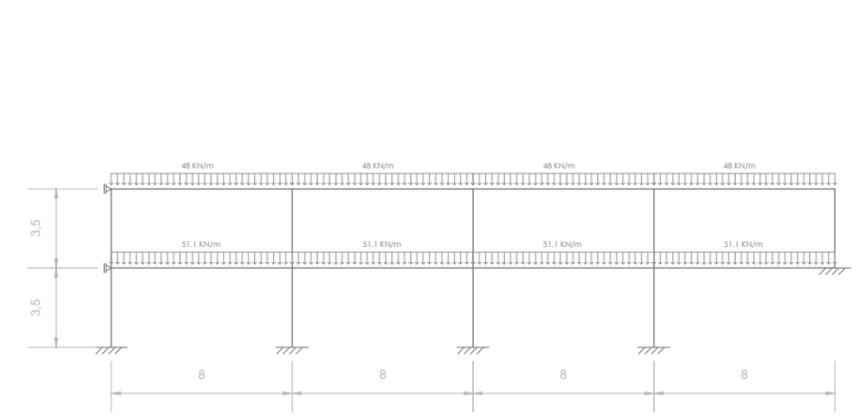
Ámbito de carga

$$L = 8\text{m}$$

$$q^* (8) = 26,56 \text{ KN/m}^2$$

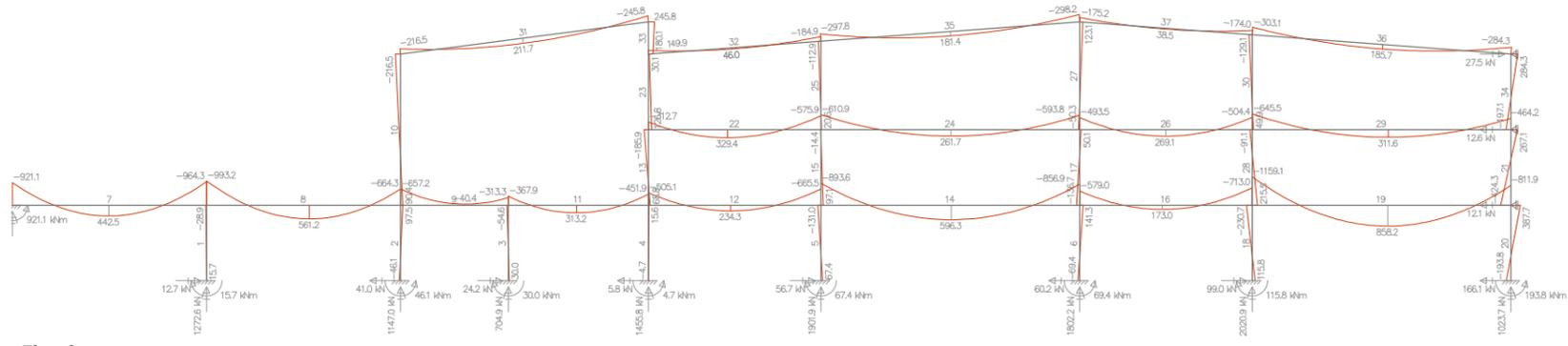


PÓRTICO 1

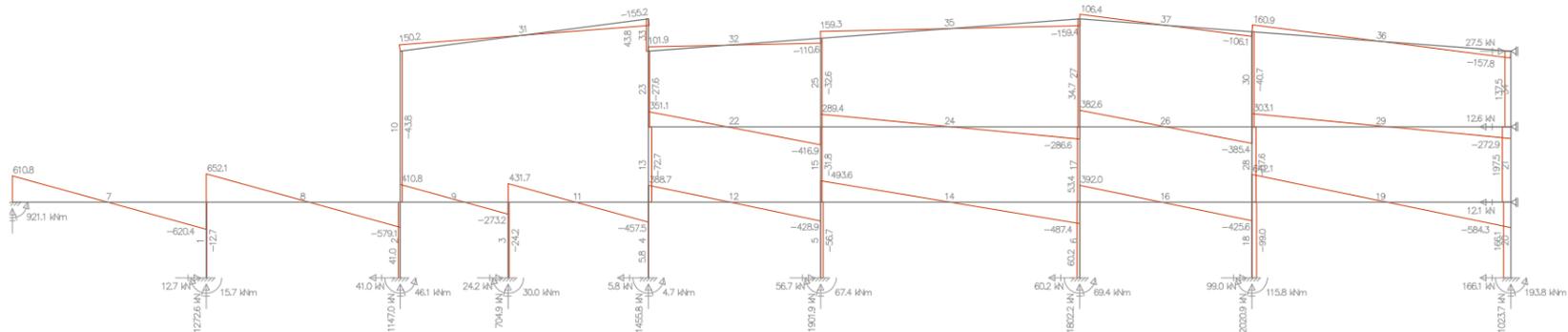


PÓRTICO 2

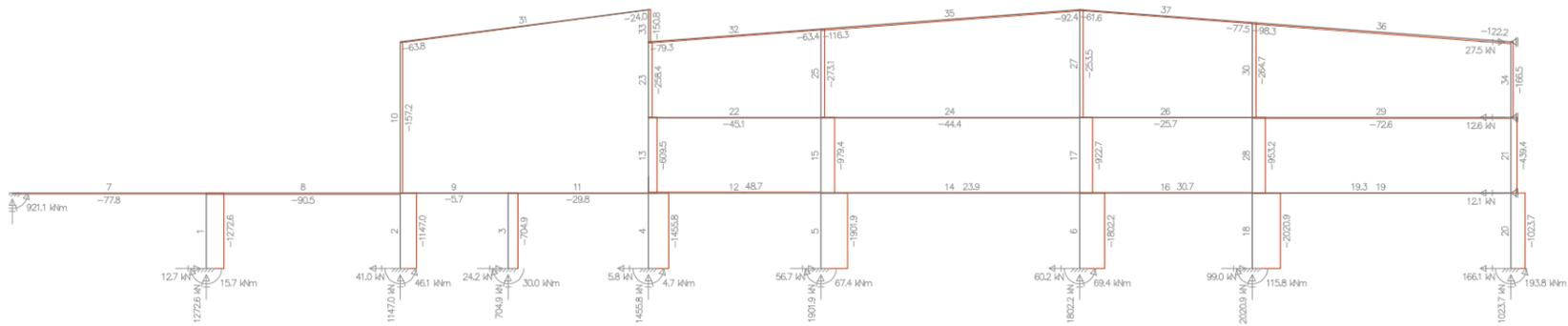
PÓRTICO 1



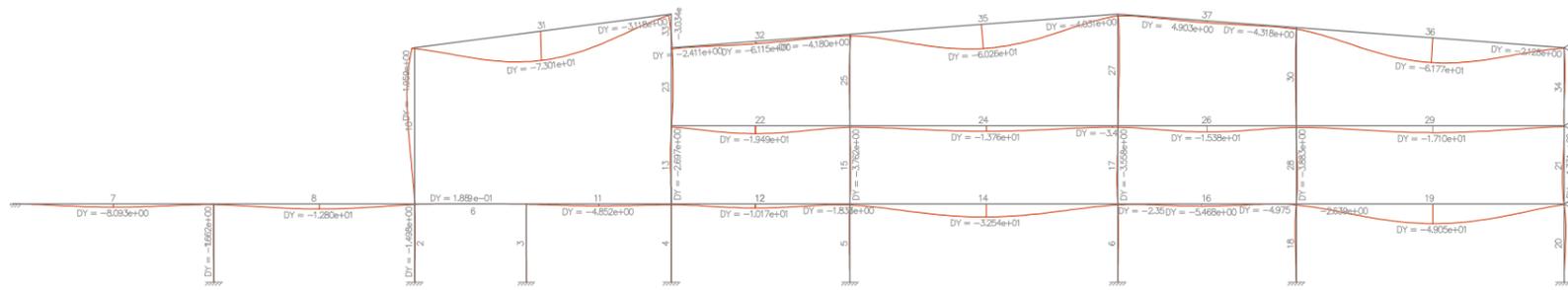
Flectores



Cortantes

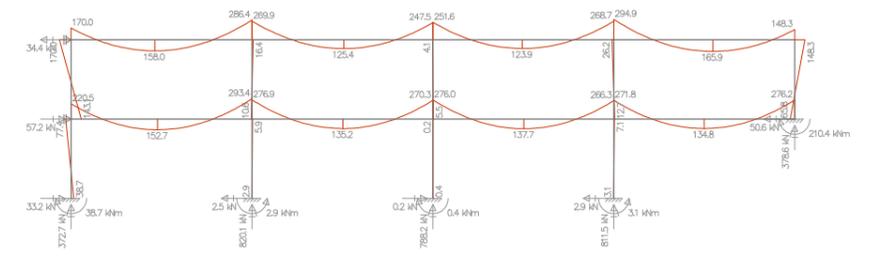


Axiles

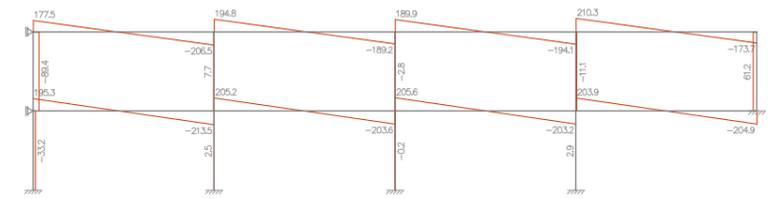


Deformada

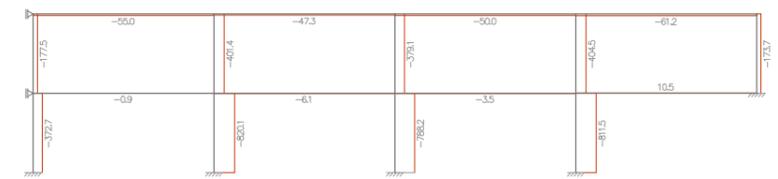
PÓRTICO 2



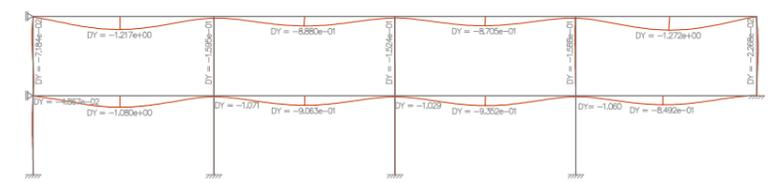
Flectores



Cortantes



Axiles



Deformada

PREDIMENSIONADO PÓRTICO 1

VIGAS

PREDIMENSIONADO VIGAS

Condición de RESISTENCIA

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd} \quad \text{siendo} \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\text{Siendo } \gamma_{M0} = 1,05 \text{ y } f_y = 275 \text{ N/mm}^2$$

El momento resistente plástico del perfil elegido deberá cumplir:

$$M_{Ed} \leq \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad W_{pl} \geq \frac{M_{Ed} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

Con los momentos máximos obtenidos en los diagramas calculamos y determinamos perfil válido a resistencia:

Forjado Planta baja

Exterior

$$M_{\max} = -993,2 \text{ KN.m} \quad W_{pl} \geq \frac{993,2 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 3792,218 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

IPN 550 4240 10³mm³

Interior

$$\text{Vanos } 8 \text{ m} = M_{\max} = -713 \text{ KN.m} \quad W_{pl} \geq \frac{713 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 2722,36 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

IPN 500 3240 10³mm³

$$\text{Vanos } 12 \text{ m} = M_{\max} = -1159,1 \text{ KN.m} \quad W_{pl} \geq \frac{1160 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 4429,09 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

IPN 600 5460 10³mm³

Forjado Planta primera

$$\text{Vanos } 8 \text{ m} = M_{\max} = 575,9 \text{ KN.m} \quad W_{pl} \geq \frac{575,9 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 2198,89 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

IPN 500 3240 10³mm³

$$\text{Vanos } 12 \text{ m} = M_{\max} = -645,5 \text{ KN.m} \quad W_{pl} \geq \frac{645,5 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 2464,64 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

IPN 500 3240 10³mm³

Forjado Planta cubierta

No diferenciamos vanos, unificamos todas las vigas de los pórticos

$$M_{\max} = -303,1 \text{ KN.m} \quad W_{pl} \geq \frac{303,1 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 1010,29 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

IPN 360 1020 10³mm³

Condición de DEFOMACIÓN

Como valor admisible se adopta:

Para la integridad de los elementos constructivos (combinación frecuente)

$$\text{Flecha máxima admisible } f_{\max} = \frac{L}{300}$$

$$\text{Para luz} = 8 \text{ m} \quad f_{\max} = \frac{L}{300} \quad f_{\max} = \frac{8000}{300} = 26,667 \approx 27 \text{ mm}$$

$$\text{Para luz} = 12 \text{ m} \quad f_{\max} = \frac{L}{300} \quad f_{\max} = \frac{12000}{300} = 40 \text{ mm}$$

Tomando de la deformada los valores mayores de flecha, (8,88 / 9,06 / 9,35 mm) vemos que en ningún caso se superan las flechas máximas, por lo que todas las vigas cumplen la condición de deformación.

PILARES

PREDIMENSIONADO PILARES

Criterio de predimensionado:

Como barra solicitada a flexión es necesario que el perfil tenga un Wz tal que :

$$\sigma_{adm} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \quad W_z \geq \frac{M_{z,Ed} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

Tomando los momentos mayores en cada planta tenemos:

Forjado Planta baja

$$\text{Exterior Pilar 2} \quad W_z \geq \frac{97,59 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 372,62 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{Interior Pilar 18} \quad W_z \geq \frac{230,7 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 740 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Forjado Planta primera

$$\text{Pilar 21} \quad W_z \geq \frac{404,3 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 1520 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Forjado Planta cubierta

$$\text{Pilar 34} \quad W_z \geq \frac{284,3 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 1085,5 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Pandeo

Para simplificar el cálculo, estando del lado de la seguridad, tomaremos en todos los casos un coeficiente de pandeo $\beta = 2$ para el pandeo en el plano del pórtico y $\beta = 1$ para el plano perpendicular al pórtico.

Limitaremos la esbeltez reducida a 2, $\bar{\lambda} \leq 2$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_r} \quad \lambda_r = 86,8 \text{ para el acero S275}$$

$$\bar{\lambda} \leq 2 \quad \text{entonces, } \lambda \leq 173$$

Para el pandeo en el plano del pórtico:

$$L_{ky} = \beta_y \cdot L = 2 \cdot 3500 = 7000 \text{ mm} \quad \lambda_y = L_{ky} / i_y = 7000 / i_y \leq 173 \quad i_y = 40,46 \text{ mm}$$

Para el pandeo en el plano perpendicular al pórtico:

$$L_{kz} = \beta_z \cdot L = 1 \cdot 3500 = 3500 \text{ mm} \quad \lambda_z = L_{kz} / i_z = 3500 / i_z \leq 173 \quad i_z = 20,23 \text{ mm}$$

Pilar 2

El primer perfil que cumple las dos condiciones es el **HEB 180** (Wz 482 10³mm³)
i_y=76,6mm i_z=45,7mm

Pilar 18

El primer perfil que cumple las dos condiciones es el **HEB 220** (Wz 828 10³mm³)
i_y=94,3mm i_z=55,9mm

Pilar 21

El primer perfil que cumple las dos condiciones es el **HEB 280** (Wz 1534 10³mm³)
i_y=121mm i_z=70,9mm

Pilar 34

El primer perfil que cumple las dos condiciones es el **HEB 260** (Wz 1282 10³mm³)
i_y=112mm i_z=65,8mm

Para unificar los elementos de la estructura, estando del lado de la seguridad, y por motivos dimensionales de diseño de nudos rígidos, tomaremos el perfil **HEB 280** para todos los pilares

PREDIMENSIONADO PÓRTICO 2

VIGAS

PREDIMENSIONADO VIGAS

Condición de RESISTENCIA

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd} \quad \text{siendo} \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\text{Siendo } \gamma_{M0} = 1,05 \text{ y } f_y = 275 \text{ N/mm}^2$$

El momento resistente plástico del perfil elegido deberá cumplir:

$$M_{Ed} \leq \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad W_{pl} \geq \frac{M_{Ed} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

Con los momentos máximos obtenidos en los diagramas calculamos y determinamos el perfil válido a resistencia:

Forjado Planta baja

$$M_{\max} = 293,4 \text{ KN.m} \quad W_{pl} \geq \frac{293,4 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 1120,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

IPN 450 W_{pl} = 1500 10³mm³

Forjado Planta primera

$$M_{\max} = 294,9 \text{ KN.m} \quad W_{pl} \geq \frac{294,9 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 1125,98 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

IPN 450 W_{pl} = 1500 10³mm³

Condición de DEFOMACIÓN

Como valor admisible se adopta:

Para la integridad de los elementos constructivos (combinación frecuente)

$$\text{Flecha máxima admisible } f_{\max} = \frac{L}{300}$$

$$\text{Para luz} = 8 \text{ m} \quad f_{\max} = \frac{L}{300} \quad f_{\max} = \frac{8000}{300} = 26,667 \approx 27 \text{ mm}$$

$$\text{Para luz} = 12 \text{ m} \quad f_{\max} = \frac{L}{300} \quad f_{\max} = \frac{12000}{300} = 40 \text{ mm}$$

Tomando de la deformada los valores mayores de flecha, (8,88 / 9,06 / 9,35 mm) vemos que en ningún caso se superan las flechas máximas, por lo que todas las vigas cumplen la condición de deformación.

PREDIMENSIONADO PÓRTICO 2

PILARES

PREDIMENSIONADO PILARES

Criterio de predimensionado:

Como barra solicitada a flexión es necesario que el perfil tenga un W_z tal que :

$$\sigma_{adm} = \frac{M_z, Ed}{W_z} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \quad W_z \geq \frac{M_z, Ed \cdot 10^6 \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

Tomando los momentos mayores en cada planta tenemos:

Forjado Planta baja

$$\text{Pilar 1} \quad W_z \geq \frac{77,4 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 295,52 \cdot 10^3 \text{mm}^3$$

Forjado Planta primera

$$\text{Pilar 5} \quad W_z \geq \frac{170 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 649,09 \cdot 10^3 \text{mm}^3$$

Pandeo

Para simplificar el cálculo, estando del lado de la seguridad, tomaremos en todos los casos un coeficiente de pandeo $\beta = 2$ para el pandeo en el plano del pórtico y $\beta = 1$ para el plano perpendicular al pórtico.

Limitaremos la esbeltez reducida a 2, $\bar{\lambda} \leq 2$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_r} \quad \lambda_r = 86,8 \text{ para el acero S275}$$

$$\bar{\lambda} \leq 2 \quad \text{entonces, } \lambda \leq 173$$

Para el pandeo en el plano del pórtico:

$$L_{ky} = \beta_y \cdot L = 2 \cdot 3500 = 7000 \text{ mm} \quad \lambda_y = L_{ky} / i_y = 7000 / i_y \leq 173 \quad i_y = 40,46 \text{ mm}$$

Para el pandeo en el plano perpendicular al pórtico:

$$L_{kz} = \beta_z \cdot L = 1 \cdot 3500 = 3500 \text{ mm} \quad \lambda_z = L_{kz} / i_z = 3500 / i_z \leq 173 \quad i_z = 20,23 \text{ mm}$$

Pilar 1

El primer perfil que cumple las dos condiciones es el **HEB 160** ($W_z 311 \cdot 10^3 \text{mm}^3$)

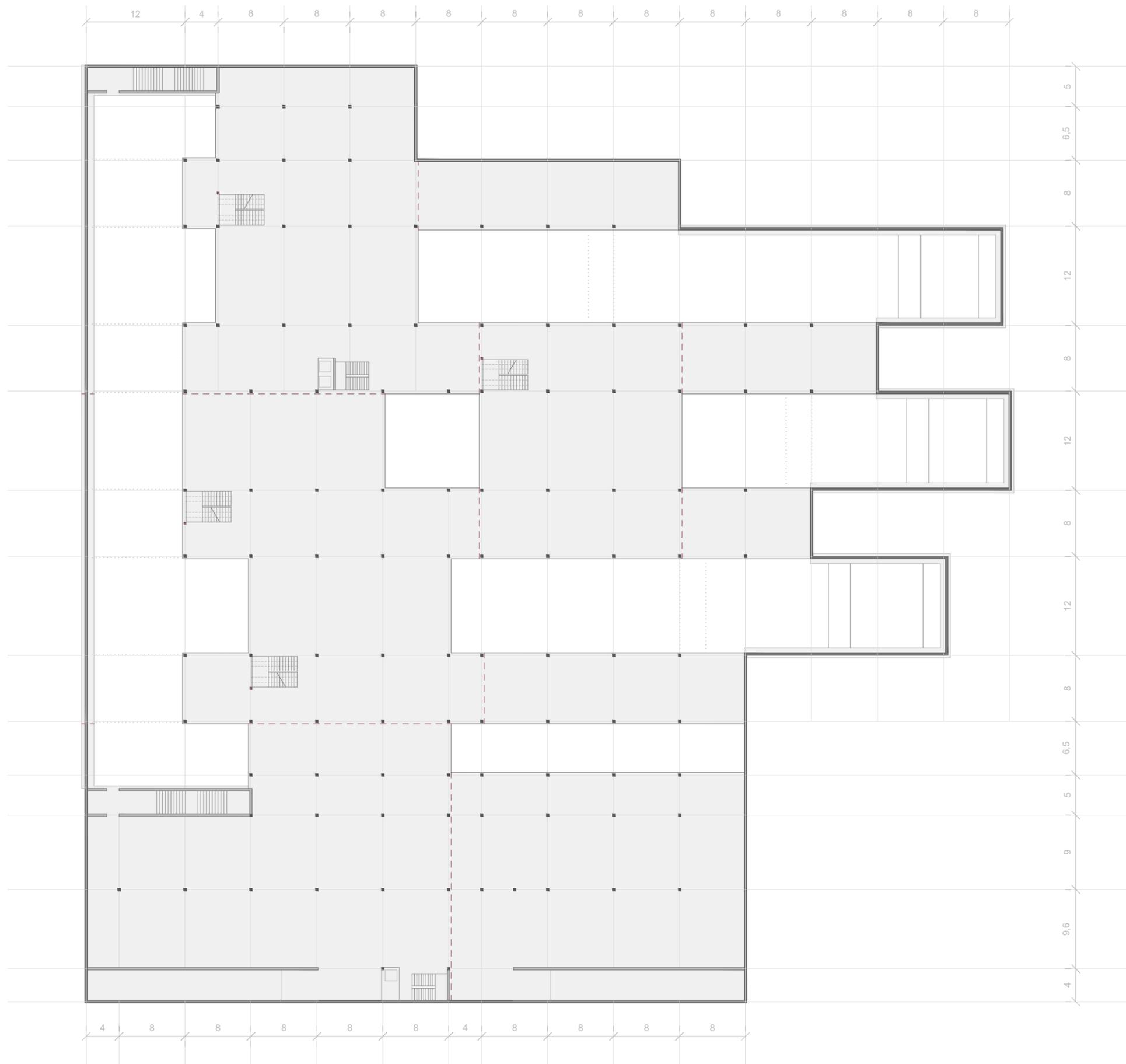
$$i_y = 76,6 \text{ mm} \quad i_z = 45,7 \text{ mm}$$

Pilar 5

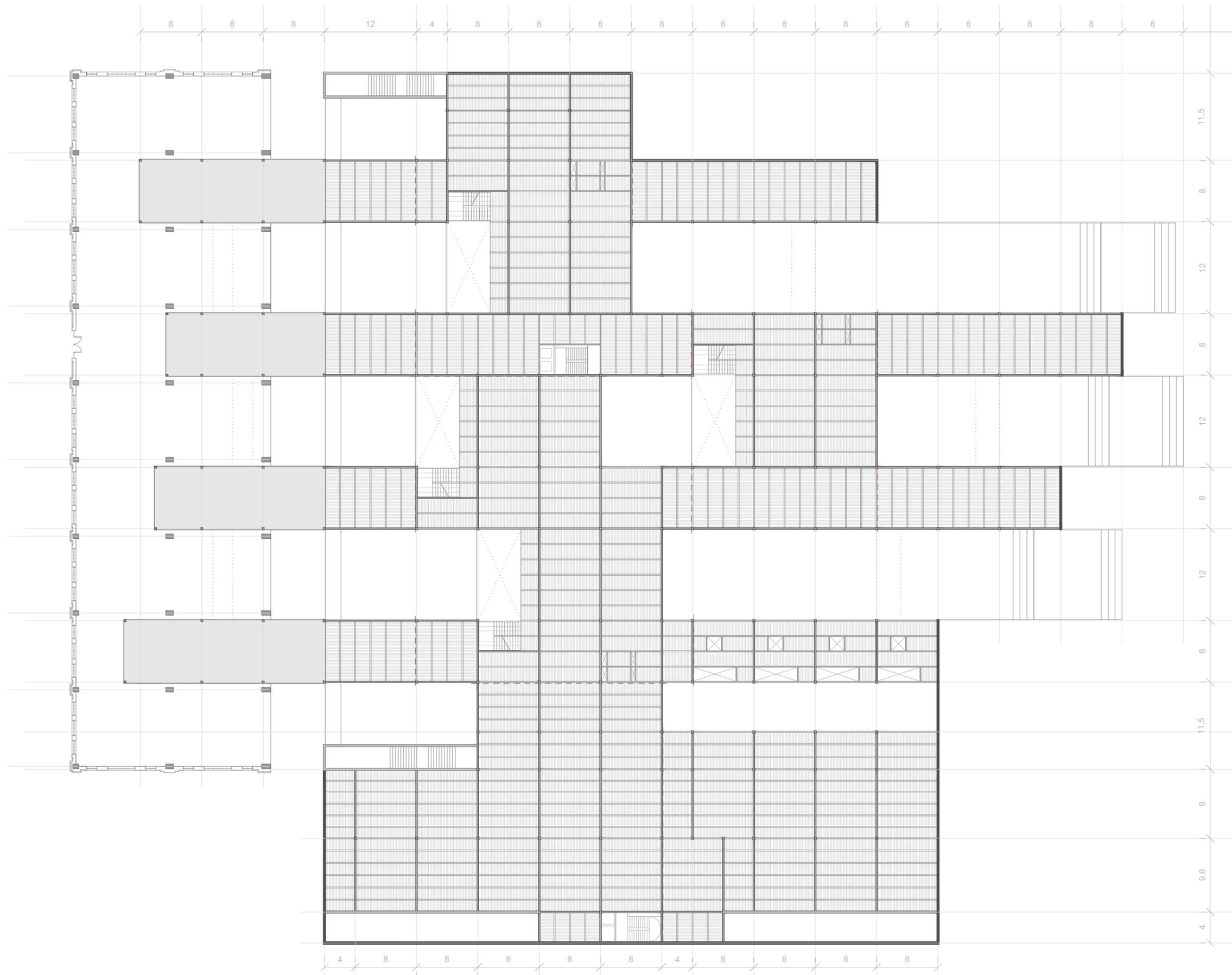
El primer perfil que cumple las dos condiciones es el **HEB 220** ($W_z 828 \cdot 10^3 \text{mm}^3$)

$$i_y = 94,3 \text{ mm} \quad i_z = 55,9 \text{ mm}$$

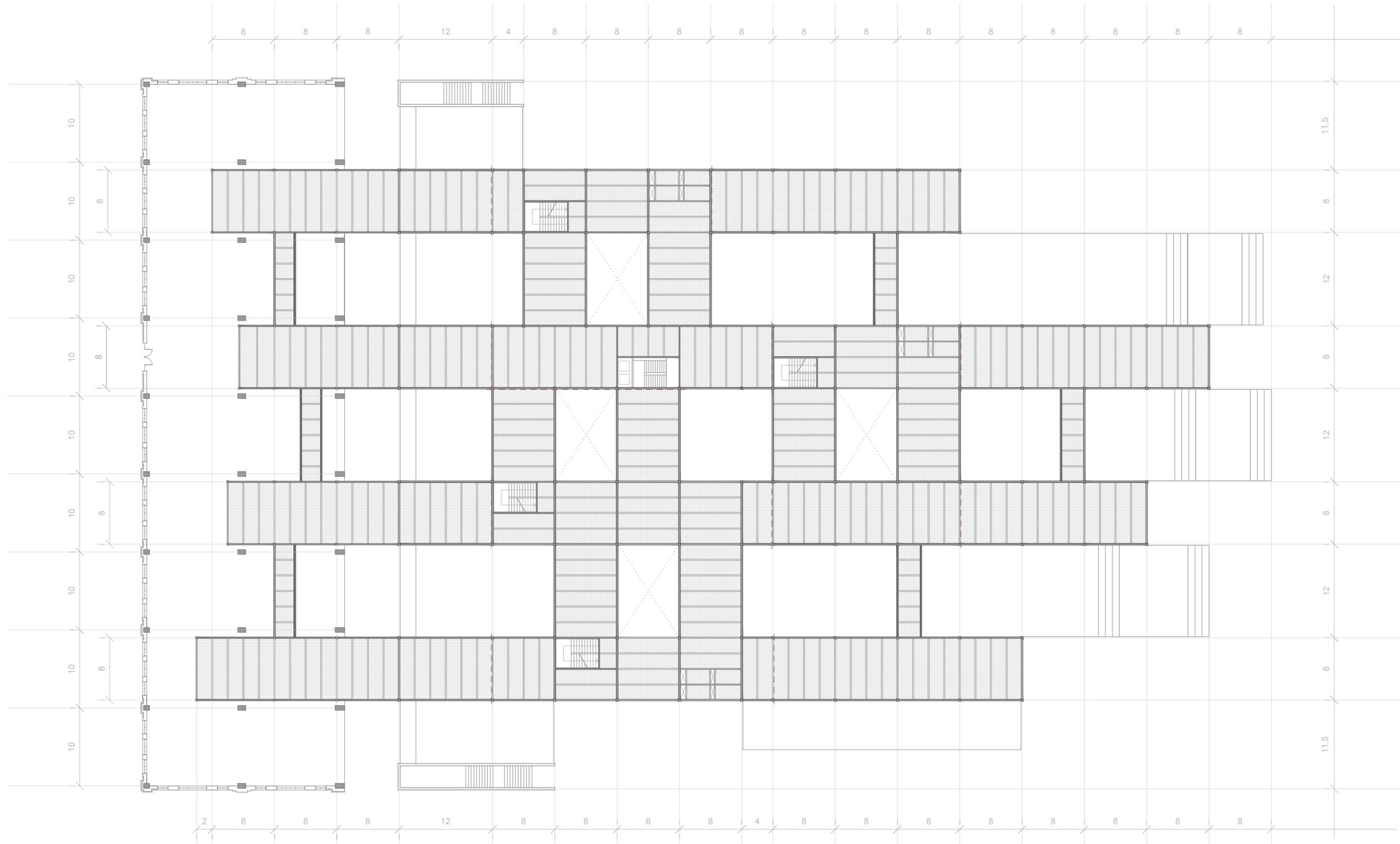
Para unificar los elementos de la estructura, estando del lado de la seguridad, y por motivos dimensionales de diseño de nudos rígidos, tomaremos el mismo perfil que en el pórtico 1, **HEB 280**



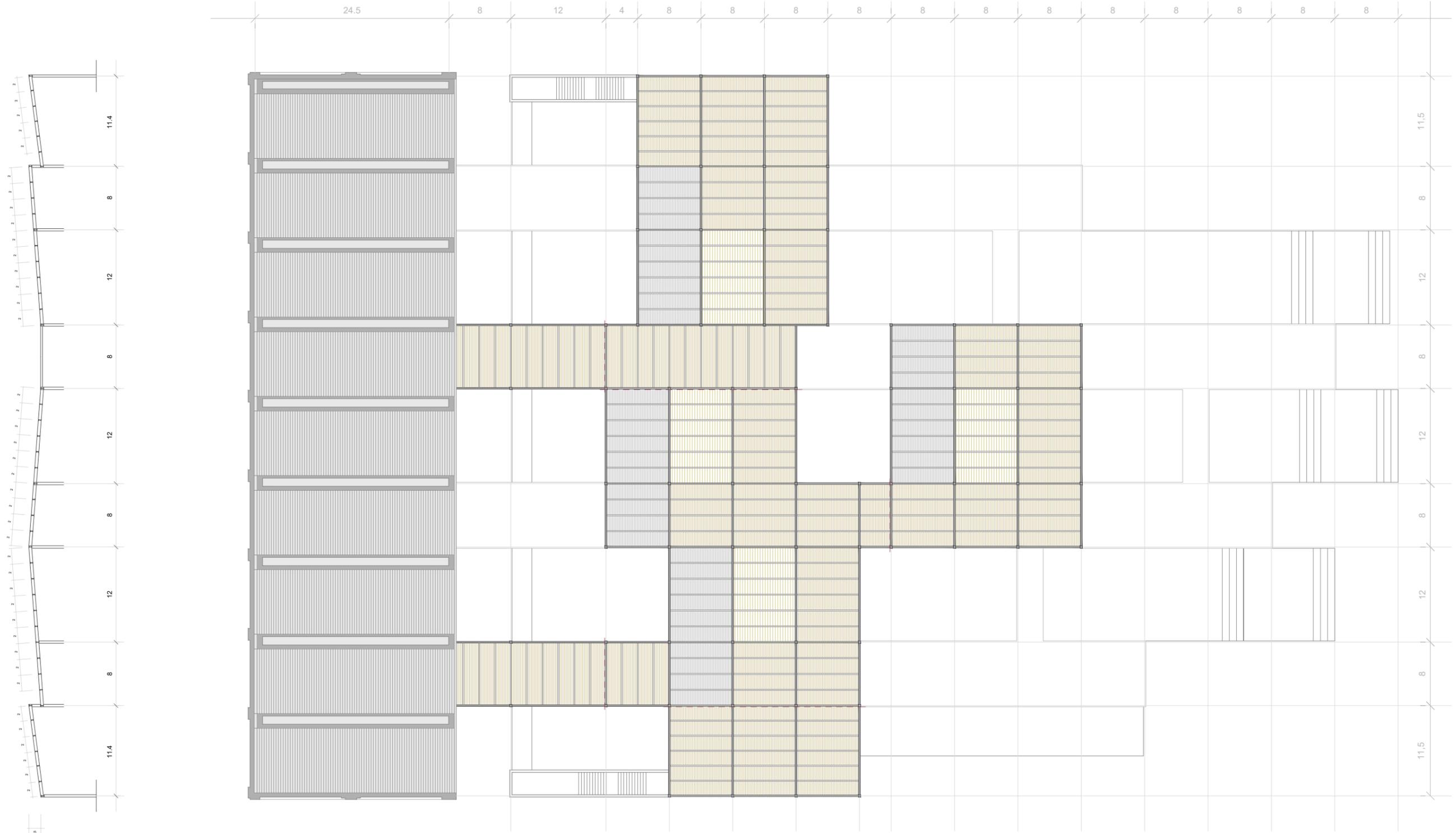
-  Muro de contención tipo ménsula
-  Muro de hormigón visto (encofrado de listones de madera 2.4 x 2.4 m)
-  Pilar metálico HEB 280
-  Pilar metálico HEB 240 (para apoyo de escalera)
-  Losa de cimentación
-  subestructura de escalera HEB 240
-  Junta de dilatación



-  Viga metálica
-  Zuncho de atado metálico
-  Correa metálica HEB 280
-  Muro de contención tipo ménsula
-  Muro de hormigón visto (encofrado de listones de madera 2,4 x 2,4 m)
-  Pilar metálico HEB 280
-  Pilar metálico HEB 240
-  Forjado de chapa colaborante
-  Losa de cimentación
-  subestructura de escalera HEB 240
-  Junta de dilatación

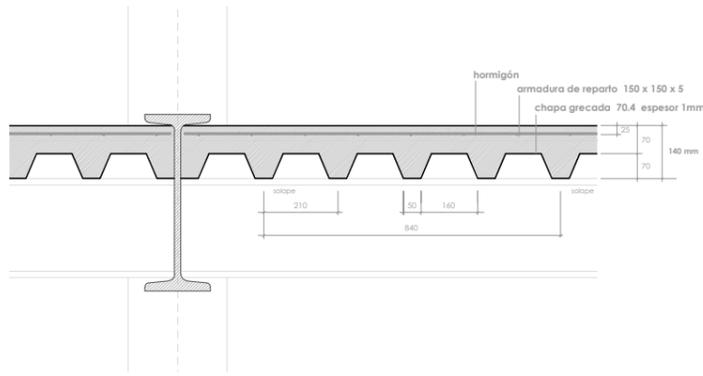


- Viga metálica
- Zuncho de atado metálico
- Correa metálica HEB 280
- Forjado de chapa colaborante
- Pilar metálico HEB 280
- Pilar metálico HEB 240
- Junta de dilatación

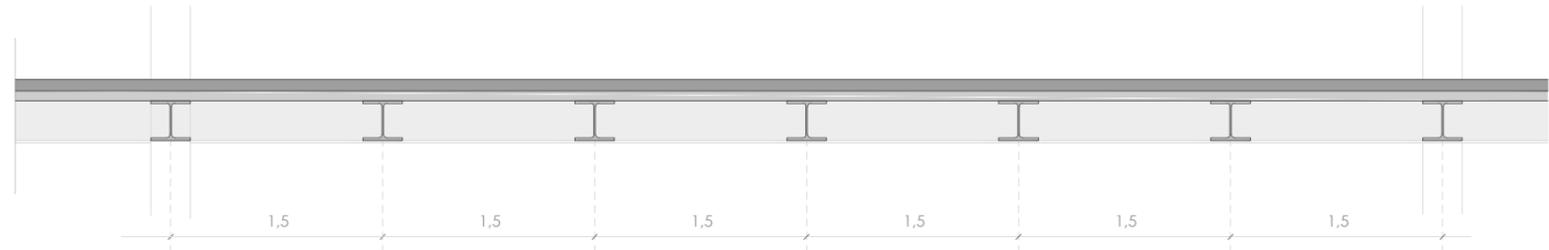


- Viga metálica
- Zuncho de atado metálico
- Correa metálica HEB 280
- Pilar metálico HEB 280
- Junta de dilatación
- Cubierta Kalzip
- Lucernario bajo piel de lamas, sistema Grill Solid Wood, Hunter Douglas
- Piel de lamas, sistema Grill Solid Wood, Hunter Douglas

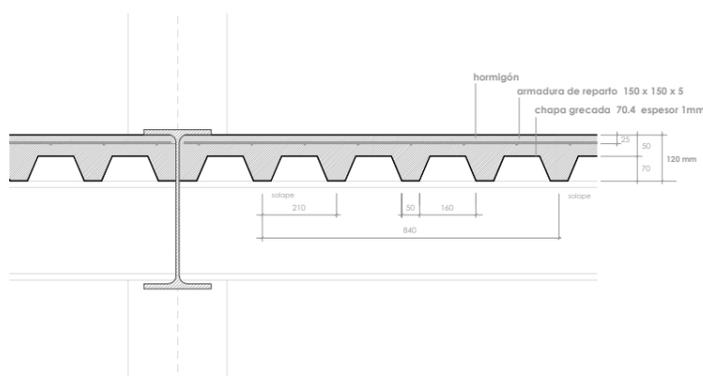
Forjado Planta baja (exterior)



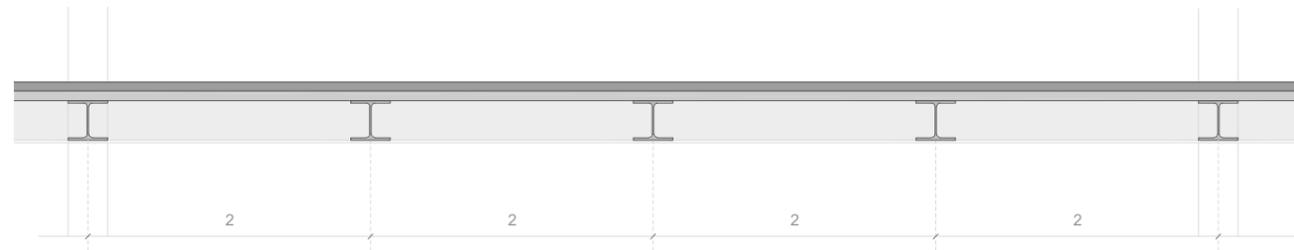
Vano 9m Correas HEB 280



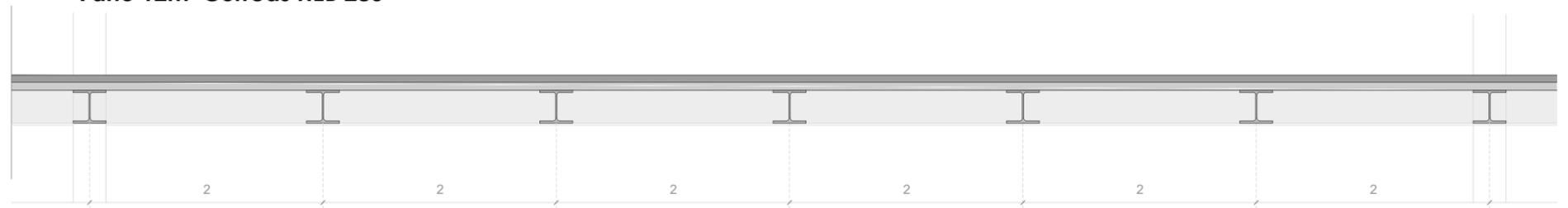
Forjado Planta baja (interior) y Primera



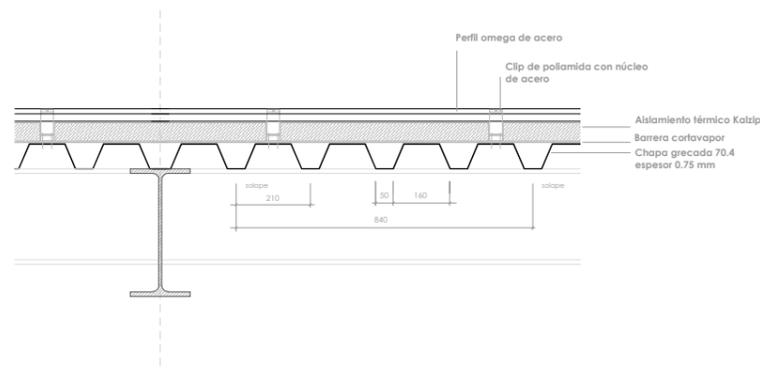
Vano 8m Correas HEB 280



Vano 12m Correas HEB 280

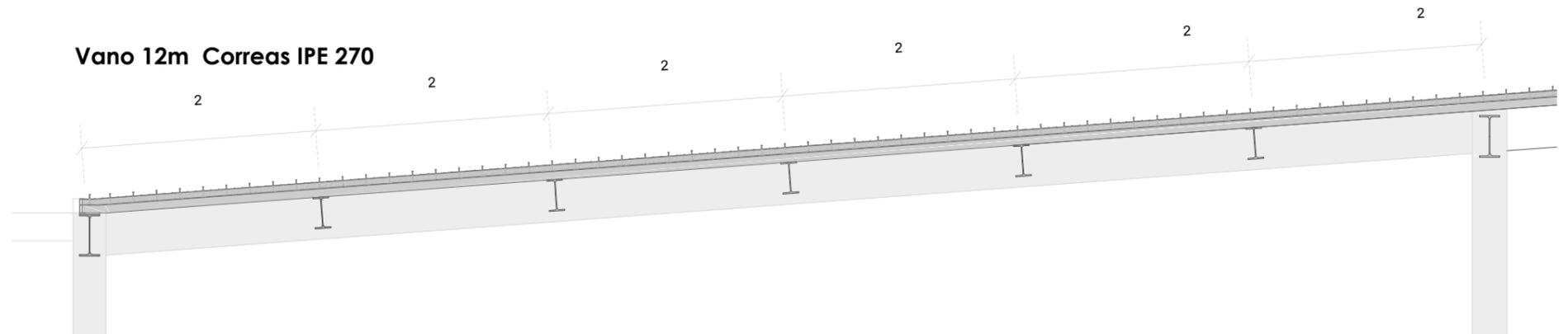


Cubierta Kalzip



e 1: 20

Vano 12m Correas IPE 270



e 1: 50

4.3 ILUMINACIÓN, ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

ELECTRICIDAD

Justificación del sistema empleado

Para el diseño y la ejecución de la instalación eléctrica del proyecto se deben seguir las condiciones técnicas señaladas en la siguiente normativa vigente:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. CTE DB-AE: Documento Básico Ahorro de energía.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorizaciones de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Instrucción ITC BT 28, al considerarse edificio de pública concurrencia
- Normas Particulares para instalaciones de Enlace de la COMPAÑÍA IBERDROLA S.A.

INSTALACIÓN DE ENLACE Y EXTERIOR

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y GRUPO ELECTRÓGENO Considerando una previsión de cargas claramente mayor de 100 KWA, el art. 13 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión obliga a proyectar un Centro de Transformación. Este se ubica en una de las salas de máquinas, de planta enterrada, permitiéndose el acceso directo del personal especializado desde la vía pública a través de una trampa. Aseguraremos la correcta ventilación directa a través de un patio contiguo.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MANDO CGP Situada junto al centro de transformación, las dimensiones de la CGP son 0,70x1,40m y profundidad de 30 cm según NTE IEB-34. Protegida por puerta de acero protegida contra la corrosión.

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES: Junto a la Caja General de Protección y Mando, se ubicarán los equipos de medida que reflejarán el consumo de cada una de las líneas repartidoras.

Consta de módulos destinados a albergar el embarrado general, los fusibles de seguridad, los aparatos de medida, el embarrado general de protección, bornes de salida y puesta a tierra. Como los edificios tienen potencias superiores a 15 KW se preverá en el mismo módulo de medida tres huecos con destino a los contadores trifásicos de energía activa, reactiva e interruptor horario, ya que los usos de las estancias ya están definidos.

LÍNEA REPARTIDORA La canalización eléctrica que enlaza la CGP con los contadores, su dimensionamiento se realiza en función de la corriente y de la máxima caída de tensión, componiéndose de conductores de fase (marrón/negro/grís), neutro (azul) y protección (verde-amarillo).

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN CGD Y CUADROS SECUNDARIOS CSD

Es el lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores. Se instalarán cuadros de distribución para cada línea de distribución interior y cuadros secundarios para cada punto o local interior.

TELECOMUNICACIONES

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN DE RADIO Y TELEVISIÓN

Se proyecta una Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ITC) capaz de recibir las siguientes señales: TV SAT (Radio y Televisión por Satélite de todas la señales difundidas dentro del ámbito territorial al que pertenezca el edificio). Se entiende que la radio se refiere a la banda de frecuencia modulada. Aunque en desuso, también se instalará la red de TV TERRESTRE.

INSTALACIÓN DE TELEFONÍA Y ADSL La red de telefonía básica y línea ADSL dará servicio al área de todas las partes del edificio, ya que los usos y las particiones de los edificios pueden ser variables. La instalación estará constituida por la red de alimentación y la red de distribución, así como por bases de acceso al terminal.

INSTALACIÓN DE SERVICIOS INTEGRADOS POR CABLE Se proyecta la opción de conexión a RDSI. Redes Digitales de Servicios Integrados, con el objetivo de permitir en el futuro la instalación de nuevos sistemas de telecomunicaciones.

SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA Se dotará el edificio con una Instalación de alarmas anti-robos y anti-intrusión, que cubran pasillos y accesos, así como aquellos recintos que alberguen documentación y objetos de valor. Desde la unidad central de control de alarmas, situada en el punto de control de acceso, se tendrá control. Esta unidad se alimenta de tensión de alimentación primaria de 220 v de corriente alterna, además de disponer de una batería de seguridad. Está protegida mediante un armario metálico y resistente con llave de seguridad, en un lugar discreto de la estancia.

ILUMINACIÓN

Justificación de la solución adoptada

Pensamos la iluminación en función del espacio: su forma y su carácter.

Por un lado, la linealidad general hace que nos decantemos por modulaciones de techo que sean perpendiculares a la direccionalidad principal del espacio, marcando líneas paralelas. Disponemos las luminarias en esas líneas con la intención de coser el espacio, de acentuar su carácter extensivo, de parte a parte.

La abstracción general que da un tono terso a todos los planos de los espacios nos hace decantarnos por luminarias empotradas, marcando la horizontalidad y la continuidad. La diferenciación de espacios más representativos se plantea tan solo por la variación de la forma de la luminaria pero no por su diferencia en altura.

En Macosa sin embargo usamos luminarias de mayor escala, de formas industriales y suspendidas, ya que su uso como museo y su carácter industrial nos emplazan a ello.

LUMINARIAS



Luminaria Starpoint empotrada, Erco Ø 85mm



Luminaria Compact empotrada, Erco Ø 150 mm



Luminaria Skim empotrada Erco Ø 175



Luminaria Quintessence empotrada redonda, Erco Ø 220 mm



Luminaria Quintessence empotrada cuadrada, Erco 220 mm



Luminaria Berlino suspendida Iguzzini Ø 400



Rail electrificado con luminarias Palco, Erco Ø 102 mm



Luminaria Laser Blade iN30 alto contraste, Iguzzini



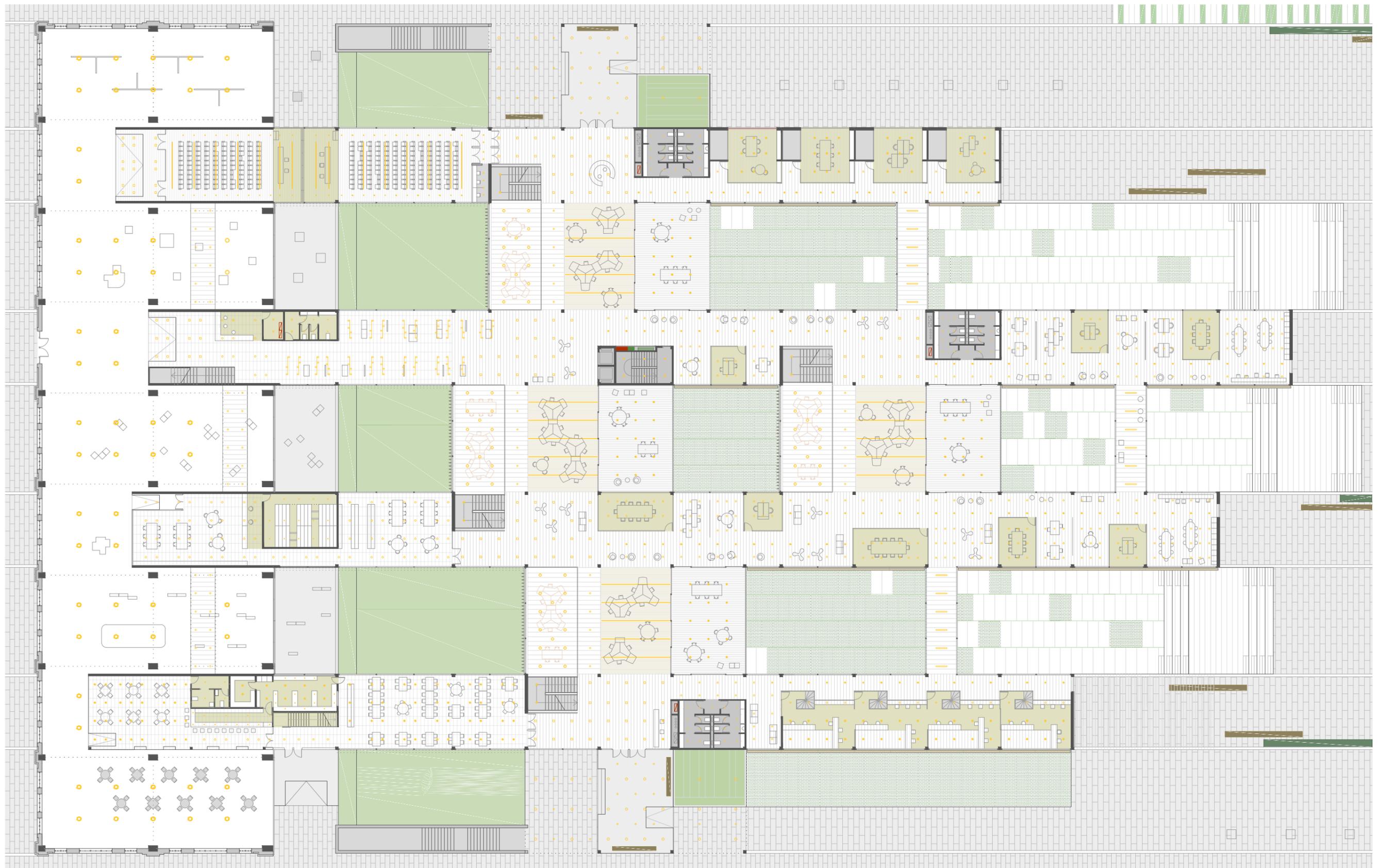
Luminaria iPlan Access empotrada rectangular Iguzzini 300 x 1200



Luminaria de emergencia Starpoint empotrada, Erco Ø 85mm



Luminaria indicador de salida, Motus Led Pictograma Iguzzini



- | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>ELECTRICIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuadro eléctrico satélite Tendido vertical de electricidad | <p>TELECOMUNICACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Armario de control Tendido vertical de comunicación | <p>ILUMINACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Luminaria Starpoint empotrada, Ercó Ø 85mm Luminaria Compact empotrada, Ercó Ø 150 mm Luminaria Skim empotrada Ercó Ø 175 | <ul style="list-style-type: none"> Luminaria Starpoint empotrada redonda, Ercó Ø 220 mm Luminaria Quintessence empotrada cuadrada, Ercó 220 mm Luminaria Berlino suspendida Iguzzini Ø 400 | <ul style="list-style-type: none"> Rail electrificado con luminarias Palco, Ercó Ø 102 mm Luminaria Laser Blade iN30 alto contraste, Iguzzini Luminaria iPlan Access empotrada rectangular Iguzzini 300 x 1200 | <ul style="list-style-type: none"> Luminaria de emergencia Starpoint empotrada, Ercó Ø 85mm Luminaria indicador de salida, Motus Led Pictograma Iguzzini |
|--|---|--|--|--|--|



- ELECTRICIDAD**
-  Centro de transformación
 -  Caja general de protección (CGP)
 -  Cuadro eléctrico satélite
 -  Centralización de contadores
 -  Tendido vertical de electricidad
 -  Grupo electrógeno (SAI)
 -  trappilla de acceso
- TELECOMUNICACIONES**
-  Armario de cabecera transformación de señal
 -  Armario de control
 -  Tendido vertical de comunicación
 -  Rack
- ILUMINACIÓN**
-  Luminaria Starpoint empotrada, Ercó Ø 85mm
 -  Luminaria Compact empotrada, Ercó Ø 150 mm
 -  Luminaria Skim empotrada Ercó Ø 175
 -  Luminaria Quintessence empotrada redonda, Ercó Ø 220 mm
 -  Luminaria Quintessence empotrada cuadrada, Ercó 220 mm
 -  Luminaria Berlino suspendida Iguzzini Ø 400
 -  Rail electrificado con luminarias Palco, Ercó Ø 102 mm
 -  Luminaria Laser Blade iN30 alto contraste, Iguzzini
 -  Luminaria iPlan Access empotrada rectangular Iguzzini 300 x 1200
 -  Luminaria de emergencia Starpoint empotrada, Ercó Ø 85mm
 -  Luminaria indicador de salida, Motus Led Pictograma Iguzzini

4.3 CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

Justificación de la solución adoptada

El sistema elegido para la climatización del edificio es del tipo bomba de calor, tanto para refrigeración como para calefacción. Se trata de un sistema mixto agua- aire, con dos equipos separados: una serie de unidades climatizadoras exteriores y unas unidades interiores de conductos y fancoils tipo cassette.

Tanto a los cassettes fancoils como a las unidades compactas de conductos llegará aire primario desde unidades de tratamiento de aire (UTA) ubicadas en zonas exteriores de planta primera. En los espacios donde se ubican los fancoils (boxes y salas de reuniones), se mezclará el aire recirculado con el aire de ventilación y se terminará de rectificar según la carga sensible del local.

Para la distribución del aire climatizado se instalará una red de conductos de impulsión y retorno construidos con lana de vidrio, revestimiento exterior de aluminio, kraft y malla de refuerzo. Esta red de conductos, junto con las unidades interiores compactas, se instalen en el falso techo y el aire climatizado se distribuirá en los espacios a través de rejillas lineales de impulsión, ubicadas igualmente en el falso techo. El retorno se producirá a través de rejillas lineales instaladas en suelo, en toda la superficie del edificio exterior a Macosa y en rejillas instaladas en techo, en los espacios que penetran en la Macosa (cafetería, archivo, acceso y sala conferencias pequeña).

En el espacio general de Macosa se plantea que los conductos de impulsión sean vistos, y la descarga de aire se produzca a través de toberas de largo alcance. Se envuelve el espacio de manera perimetral y elevada para poder llegar a todos los puntos. El retorno se ubica bajo las pasarelas de unión de los volúmenes.

Renovación, calidad del aire interior y ventilación

El aire exterior será siempre filtrado y tratado higrotérmicamente en las UTA, siendo las características físicas del aire del entorno las que determinen los filtros y tratamientos a seguir. El aire exterior mínimo de ventilación introducido en los espacios se empleará para mantener estos en estados de sobre - presión para evitar la entrada olores.

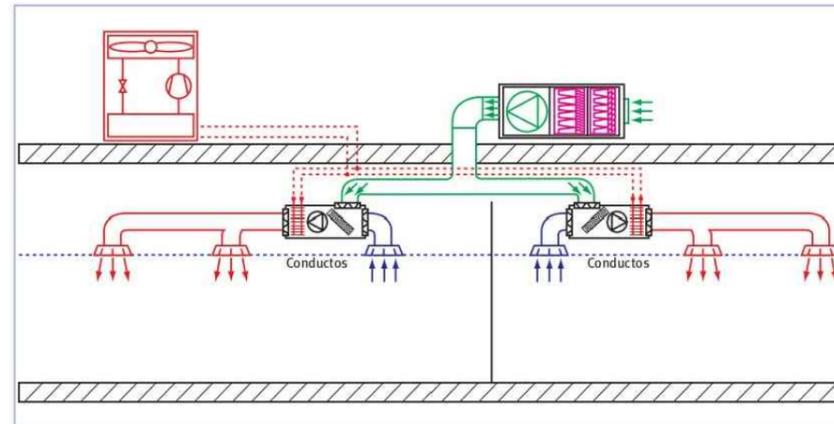
Desde el punto de vista de la ventilación se deberán tener en cuenta aquellos espacios cuyo uso genere un aumento de humedad o disminución de la calidad del aire, como son los baños, los vestuarios o la cocina del restaurante. Se plantea en estas zonas, un sistema de extracción de aire independiente del general. Los conductos de expulsión deberán sobresalir 1 m por encima de la cubierta, y ser su altura superior a 1,3 veces la de cualquier otro elemento a menos de 2m.

Ubicación de la maquinaria

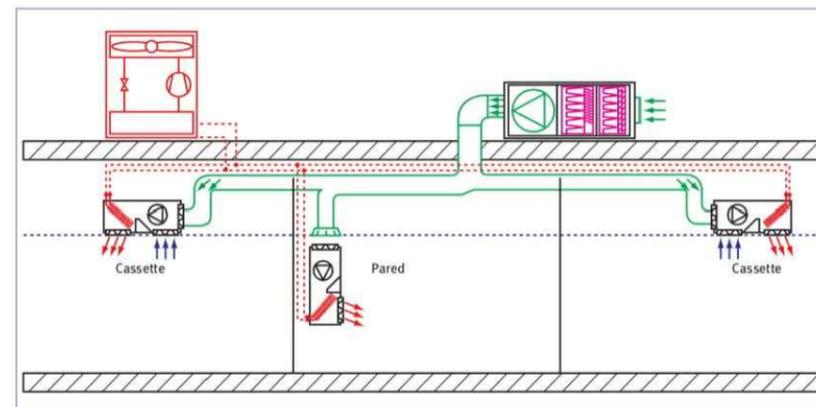
Las unidades exteriores se ubican en las áreas de instalaciones norte y sur, bajo los accesos. Aunque se trate de una planta enterrada se garantiza la ventilación adecuada a través de los patios. Esta ubicación, en zonas "exteriores" del edificio, evita la contaminación acústica habitual además de permitirnos reducir la presencia de maquinaria en planta primera. Las unidades de tratamiento de aire (UTA) se ubicarán (forzosamente) en dicha planta primera, integradas en zonas de vegetación para minimizar su impacto visual.

SISTEMA MIXTO AIRE-AGUA. Red de conductos.

Ventilación desde UTA conectada a unidades interiores de conductos



SISTEMA MIXTO AIRE-AGUA. Cassettes con aire primario tratado



Maquinaria principal



Unidad de tratamiento de aire, UTA
Carrier 39SQ



Unidad interior de conductos
SPA R32, Toshiba



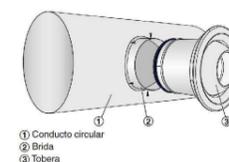
Unidad exterior
SPA R32, Toshiba



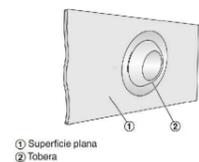
Difusor lineal de techo
Serie VSD35 Trox



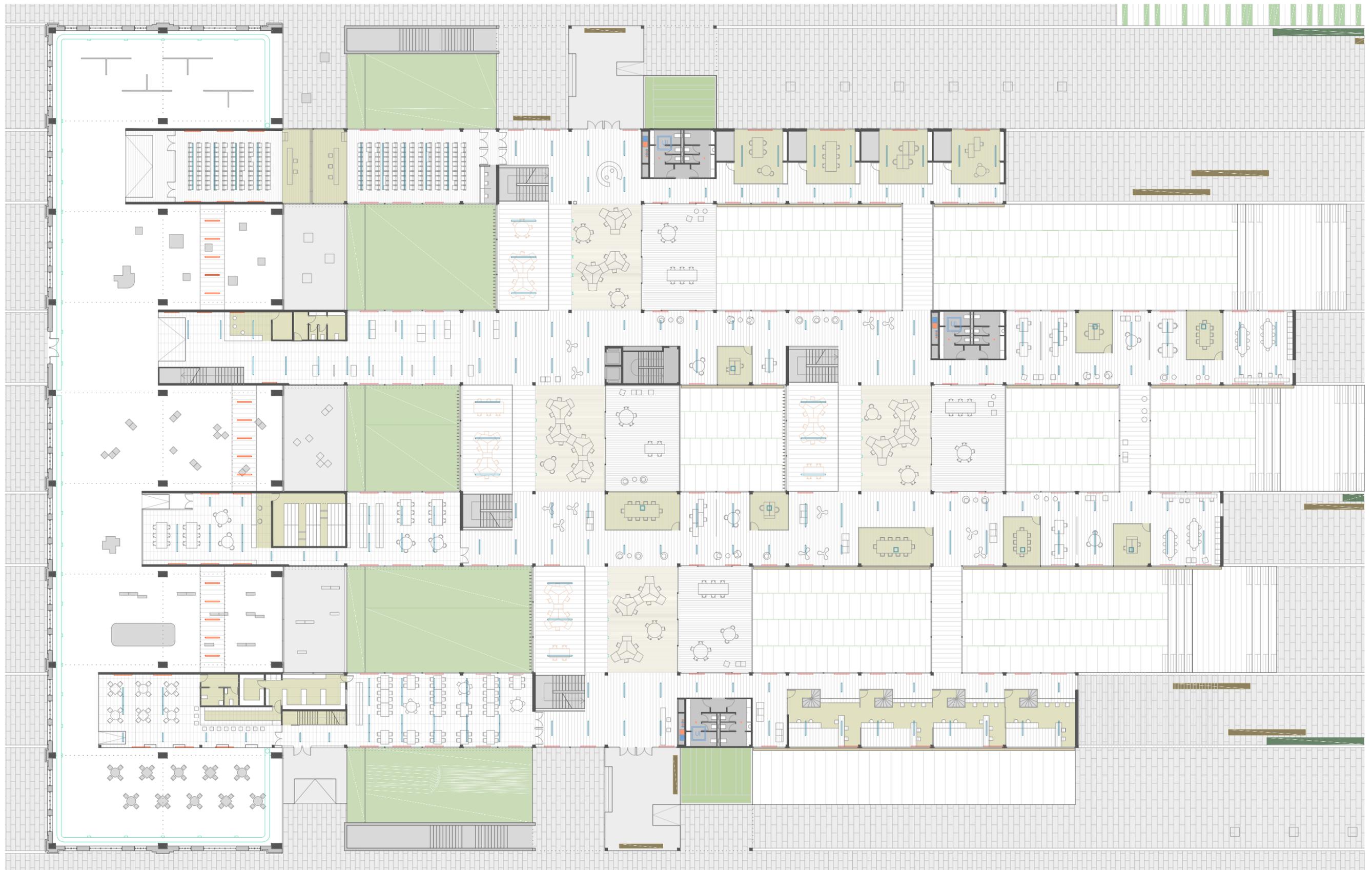
Cassette fan-coil
Toshiba MMU2



Conducto de impulsión
con toberas de largo alcance
Serie TJN Trox



Tobera empotrada
en superficie plana
Serie TJN Trox



- | | | | | |
|-------------------------------|---|------------------------------------|--|------------------------------|
| Unidad interior | Conductos verticales ida - retorno climatización y renovación de aire | Difusor lineal de techo, impulsión | Cassette fancoil | Toberas empotradas Tjn, Trox |
| Unidad exterior | Conductos verticales refrigerantes | Difusor lineal de suelo, retorno | Conducto de impulsión visto con toberas de largo alcance TjN de Trox | Extracción mecánica de aire |
| Unidad de tratamiento de aire | | Difusor lineal de techo, retorno | | |



- UI Unidad interior
- UE Unidad exterior
- Unidad de tratamiento de aire
- Conductos verticales ida - retorno climatización y renovación de aire
- Conductos verticales refrigerantes
- Difusor lineal de techo, impulsión
- Difusor lineal de suelo, retorno
- Difusor lineal de techo, retorno
- Cassette fancoil
- Toberas empotradas Tjn, Trox
- Extracción mecánica de aire

4.6 INSTALACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del con-Junto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio"

ÁMBITO DE APLICACIÓN

" El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales". El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias."

DB-SI-S1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Compartimentación en sectores de incendio

" Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea exigible conforme este DB. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta sección. Las escaleras y los ascensores que sigan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio."

En nuestro caso el uso previsto es de Pública concurrencia en la Nave Macosa y uso Administrativo en el nuevo edificio:

- La superficie construida de cada sector de incendios no debe exceder los 5000 m2.
- El edificio cuenta con un aparcamiento subterráneo que deberá constituir un sector de incendios diferenciado.

Por tanto se definen los siguientes sectores de incendios:

- **SECTOR 1:** Nave Macosa, hall de acceso, sala de actos pequeña, archivo y cafetería, con superficie de 3502,61 m2.
- **SECTOR 2:** Exposiciones temporales, restaurante, talleres, gimnasio y oficinas, con superficie de 4522,16 m2.
- **SECTOR 3:** Oficinas y administración, con superficie de 2356,16 m2.
- **SECTOR 4:** Talleres, con superficie de 703,4 m2.
- **SECTOR 5:** Aparcamiento, con superficie de 2146,97m2.

Locales y zonas de riesgo especial

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

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

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura."

Por tanto, sin tener en cuenta la maquinaria situada en cubierta tenemos lo siguientes locales y zonas de riesgo especial:

- Cocina, con una potencia instalada $20 < P \leq 30$ kW Riesgo bajo
- Almacén de residuos, con una superficie entre $5 < S \leq 15$ m². Riesgo bajo
- Maquinaria frigorífica de refrigerante halogenado, con $P \leq 400$ kW Riesgo bajo
- Salas de calderas con potencia útil nominal, $70 < P \leq 200$ kW Riesgo bajo
- Sala de máquinas de instalación de climatización, en todo caso Riesgo bajo
- Local de contadores y cuadros generales de distribución, en todo caso Riesgo bajo
- Sala de maquinaria de ascensores, en todo caso Riesgo bajo
- Sala de grupo electrógeno, en todo caso Riesgo bajo

Espacios ocultos

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática. El $t(i-o)$, siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El $t(i-o)$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

DB-SI-S2 PROPAGACIÓN INTERIOR

Al tratarse de un edificio exento no será necesario hacer frente a estas demandas

DB-SI-S3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones

- Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
- Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Calculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

Tabla 2.1. Densidades de ocupación

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m2/persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento, salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
Residencial Público	Aseos de planta	3
	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	1 2
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
Pública concurrencia	Salones de uso múltiple en edificios de congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc	1,5
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Almacenes	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
		40

Cálculo de la ocupación

USO	Superficie	Densidad	Ocupantes
Hall/Exposiciones (nave+ vestíbulo)	1989,86 m ²	2 m ² /persona	995
Salas de conferencias	230 p	1 m ² /persona	230
Cafetería/ Restaurante	310,25 m ²	1,5 m ² /persona	205
Cocina y zonas de servicio	76,25 m ²	10 m ² /persona	8
Biblioteca	101,18 m ²	2 m ² /persona	51
Gimnasio	243,91 m ²	5 m ² /persona	48
Aseos	179,05 m ²	3 m ² /persona	60
Administración	190,46 m ²	10 m ² /persona	20
Zona común	131,67 m ²	2 m ² /persona	66
Oficinas	4091,04 m ²	10 m ² /persona	410
Aparcamiento	2146,97 m ²	15 m ² /persona	144

OCUPACIÓN MÁXIMA

2237 personas

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35m 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. - 75m 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.

Se toma como origen de evacuación todo punto ocupable del edificio.

- El recorrido máximo de evacuación será menor de 50 m. + 25 %, (62,5 m.), al disponer de rociadores.

- La longitud, desde el origen (punto más alejado de la salida), hasta el punto donde existan dos alternativas de salida, tiene que ser menor de 25m.

- Los recorridos en el aparcamiento no deben superar los 50 m. + 25 % (62,5 m.), al disponer de rociadores.

Dimensionado de los medios de evacuación

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A > P / 200 \geq 0,80$ m La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A > P / 200 \geq 1$ m
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc.	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más $A \geq 50$ cm. Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.

Escaleras no protegidas para:

- Evacuación descendente $A > P / 160$
- Evacuación ascendente $A > P / (160-10h)$

Escaleras protegidas $E \leq 3S+160 AS$

Pasillos protegidos $P \leq 3S+200 A$

En zonas al aire libre

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

En nuestro caso, conforme a la Tabla 4.1, se cumple en todos los casos tanto el ancho de los pasillos como el de escaleras, así como anchos mínimos y máximos de las hojas de las puertas.

Planta menos uno:

Aparcamientos : $144/2 = 72$ personas

Puertas y pasos: $72/200 = 0,36$ m. **Cumple**

Escalera protegida :

$A = 1,65$ m. 158 personas **Cumple**

Pasillos y rampas:

$A > P / 200 \geq 1$ m En nuestro caso, $A = 2,20$ m. En ningún caso se da la circulación de 440 personas. **Cumple**

Tabla 5.1 Protección de las escaleras

Uso previsto	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida	Especialmente protegida
Escaleras de evacuación descendente			
Administrativo	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	Se admite en todo caso

En nuestro caso, al tratarse de un edificio administrativo de $h < 14$ m no es necesario disponer de escaleras protegidas.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

'En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas requerido.'

Por tanto, no es necesario la disposición de zonas de refugio para personas con discapacidad

Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

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

Abrirán en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- Prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos.

- Prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Señalización e iluminación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034: 1988, conforme a los siguientes criterios



a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA" fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.



b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.



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

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.



e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

Luminarias de emergencia

Para poder asegurar la evacuación se deberá disponer señalización (pictogramas y textos para transmitir informaciones) y señales de emergencia (para vías de escape y antipánico) y reemplazamiento (iluminación artificial, de modo que el servicio pueda continuar durante un espacio de tiempo limitado).

Por tanto se entiende como luminarias de emergencia aquellas que tienen por objeto asegurar, aun faltando el alumbrado general, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas dispuestas.

DB-SI-S4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

Dotación de la instalación

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas a continuación. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.



Tabla 1.1 Dotación de instalaciones de protección incendios

Condiciones	
Uso previsto del edificio	
EN GENERAL	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - Cada 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la sección 1 (1) de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m.
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso.

RESIDENCIAL PÚBLICO

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1000 m ² o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.
Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la superficie construida excede de 500m ² .
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 500 m ² .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 2000 y 1 0000m ² . Uno más por cada 10000m ² adicionales o fracción.

Por lo tanto, el edificio contará con las siguientes dotaciones de protección contra incendios

- Extintores portátiles de eficacia 21 A-113B, al menos uno a 15 m de todo origen de evacuación y en los locales de riesgo especial.
- Bocas de incendio equipadas. BIE de tipo 25mm.
- Sistema de detección y alarma de incendios.
- Hidrante exterior.

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

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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deberán cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4: 1999

DB-SI-S5 1 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Los viales de aproximación a espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima 3,5 m y altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- Capacidad portante 20 kN/m².

Las fachadas deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios, con las siguientes condiciones:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (alféizar < 1,20 m)
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m x 1,20 m.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

DB-SI-S6 COMPORTAMIENTO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En el DB-SI se indican métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo-temperatura. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio

Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo. Se considera que la resistencia al fuego de la estructural principal del edificio (incluidos forados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

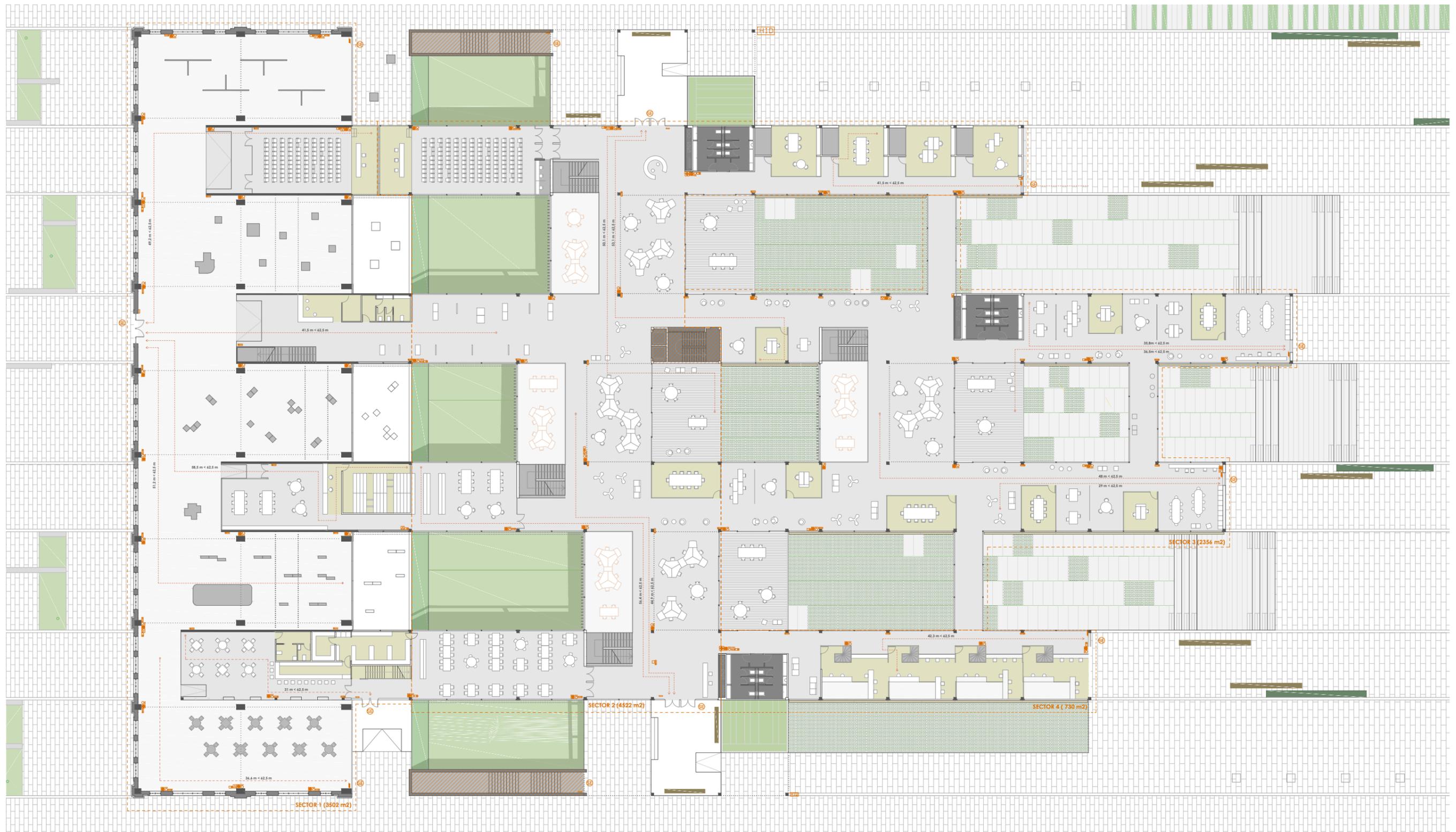
Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		Altura de evacuación		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar (2)	R30	R30		
Residencial vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R120	R60	R90	R120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R120	R90	R120	R180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R90		

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial

Riesgo especial bajo	R90
Riesgo especial medio	R120
Riesgo especial alto	R180

Por tanto, los elementos estructurales tendrán al menos una resistencia R60, lográndose proyectando los perfiles metálicos con mortero ignífugo de entre 2 y 4 cm de espesor. Posteriormente se recubren con chapa de acero en cajón de 30x30 cm. En las zonas de riesgo especial la resistencia se aumentará hasta R90.



PROTECCIÓN

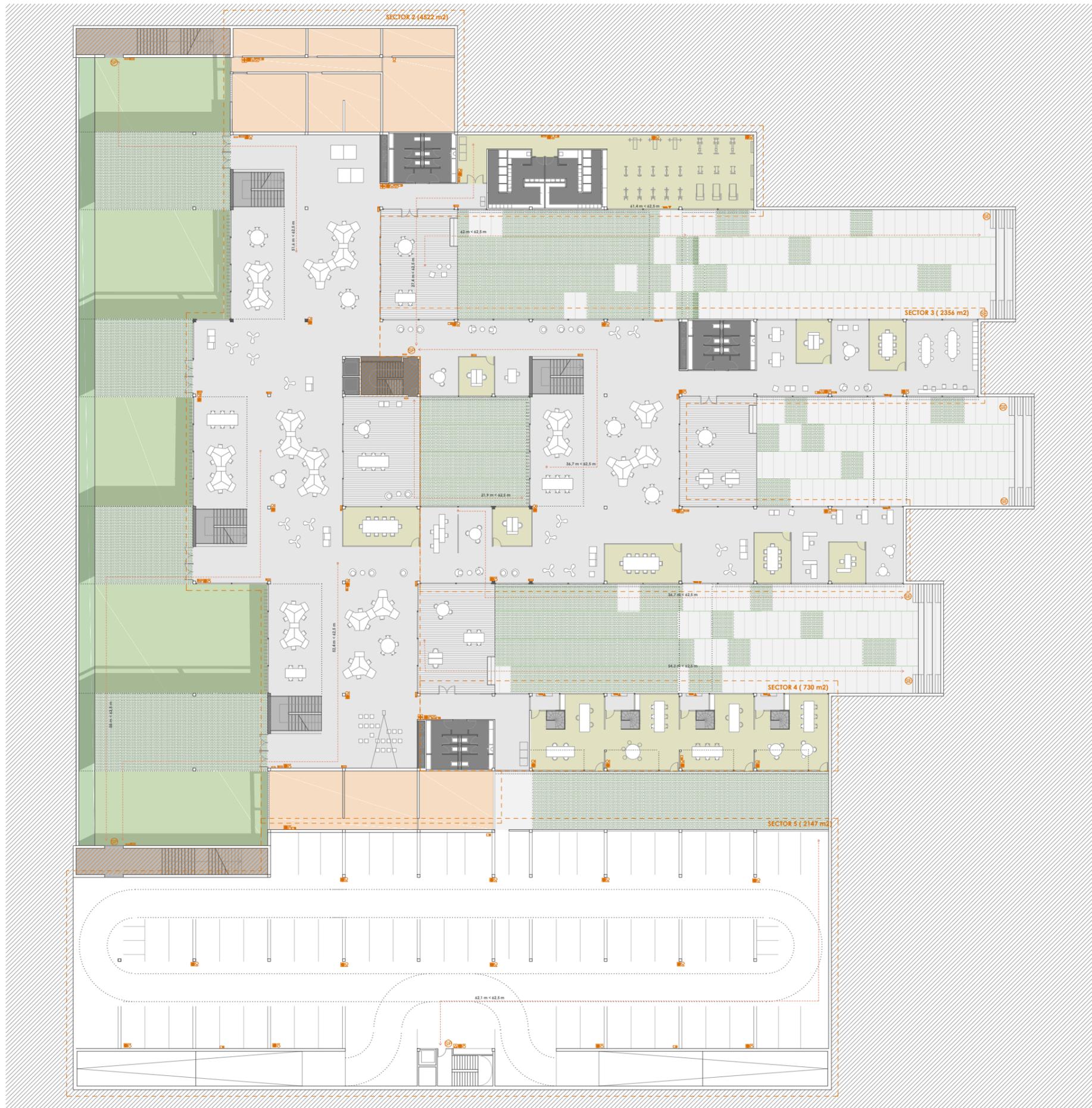
- Extintor empotrado en pared o en mueble
- Rociadores
- Pulsador de alarma
- Sirena de incendios
- Boca de incendios equipada 25 mm
- Sistema de extinción automática
- Hidrante exterior
- Botiquín primeros auxilios
- Aljibe de incendios

EVACUACIÓN

- Inicio recorrido de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Señalización de salida de emergencia
- Señalización de salida
- Señalización del recorrido de evacuación
- Salida de planta
- Espacio exterior seguro
- Escalera protegida

SECTORIZACIÓN

- LÍMITE DEL SECTOR DE INCENDIOS**
Resistencia al fuego de la estructura R60
Paredes, techos y puertas EI60
Puertas entre sectores EI₂- t C5
- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL BAJO**
Resistencia al fuego de la estructura R90
Paredes, techos y puertas EI90
Puertas de comunicación EI2 45-C5



PROTECCIÓN

-  Extintor empotrado en pared o en mueble
-  Detector de humos
-  Pulsador de alarma
-  Sirena de incendios
-  Boca de incendios equipada 25 mm
-  Sistema de extinción automática
-  Hidrante exterior
-  Botiquín primeros auxilios
-  Aljibe de incendios

EVACUACIÓN

-  Inicio recorrido de evacuación
-  Recorrido de evacuación
-  Señalización de salida de emergencia
-  Señalización de salida
-  Señalización del recorrido de evacuación
-  Salida de planta
-  Espacio exterior seguro
-  Escalera protegida

SECTORIZACIÓN

-  LÍMITE DEL SECTOR DE INCENDIOS

Resistencia al fuego de la estructura	R60
Paredes, techos y puertas	EI60
Puertas entre sectores	EI ₂ + C5
-  LOCALES DE RIESGO ESPECIAL BAJO

Resistencia al fuego de la estructura	R90
Paredes, techos y puertas	EI90
Puertas de comunicación	EI2 45-C5

4.6 ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

El marco normativo más importante y restrictivo de aplicación para este proyecto es el siguiente:

- LEY 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, en materia de accesibilidad a la edificación de pública concurrencia y en el medio ambiente.
- DECRETO 39/2004, de 5 de marzo, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo en materia de accesibilidad a la edificación de pública concurrencia y en el medio ambiente.
- ORDEN de 25 de mayo de 2004, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.
- CTE-DB-SUA .

En los edificios de nueva planta cuyo uso implique concurrencia de público y en aquellos de uso privado en que sea obligatoria la instalación de un ascensor, deberán ser practicables por personas con movilidad reducida, al menos, los siguientes itinerarios:

- La comunicación entre el interior y el exterior del edificio.
- En los edificios cuyo uso implique concurrencia de público, la comunicación entre un acceso del edificio y las áreas y dependencias de uso público.
- En los edificios de uso privado, la comunicación entre un acceso del edificio y las dependencias interiores de los locales o viviendas servidos por ascensor.
- El acceso, al menos, a un aseo en cada vivienda, local o cualquier otra unidad de ocupación independiente.
- En los edificios cuyo uso implique concurrencia de público, este aseo estará, además, adaptado para su utilización por personas con movilidad reducida (en el edificio público se instalan aseos que pueden ser utilizados por personas con movilidad reducida)

Para que un itinerario sea considerado practicable por personas con movilidad reducida, tendrá que cumplir las siguientes condiciones mínimas

- No incluir escaleras ni peldaños aislados.
- Los itinerarios tendrán una anchura libre mínima de 0,80 metros en interior de vivienda y de 0,90 metros en los restantes casos.
- La anchura libre mínima de un hueco de paso será de 0,70 metros.
- En los cambios de dirección, los itinerarios dispondrán del espacio libre necesario para efectuar los giros con silla de ruedas.
- La pendiente máxima para salvar un desnivel mediante una rampa será del 8%. Se admite hasta un 10% en tramos de longitud inferior a 10 metros y se podrá aumentar la pendiente hasta el límite del 12% en tramos de longitud inferior a 3 metros.
- Las rampas y planos inclinados tendrán pavimento antideslizante y estarán dotados de los elementos de protección y ayuda necesarios.

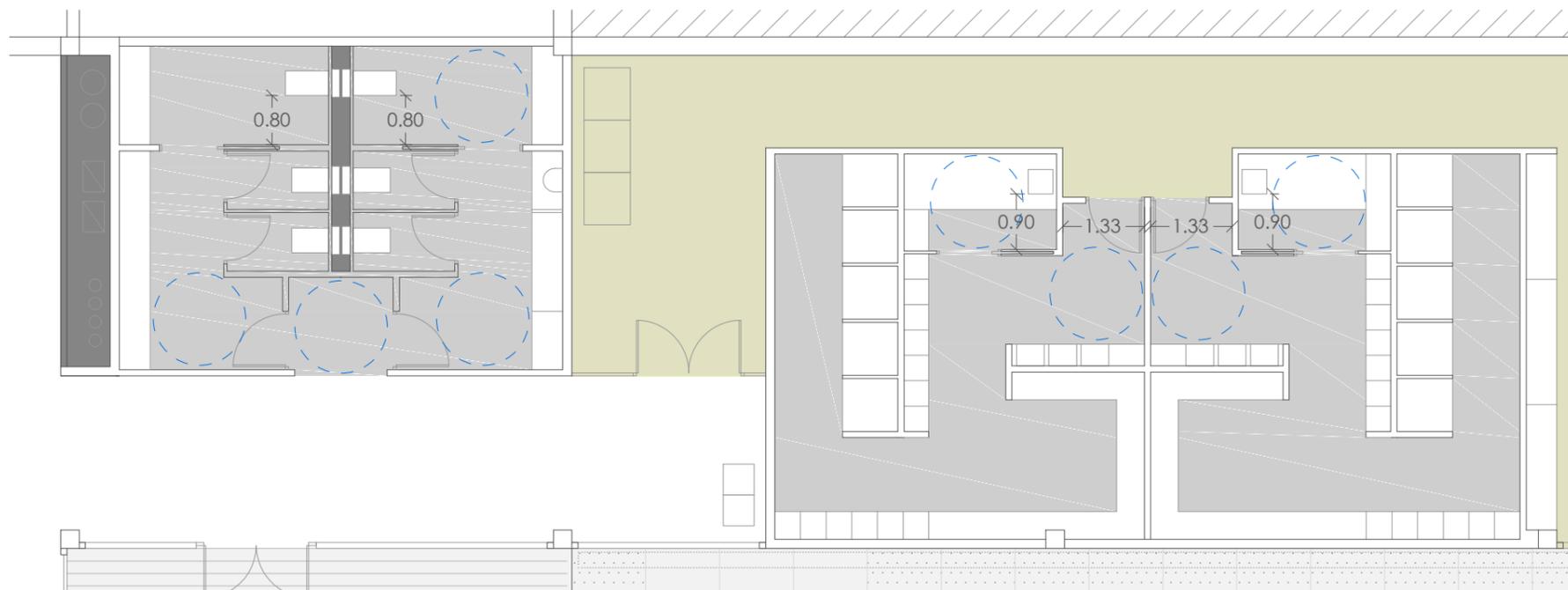
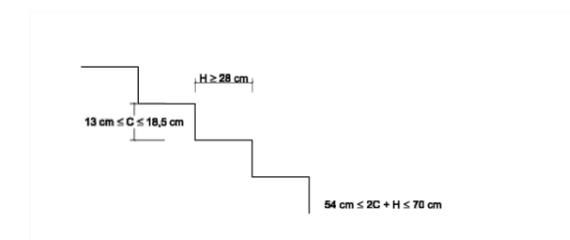
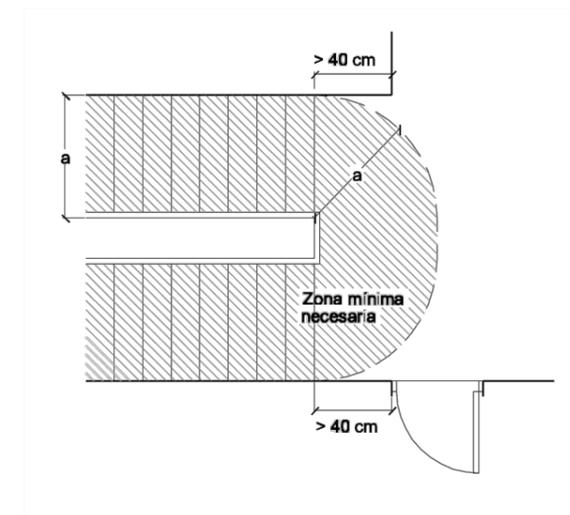
- El desnivel admisible para acceder sin rampa desde el espacio exterior al portal del itinerario practicable tendrá una altura máxima de 0,12 metros, salvada por un plano inclinado que no supere una pendiente del 60%. A ambos lados de las puertas, excepto en interior de vivienda, deberá haber un espacio libre horizontal de 1,20 metros de profundidad, no barrido por las hojas de la puerta.

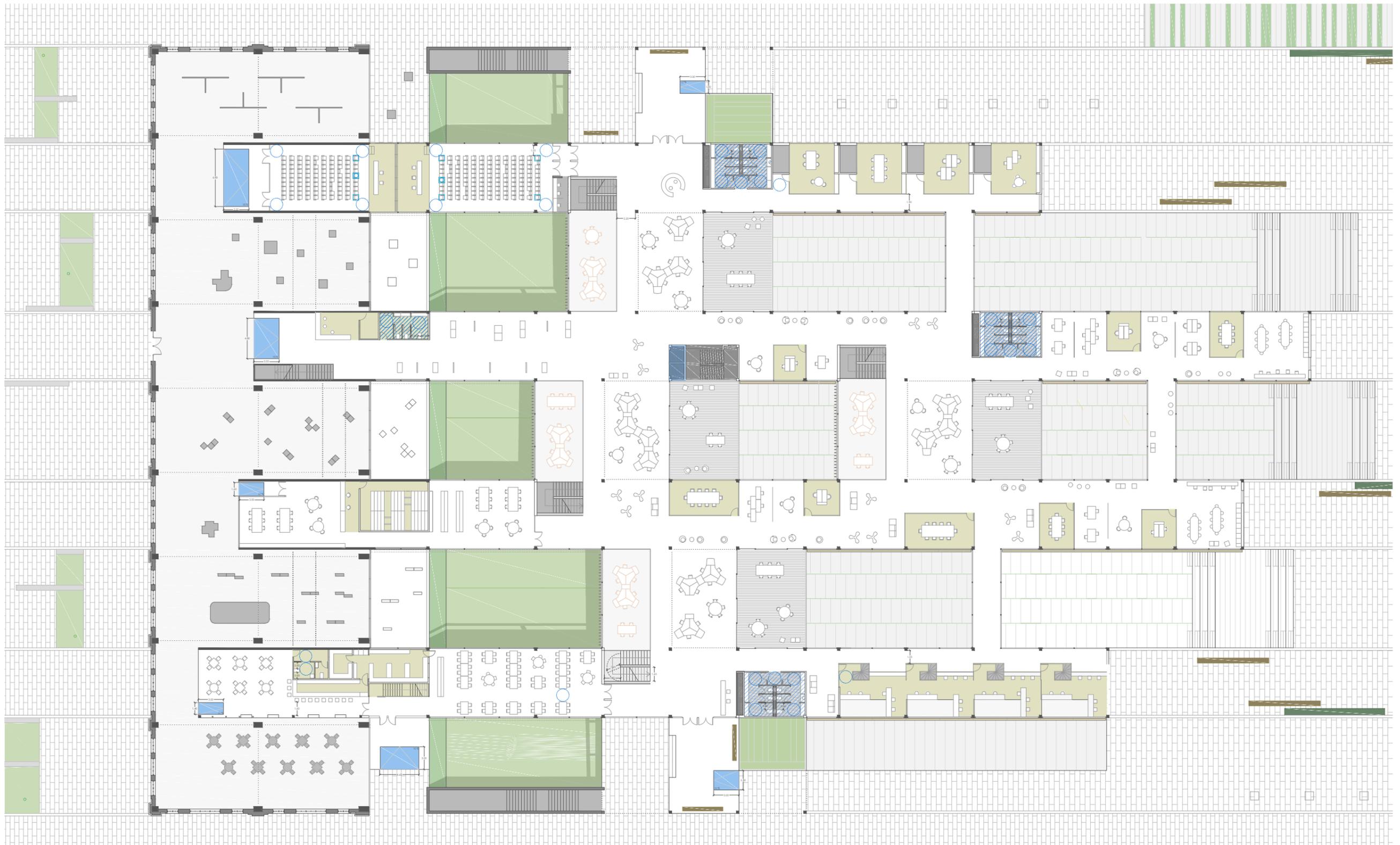
Según el Decreto 39/2004, de 5 de marzo, el edificio proyectado se clasifica como , Uso Comercial y administrativo CA1, " Edificios o zonas destinados a hipermercados, mercados municipales, establecimientos comerciales con superficie mayor de 500 m². Gasolineras y áreas de servicio. Comercios en estaciones y aeropuertos. Centros de la administración Pública, excepto aquellos que no presten servicios básicos con apertura al público. Oficinas en general con superficie superior a 500 m². "

Los niveles de accesibilidad que exige el Decreto 39/2004 para este tipo de edificios son los siguientes:

- Nivel adaptado: accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; plazas de aparcamiento; elementos de atención al público; equipamiento y señalización.
- Nivel practicable: áreas de preparación de alimentos; zonas de uso restringido.

Por lo tanto, se considerará que todos los espacios de circulación deben ser de nivel adaptado, quedando restringido al nivel practicable únicamente aquellos espacios de cocinas en restaurante y cuartos de instalaciones con acceso limitado a los técnicos, que también deberán cumplir las condiciones de accesibilidad exigidas.





- Diámetros de giro 1,50 m.
- Servicio higiénico adaptado
- Ascensor accesible
- Plaza reservada usuario con discapacidad auditiva
- Plaza reservada usuario silla de ruedas
- ♿ Plaza de aparcamiento accesible

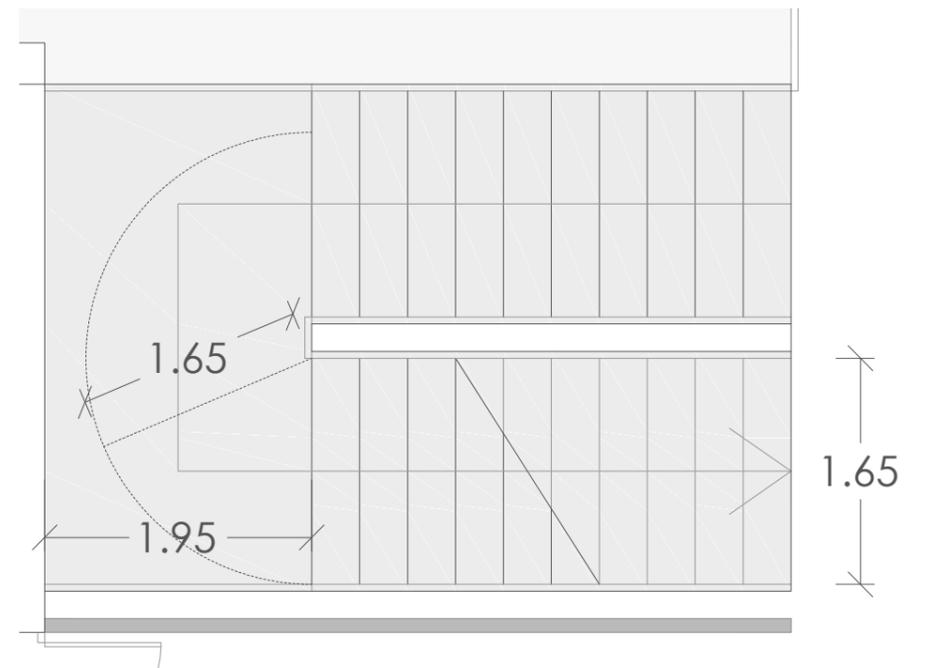
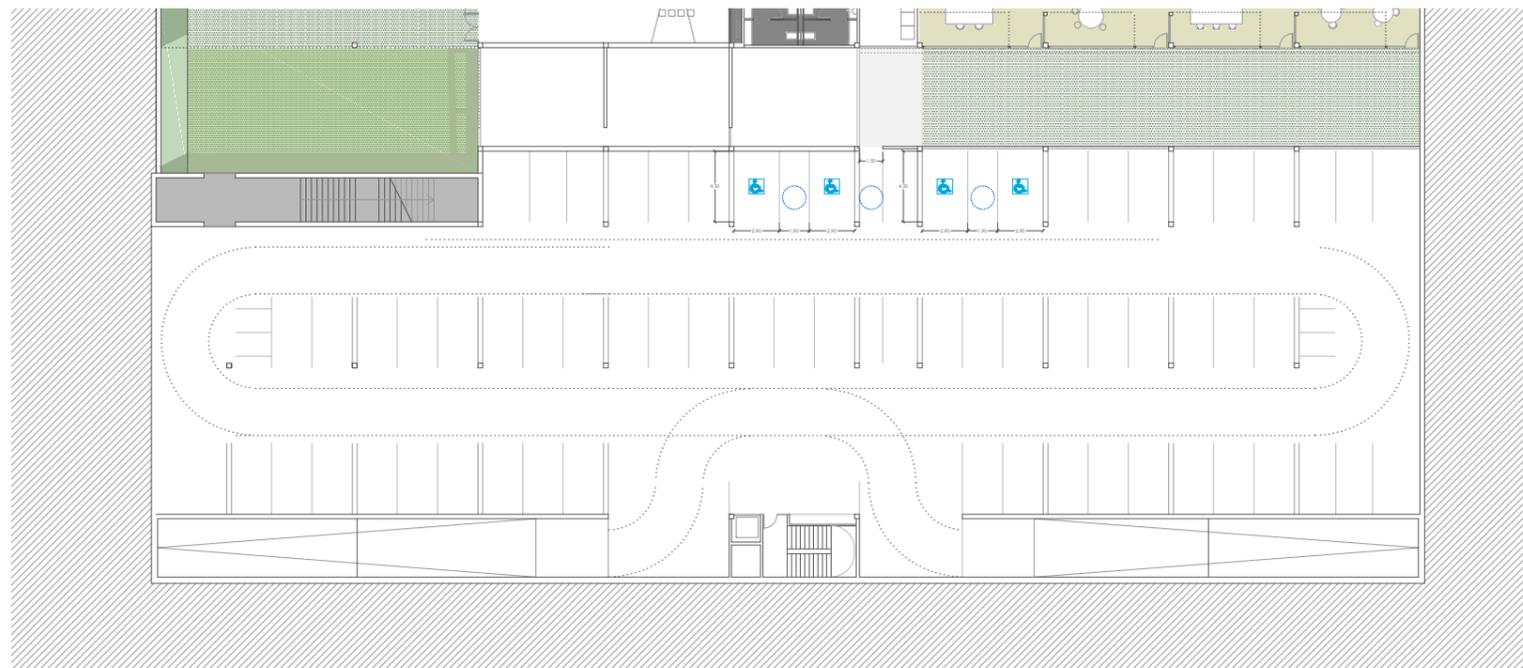
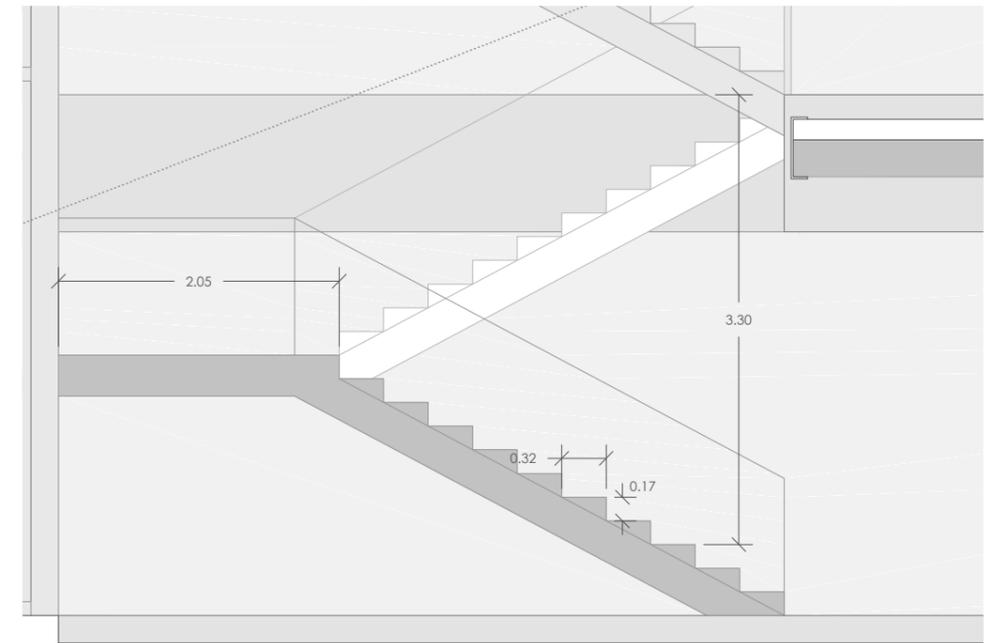
Condiciones de accesibilidad

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

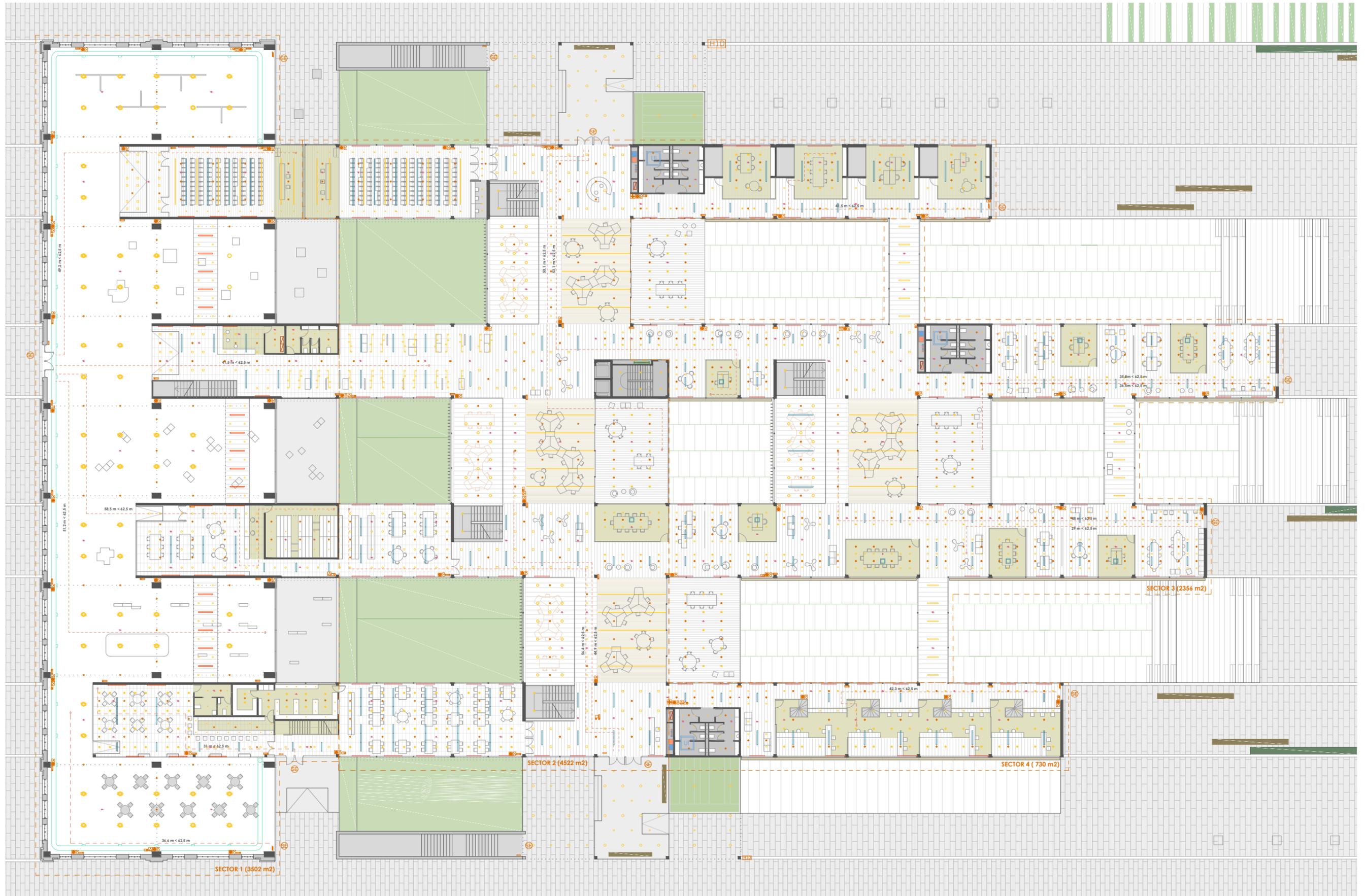
Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil, excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Mobiliario fijo

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



-  Diámetros de giro 1,50 m.
-  Plaza reservada usuario con discapacidad auditiva
-  Servicio higiénico adaptado
-  Plaza reservada usuario silla de ruedas
-  Ascensor accesible
-  Plaza de aparcamiento accesible



LEYENDA DE TECHOS

Iluminación

- Luminaria Starpoint empotrada, Erco Ø 85mm
- Luminaria Compact empotrada, Erco Ø 150 mm
- Luminaria Skim empotrada Erco Ø 175
- Luminaria Quintessence empotrada redonda, Erco Ø 220 mm
- Luminaria Quintessence empotrada cuadrada, Erco 220 mm
- Luminaria Berlino suspendida Iguzzini Ø 400
- Rail electrificado con luminarias Palco, Erco Ø 102 mm
- Luminaria Laser Blade iN30 alto contraste, Iguzzini
- Luminaria iPlan Access empotrada rectangular Iguzzini 300 x 1200
- Luminaria de emergencia Starpoint empotrada, Erco Ø 85mm
- Luminaria indicador de salida, Motus Led Pictograma Iguzzini

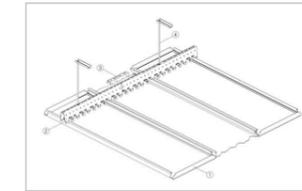
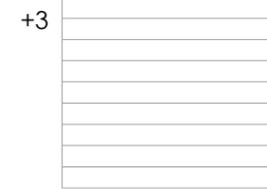
Climatización y renovación de aire

- UI Unidad interior
- UE Unidad exterior
- ✉ Unidad de tratamiento de aire
- Conductos verticales ida - retorno climatización y renovación de aire
- Conductos verticales refrigerantes
- Difusor lineal de techo, impulsión
- Difusor lineal de suelo, retorno
- Difusor lineal de techo, retorno
- Cassete fancoil
- Toberas empotradas Tjn, Trox
- Extracción mecánica de aire

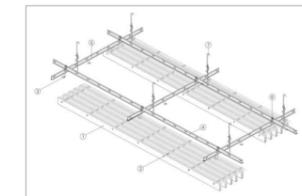
Protección contra incendios

- Inicio recorrido de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Señalización de salida de emergencia
- Señalización de salida
- ☞ Señalización del recorrido de evacuación
- ⊕ Salida de planta
- ⊕ Espacio exterior seguro
- ▨ Escalera protegida
- ⌚ Extintor empotrado en pared o en mueble
- ⊕ Rociadores
- Pulsador de alarma
- ▽ Sirena de incendios
- ☑ Boca de incendios equipada 25 mm
- Sistema de extinción automática
- ☒ Hidrante exterior
- ⊕ Botiquín primeros auxilios
- Aljibe de incendios
- LÍMITE DEL SECTOR DE INCENDIOS
- Resistencia al fuego de la estructura R60
- Paredes, techos y puertas EI60
- Puertas entre sectores EI₂- t C5
- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL BAJO
- Resistencia al fuego de la estructura R90
- Paredes, techos y puertas EI90
- Puertas de comunicación EI2 45-C5

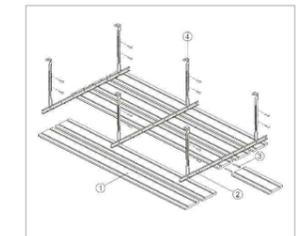
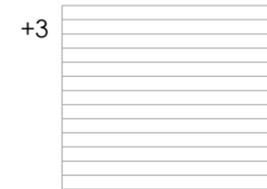
Falsos techos



Falso techo 300C/300L continuo blanco, Hunter Douglas



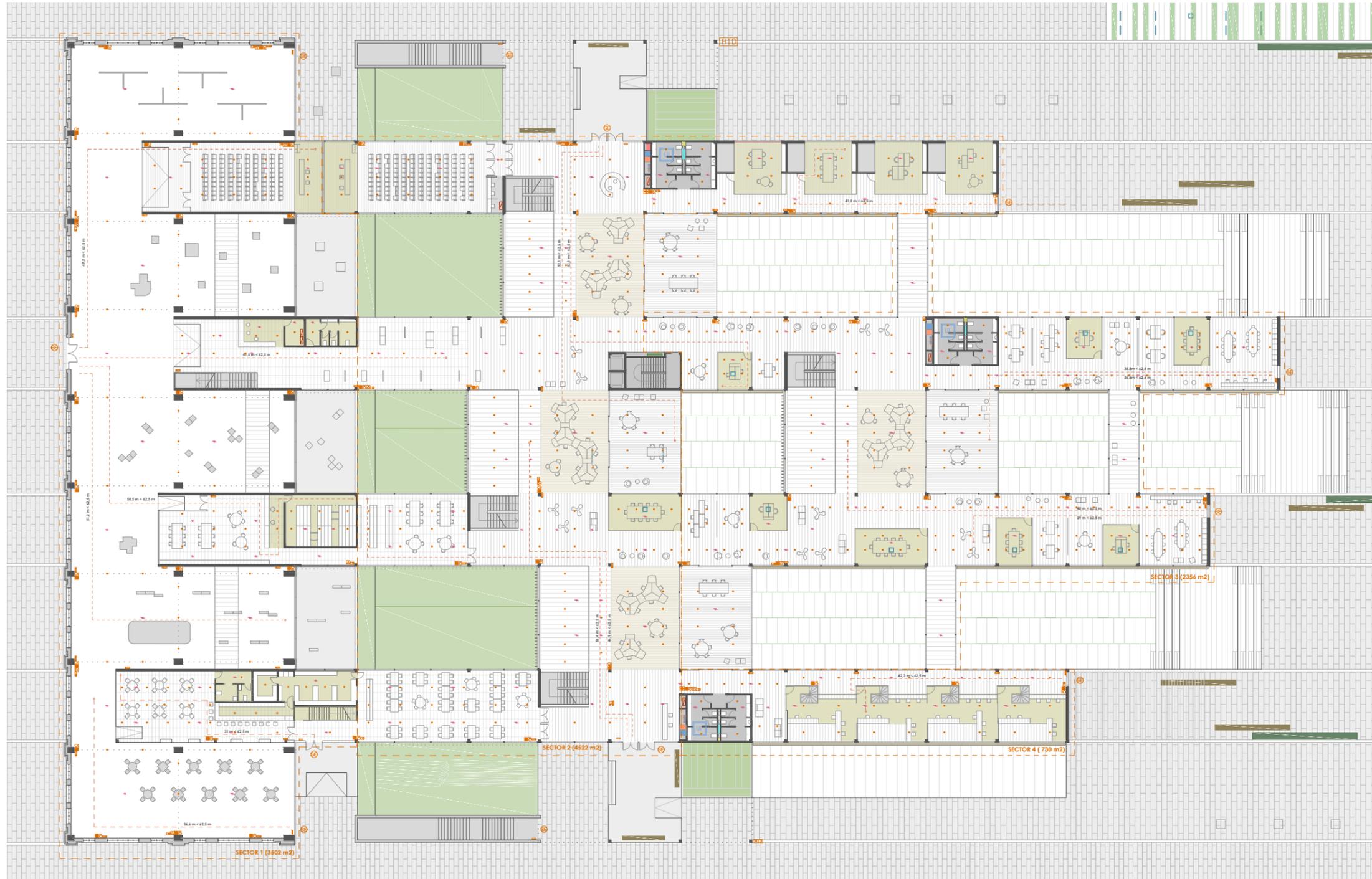
Falso techo sistema Grill Solid Wood de láminas de madera, Hunter Douglas



Falso techo Solid Wood linear, Hunter Douglas



- Protección contra incendios**
- Recorrido de evacuación
 - Señalización de salida de emergencia
 - Señalización de salida
 - Señalización del recorrido de evacuación
 - ⊕ Salida de planta
 - ⊕ Espacio exterior seguro
 - Escalera protegida
 - Extintor empotrado en pared o en mueble
 - ⊕ Rociadores
 - ⊕ Boca de incendios equipada 25 mm
 - Sistema de extinción automática
 - ⊕ Hidrante exterior
 - ⊕ Límite de sector de incendios
- Tendidos verticales**
- Electricidad
 - Telecomunicaciones
 - Conductos verticales ida - retomo climatización y renovación de aire
 - Conductos verticales refrigerantes
 - Fontanería
 - Saneamiento
 - Red BIE y red de rociadores
- Sala de electricidad**
- ⊕ Centro de transformación
 - ⊕ Grupo electrógeno
 - ⊕ Caja general de protección (CGP)
 - ⊕ Grupo electrógeno (SAI)
 - Centralización de contadores
 - ⊕ Cuadro eléctrico satélite
 - ⊕ Trampilla de acceso
- Telecomunicaciones**
- Armarío de cabecera transformación de señal
 - Armarío de control
 - Rack
- Climatización**
- UI Unidad interior
 - UE Unidad exterior
- Renovación de aire**
- ⊕ Unidad de tratamiento de aire
 - Extracción mecánica de aire
- Sala de fontanería**
- Grupo de hidropresión
 - ⊕ Caldera
- Sala de incendios**
- Grupo incendios
 - Aljibe incendios
- almacenes y cuartos de limpieza**



Protección contra incendios

- Recorrido de evacuación
- Señalización de salida
- ▭ Señalización recorrido de evacuación
- ⊕ Salida de planta
- ⊙ Espacio exterior seguro
- ▨ Escalera protegida
- ⊗ Extintor empotrado
- ⊕ Rociadores
- ⊠ Boca de incendios equipada 25 mm
- Sistema de extinción automática
- ⊠ Hidrante exterior
- ⊠ Límite de sector de incendios

Tendidos verticales

- Electricidad
- Telecomunicaciones
- Conductos verticales ida - retorno climatización y renovación de aire
- Conductos verticales refrigerantes
- Fontanería
- Saneamiento
- Red BIE y red de rociadores

Electricidad

- Cuadro eléctrico satélite
- ▨ Grupo electrógeno (SAI)

Telecomunicaciones

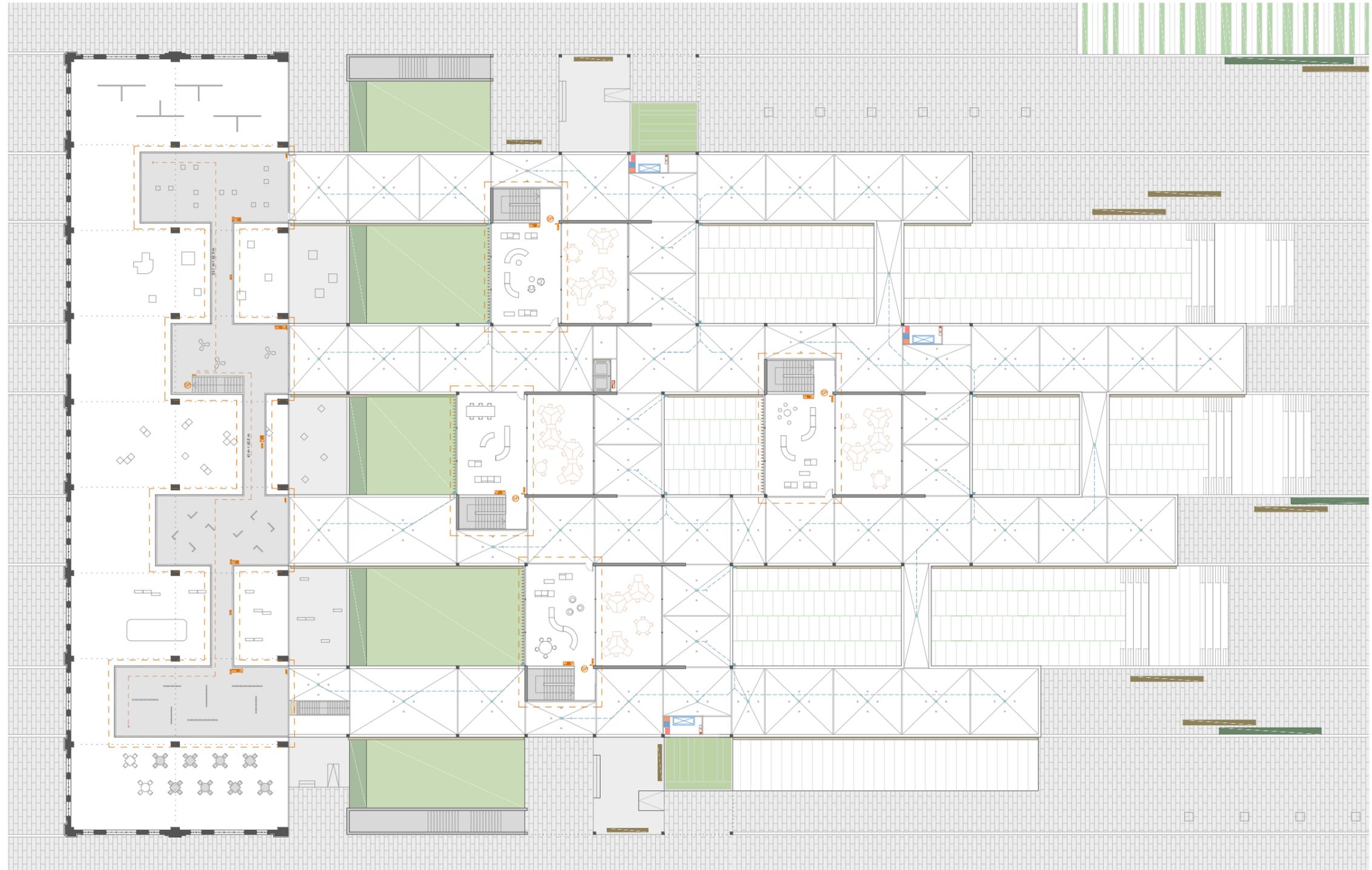
- Armario de control

Climatización

- Unidad interior
- Cassette fancoil

Renovación de aire

- Extracción mecánica de aire



Protección contra incendios

- Recorrido de evacuación
- Señalización de salida
- ▭ Señalización recorrido de evacuación
- ⊕ Salida de planta
- ⊗ Extintor empotrado
- ⊕ Rociadores
- Sistema de extinción automática
- ▭ Límite de sector de incendios

Tendidos verticales

- Electricidad
- Telecomunicaciones
- ▭ Conductos verticales ida - retorno climatización y renovación de aire

- Fontanería
- Saneamiento
- Incendios, detección y BIE

Electricidad

- ▭ Cuadro eléctrico satélite

Climatización y renovación de aire

- ▭ Unidad de tratamiento de aire
- ▭ Extracción mecánica de aire

Saneamiento

- Colector de pluviales (en proyección)
- ▭ Sumidero de pluviales
- Bajante de pluviales
- ⊕ Ventilación primaria residual
- ⊕ Ventilación primaria pluviales



- | | |
|---|---|
| <p>Saneamiento</p> <p>  Módulos fotovoltaicos integrados en cubierta, adheridos de fábrica (Kalzip AluplusSolar) </p> | <p>Saneamiento</p> <p>  Canalón de pluviales </p> <p>  Bajante de pluviales </p> |
|---|---|