

A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

- 1- SITUACIÓN E: 1/2000
- 2- IMPLANTACIÓN E: 1/1000
- 3- PLANTAS GENERALES E: 1/300
- 4- SECCIONES GENERALES E: 1/500 Y SECCIONES DEL EDIFICIO. E: 1/300
- 5- ALZADOS E: 1/300
- 6- DESARROLLO PORMENORIZADO DE ZONA SINGULAR DEL PROYECTO E: 1/50
- 7- DETALLES CONSTRUCTIVOS E:1/20

B- MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

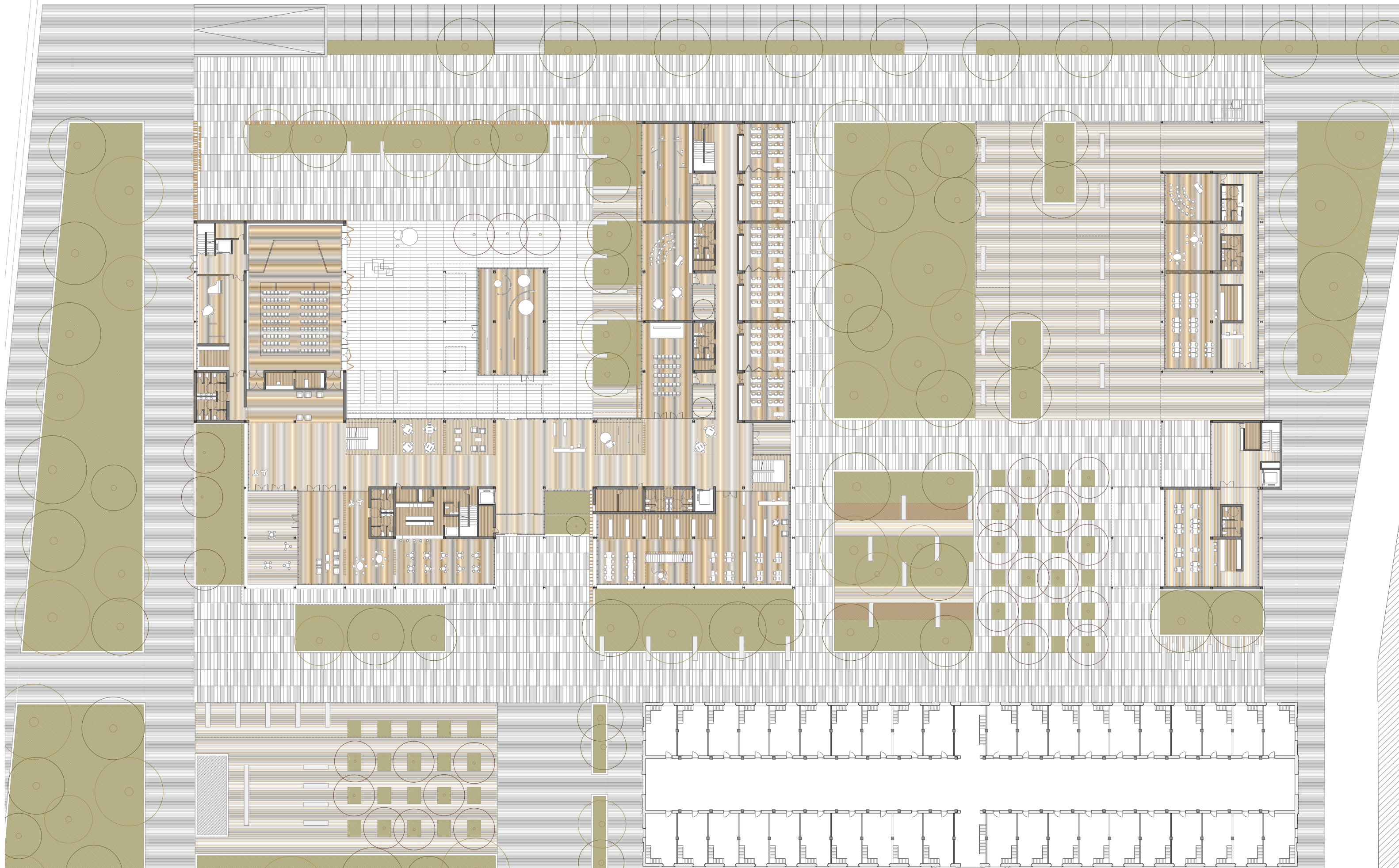
- 1- INTRODUCCIÓN
- 2- ARQUITECTURA-LUGAR
 - 2.1- ANALISIS DEL TERRITORIO. Taller vertical
 - 2.2- IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN
 - 2.3- EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0
- 3- ARQUITECTURA-FORMA Y FUNCIÓN
 - 3.1- PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL
 - 3.2- ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES
- 4- ARQUITECTURA-CONSTRUCCIÓN
 - 4.1- MATERIALIDAD
 - 4.2- ESTRUCTURA
 - 4.3- INSTALACIONES Y NORMATIVA
 - 4.4- ANEXO DOCUMENTACIÓN

A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

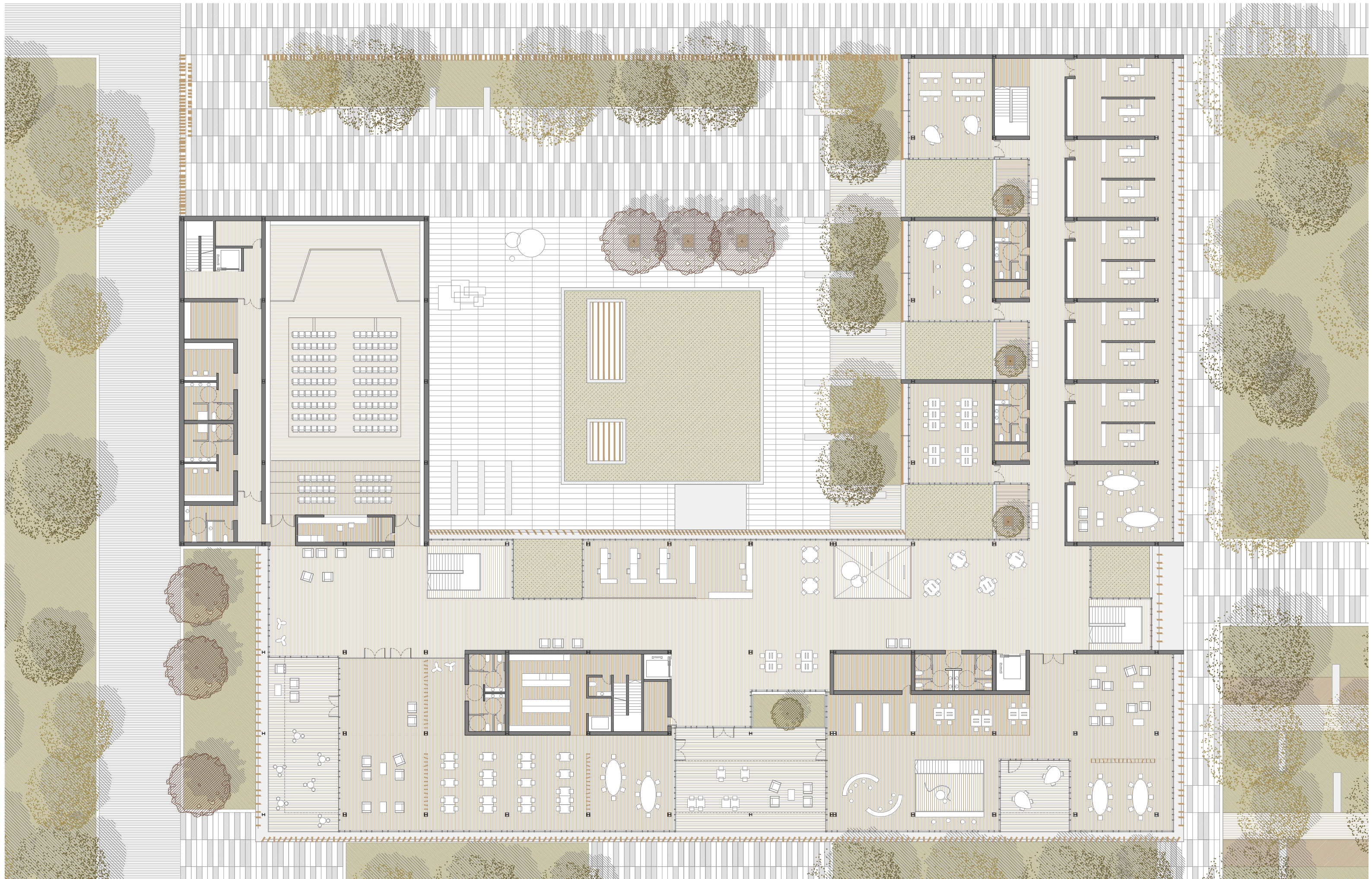
- 1- SITUACIÓN E: 1/2000
- 2- IMPLANTACIÓN E: 1/1000
- 3- PLANTAS GENERALES E: 1/300
- 4- SECCIONES GENERALES E: 1/500 Y SECCIONES DEL EDIFICIO. E: 1/300
- 5- ALZADOS E: 1/300
- 6- DESARROLLO PORMENORIZADO DE ZONA SINGULAR DEL PROYECTO E: 1/50
- 7- DETALLES CONSTRUCTIVOS E:1/20



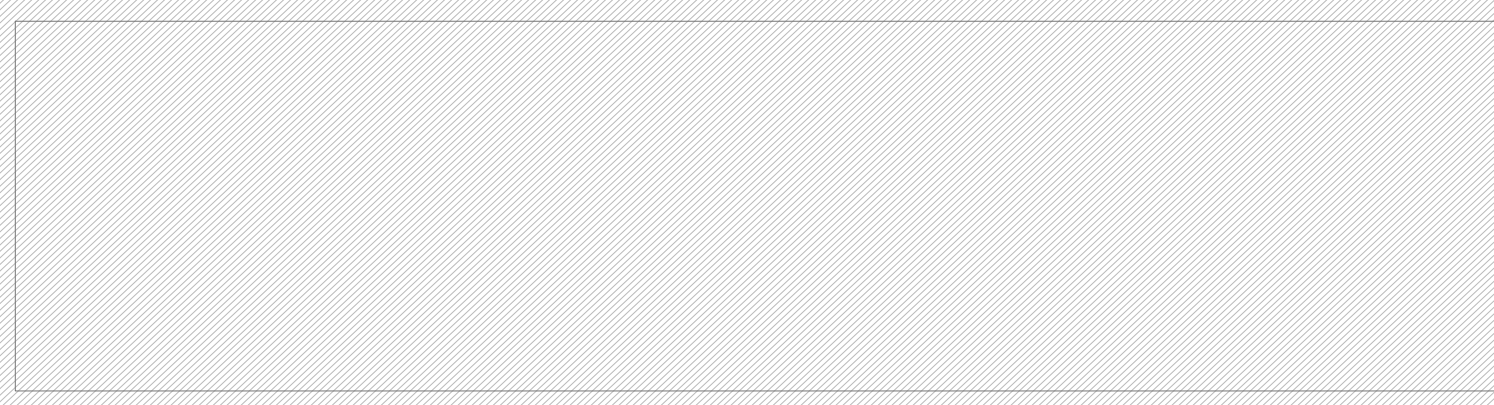
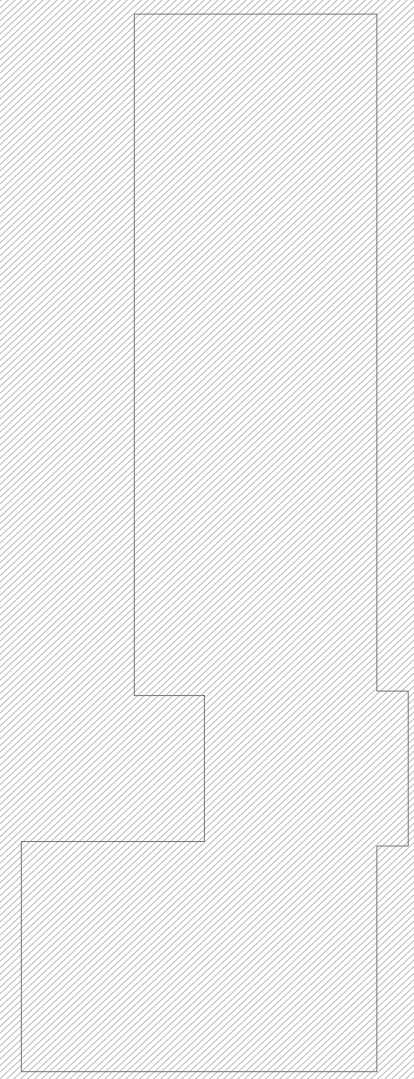
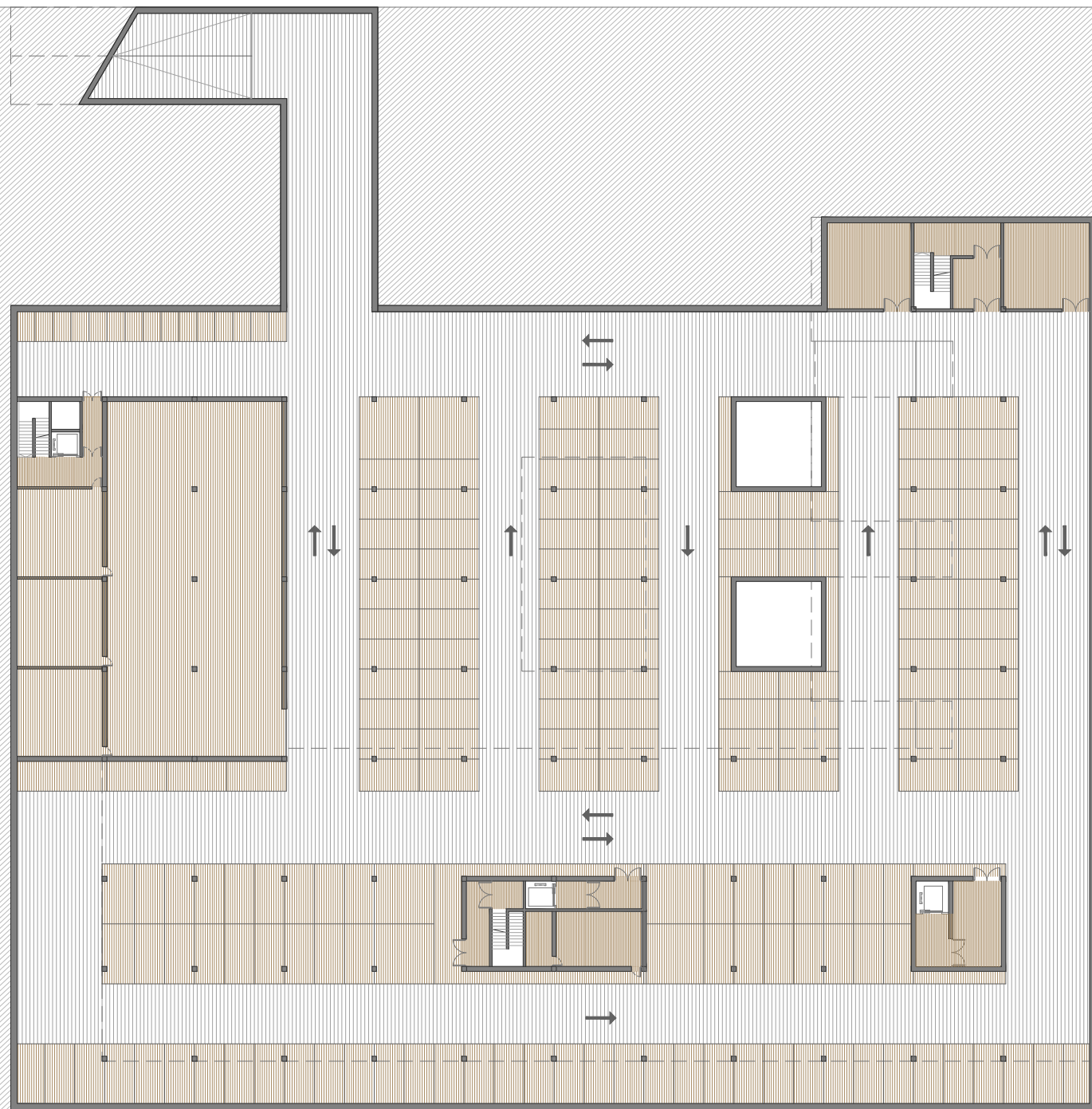


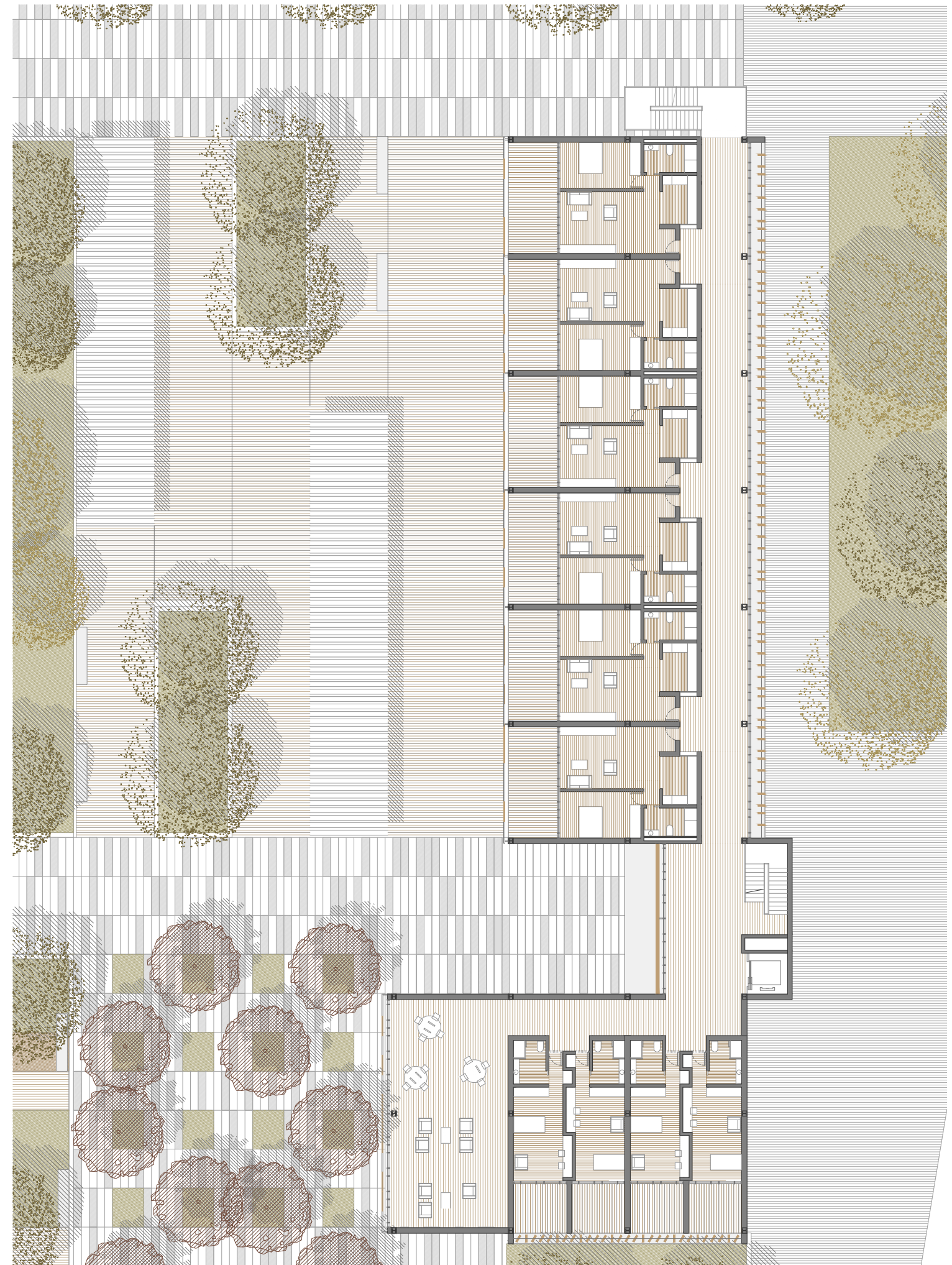
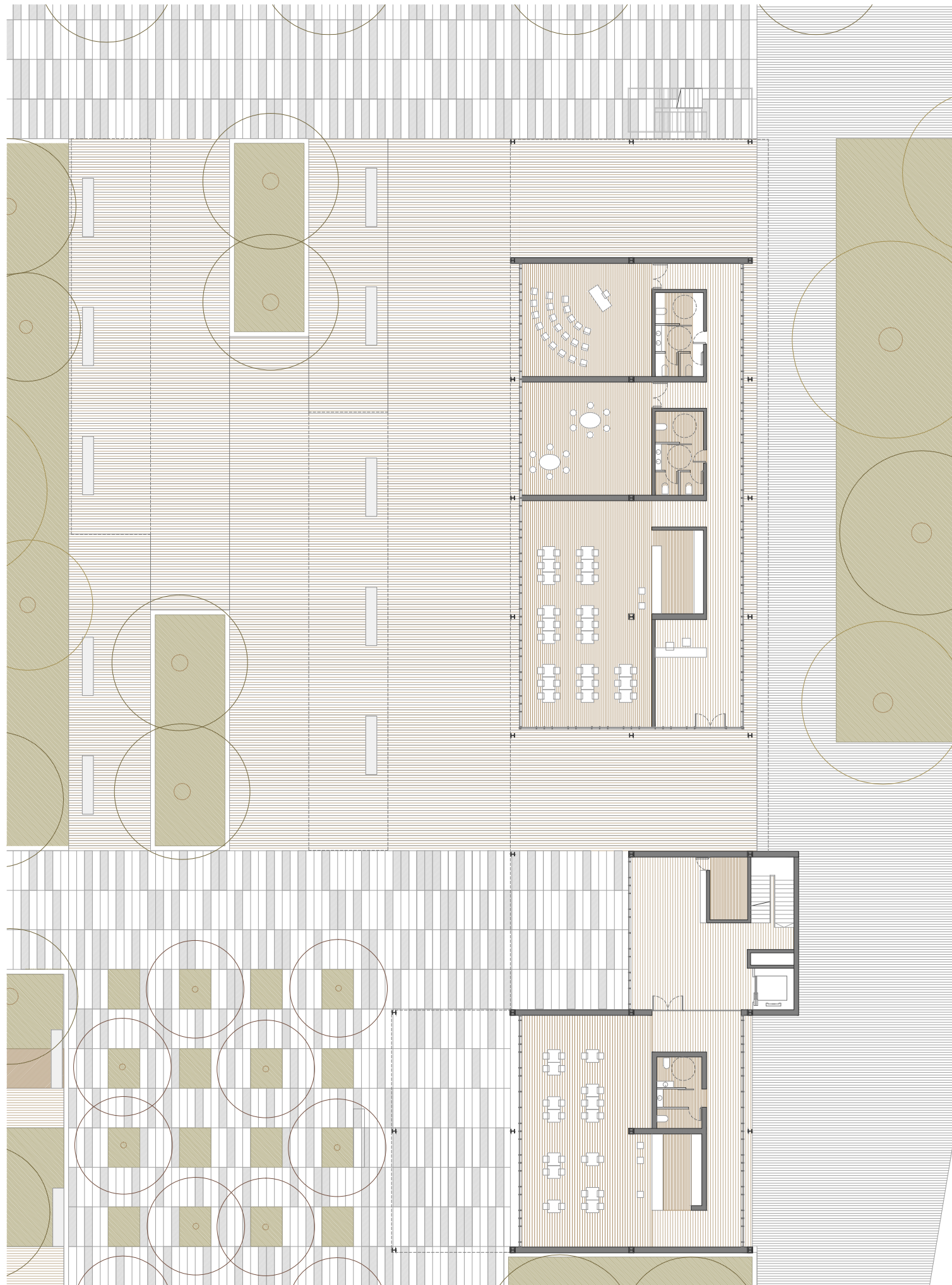


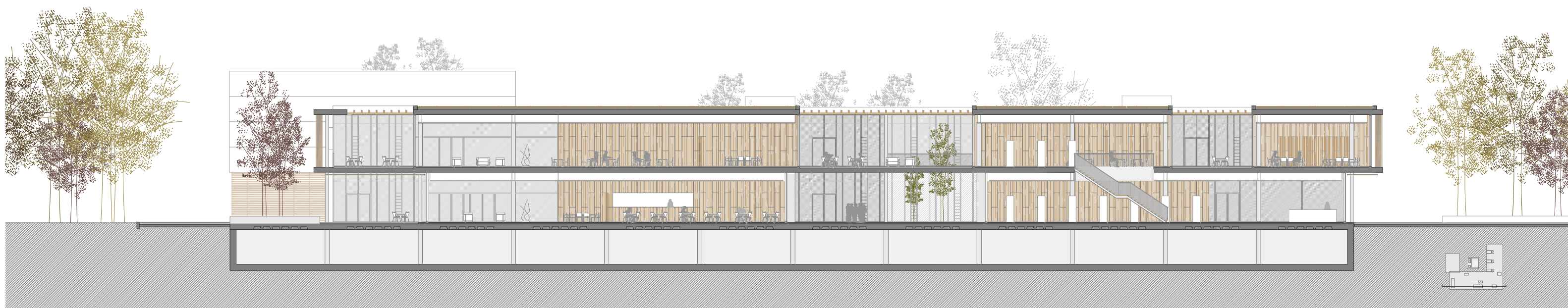


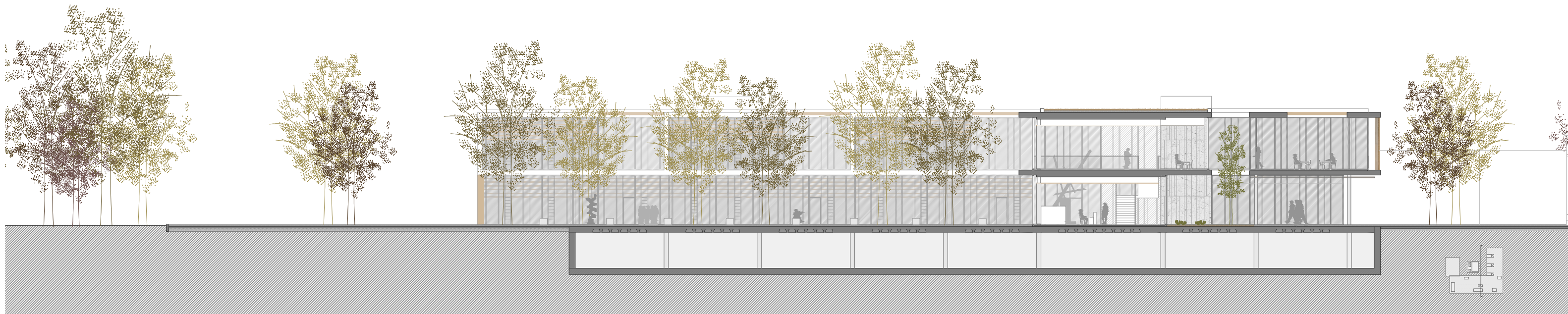
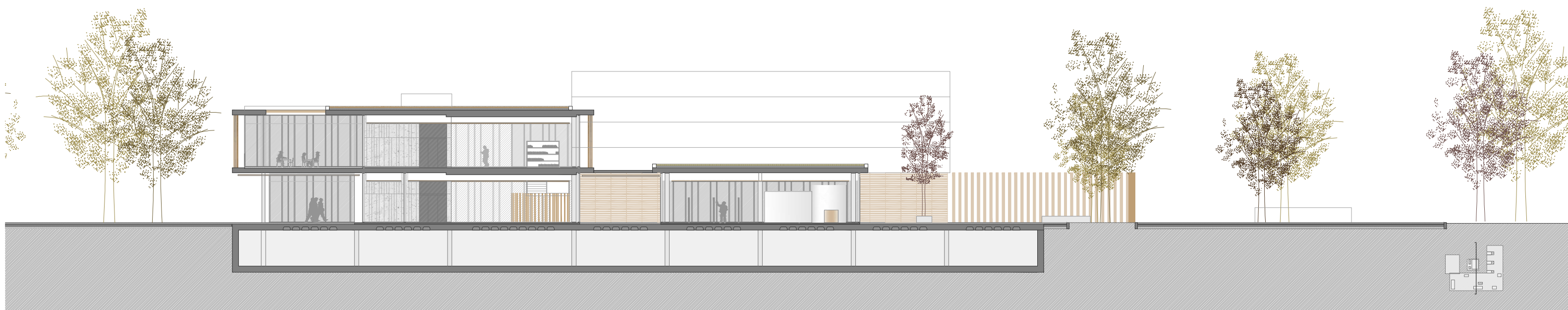
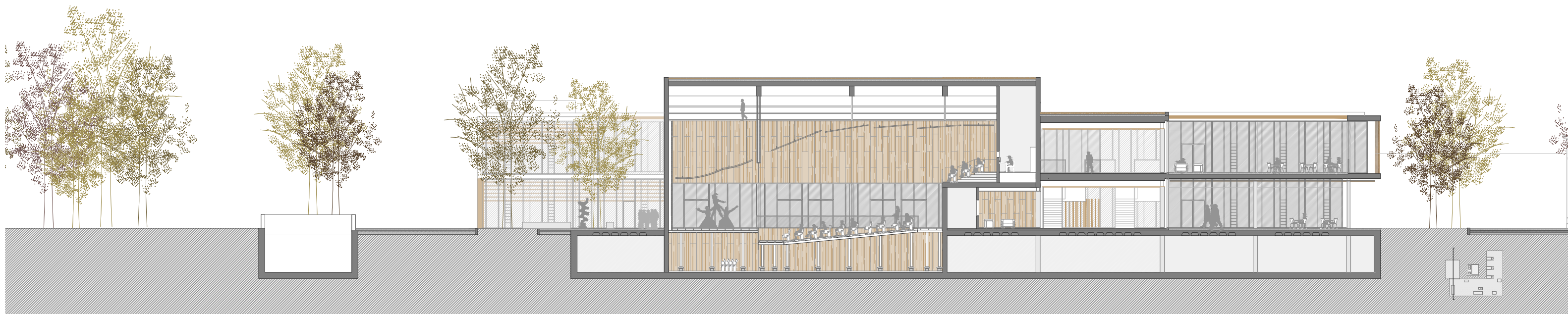




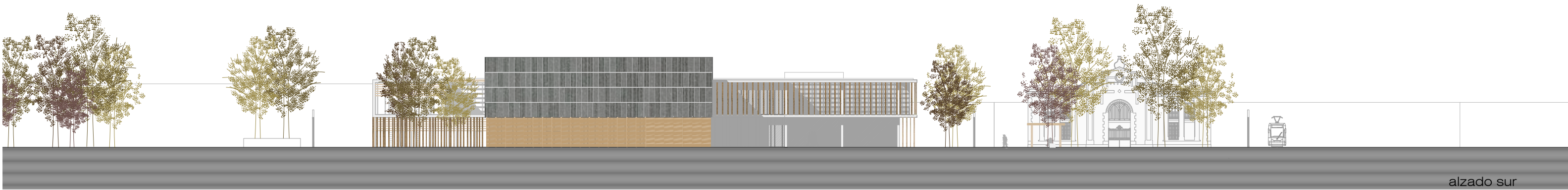




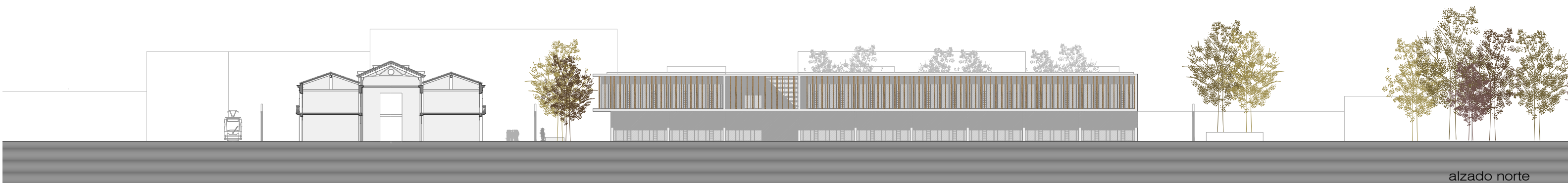








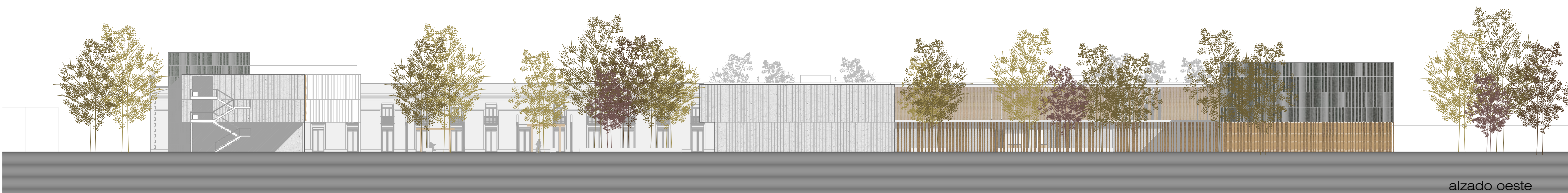
alzado sur



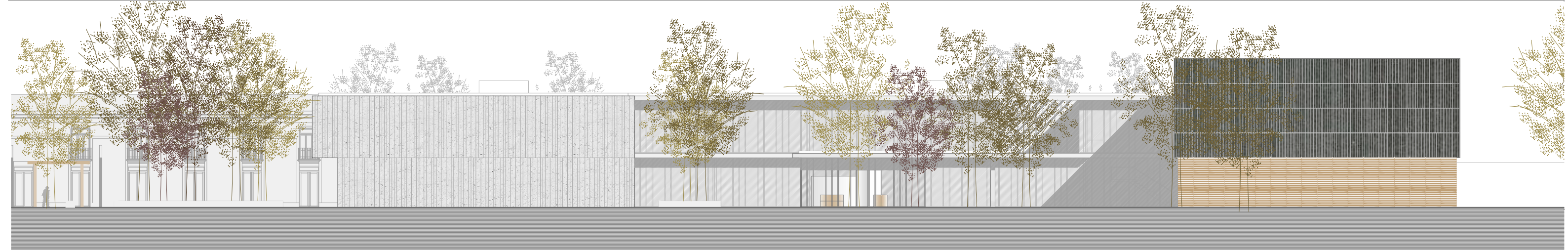
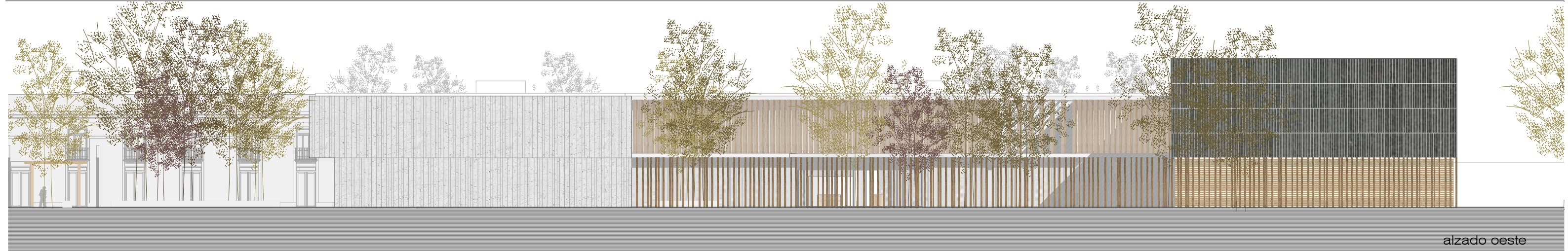
alzado norte

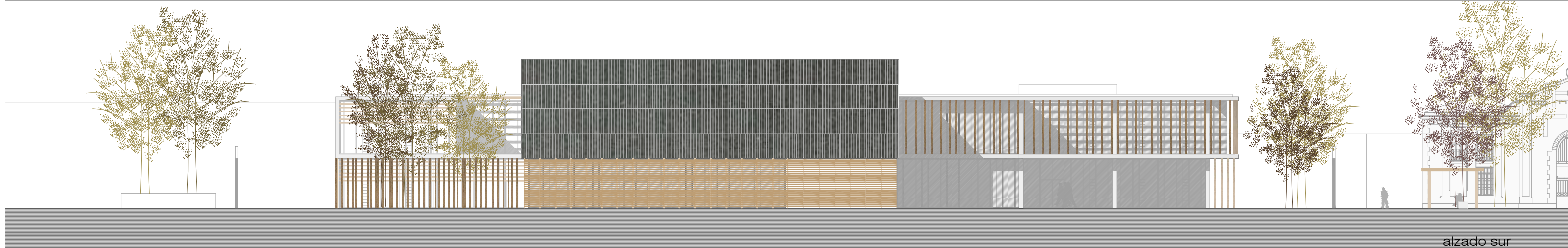
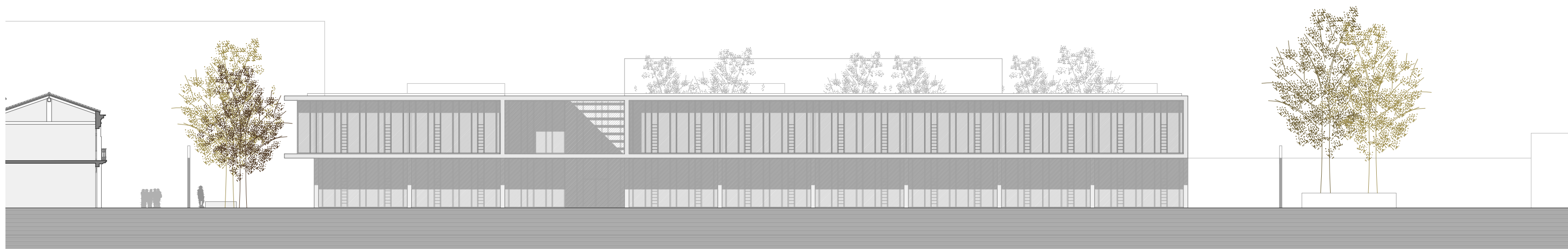
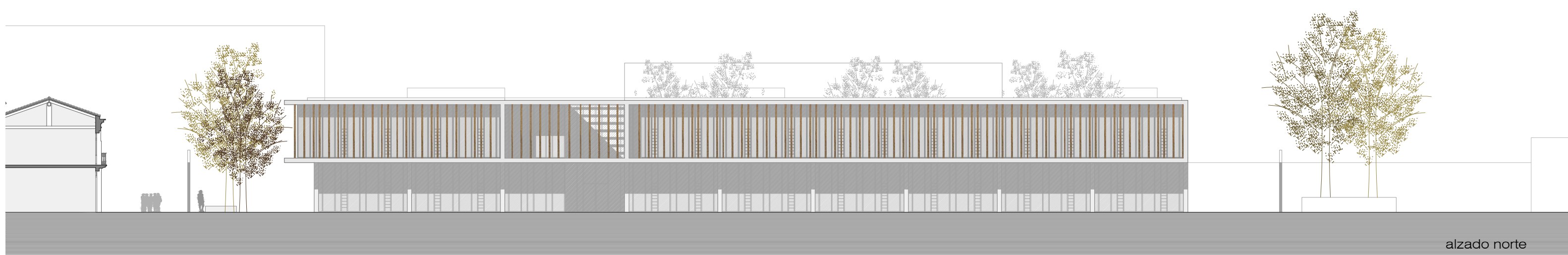


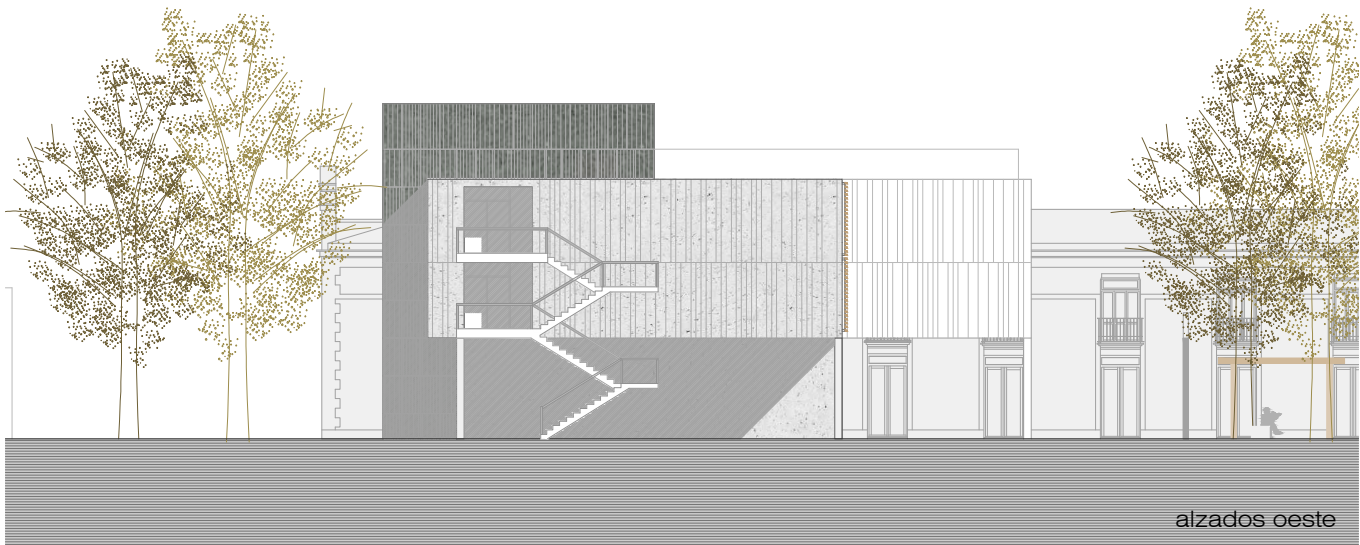
alzado este



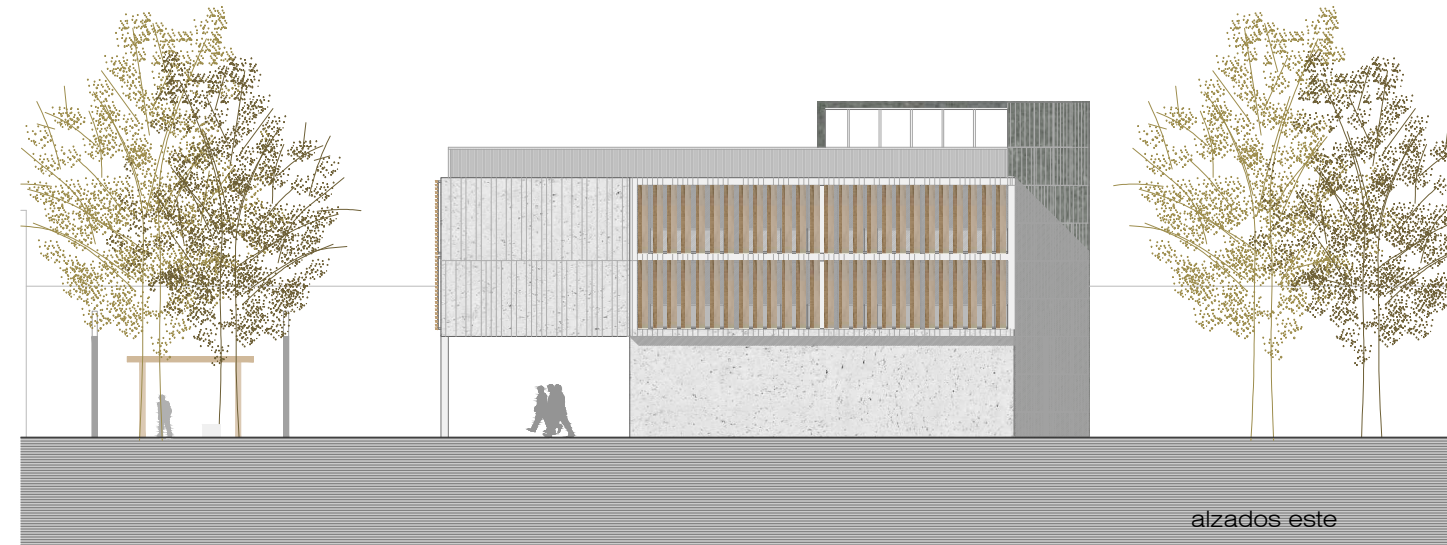
alzado oeste







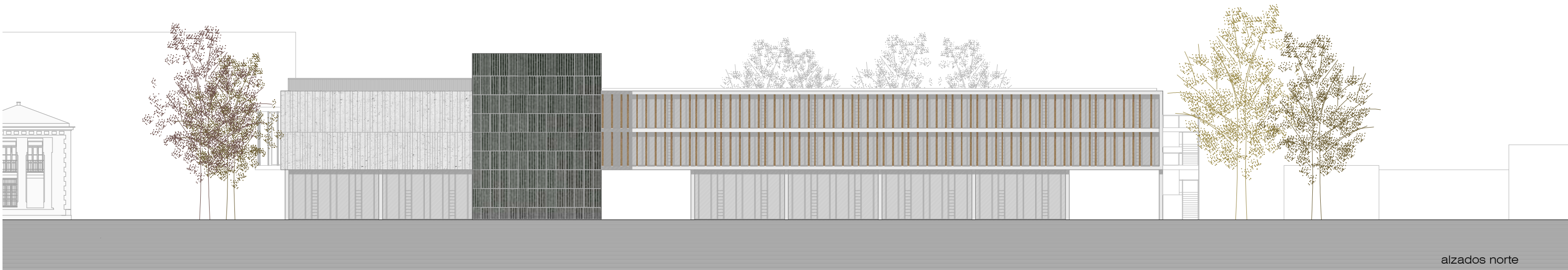
alzados oeste



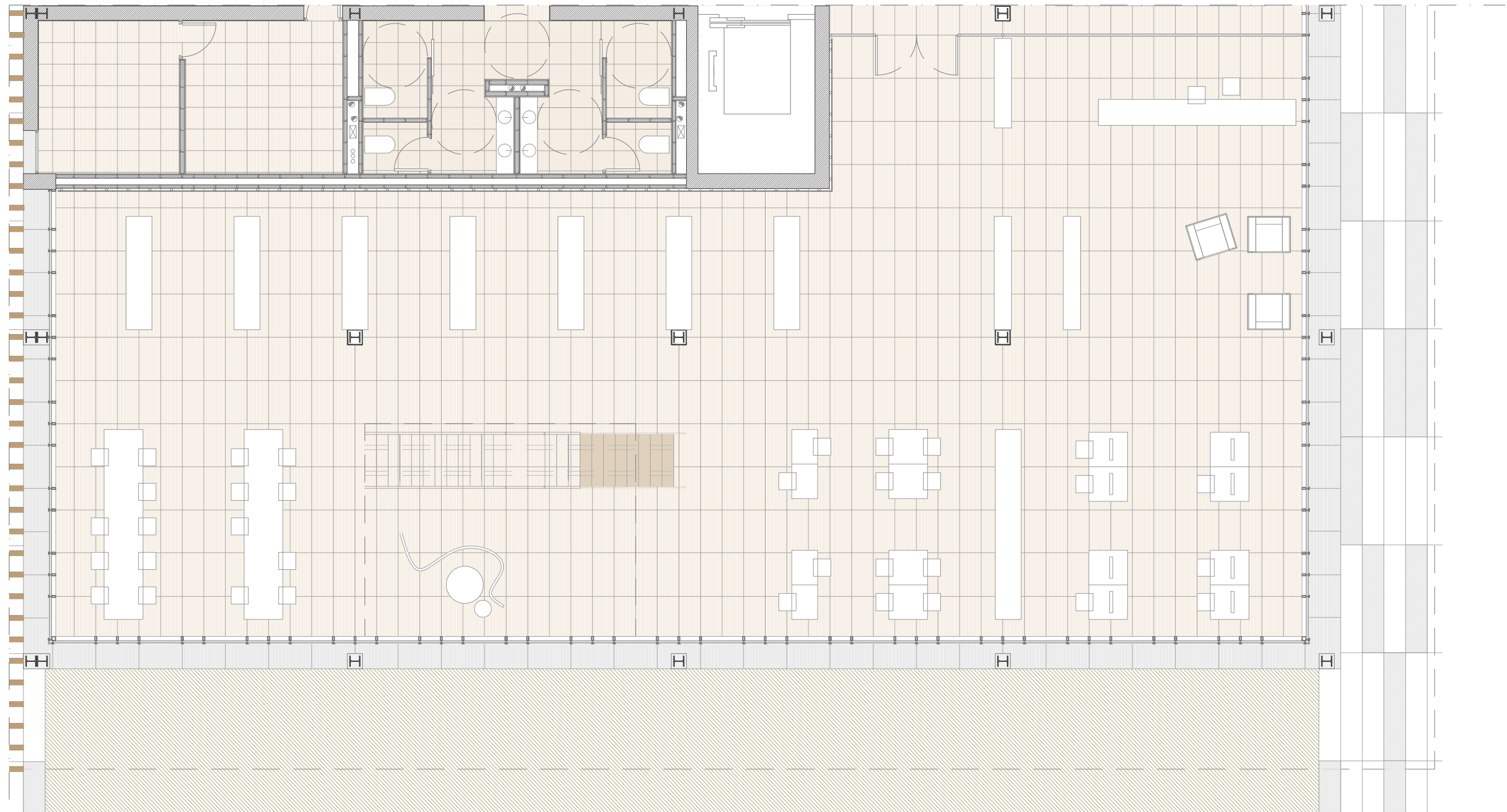
alzados este

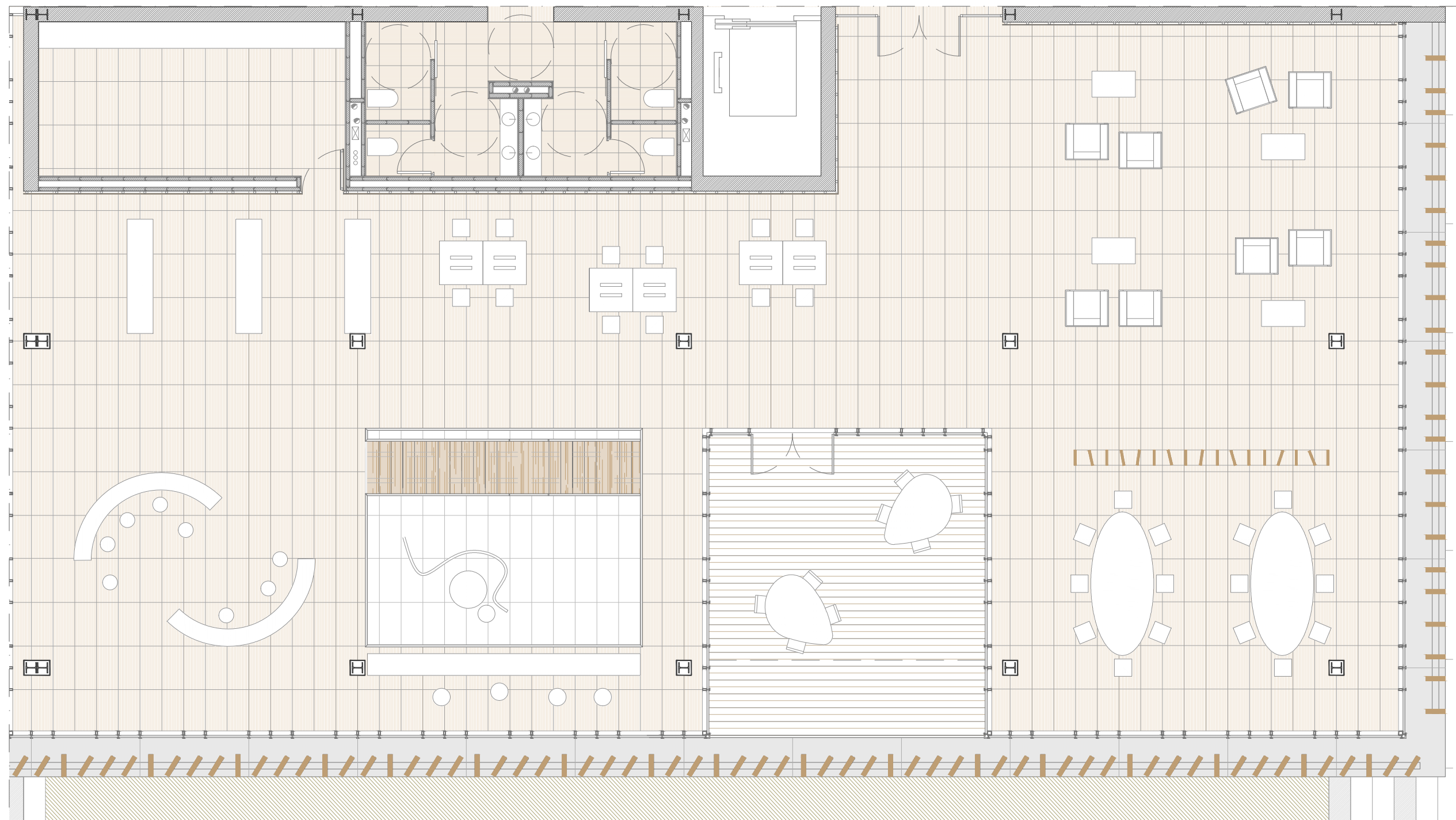


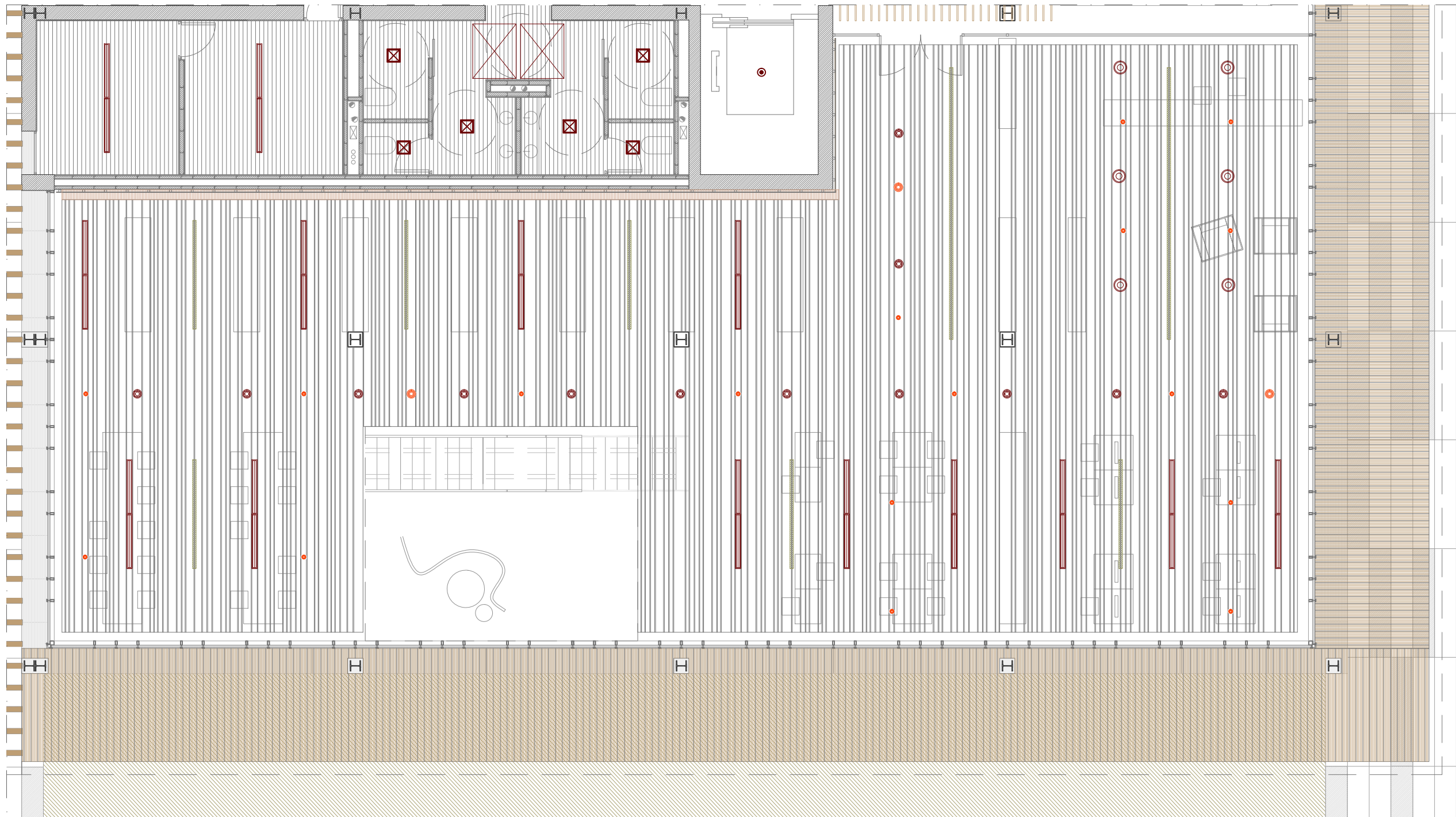
alzados sur



alzados norte







ILUMINACION

- ⊙ - Luminaria Zylinder ERCO (1) zonas de descanso y lectura
- ⊠ - Quintessence cuadrado downlight ERCO (2) baños
- ⊗ - Quintessence redondo downlight ERCO (3) zonas comunes
- (red line) - Monopoll rail electrificado y estructura luminosa ERCO (4) zona estanterias y aulas
- ⊙ (small) - Iluminacion ascensor

CLIMATIZACION

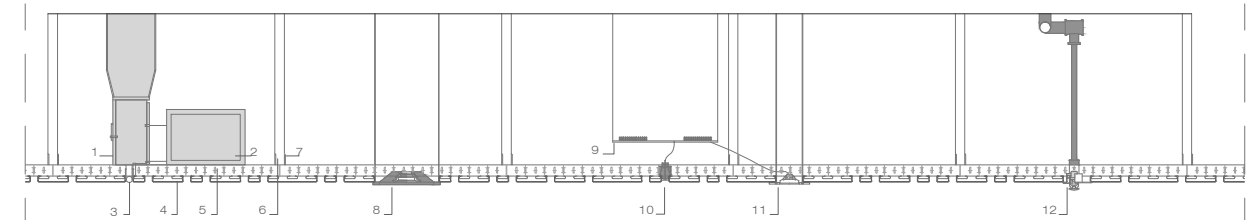
- (green line) - difusor ida (5)
- (brown line) - rejilla retorno (6)

INCENDIOS

- (red) - rociador
- (orange) - detector humos

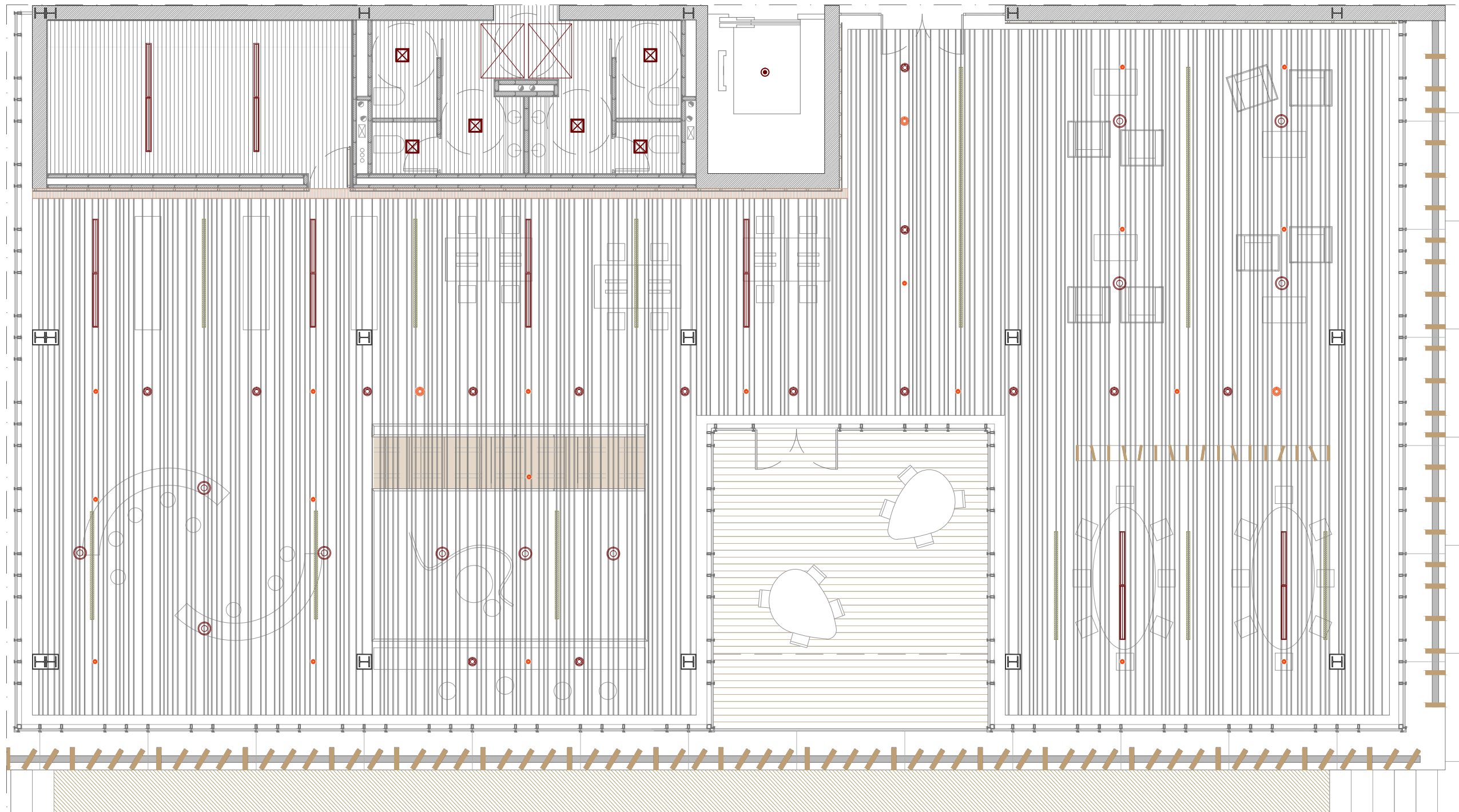
FALSO TECHO

- paneles metálicos múltiples LUXALON en zona biblioteca
- paneles metálicos antihumedad en zonas de servicio
- paneles de madera zona exterior (voladizo)



- 1 plenum de conexión de red de aire climatizado
- 2 conducto de aire
- 3 difusor de ranura serie vsd 15
- 4 paneles metálicos de falso techo multi-panel luxalon
- 5 perfil de soporte para clipaje de bandejas metálicas
- 6 pieza para cuelgue de perfil de soporte
- 7 pieza de conexión de soporte

- 8 altavoz de techo de 2 vías dl 18/2sq visaton
- 9 bandeja técnica para paso de instalaciones
- 10 luminaria continua
- 11 multisensor conectado a central de alarma-detector de humo
- 12 rociadores de incendios



ILUMINACION

- ⊙ - Luminaria Zylinder ERCO (1) zonas de descanso y lectura
- ⊠ - Quintessence cuadrado downlight ERCO (2) baños
- ⊙ - Quintessence redondo downlight ERCO (3) zonas comunes
- - Monopoll rail electrificado y estructura luminosa ERCO (4) zona estanterias y aulas
- ⊙ - Iluminacion ascensor

CLIMATIZACION

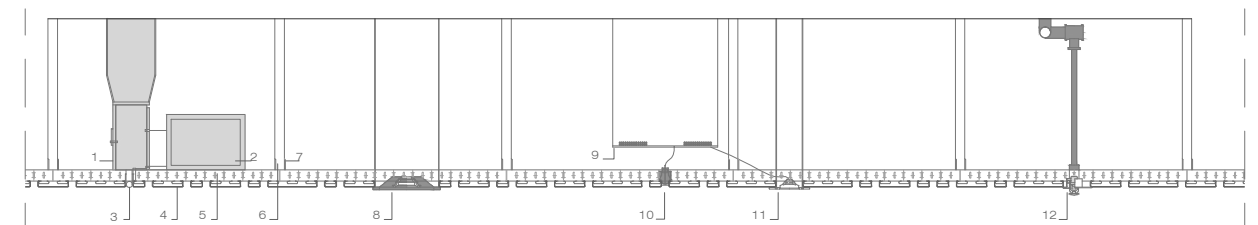
- - difusor ida (5)
- - rejilla retorno (6)

INCENDIOS

- - rociador
- - detector humos

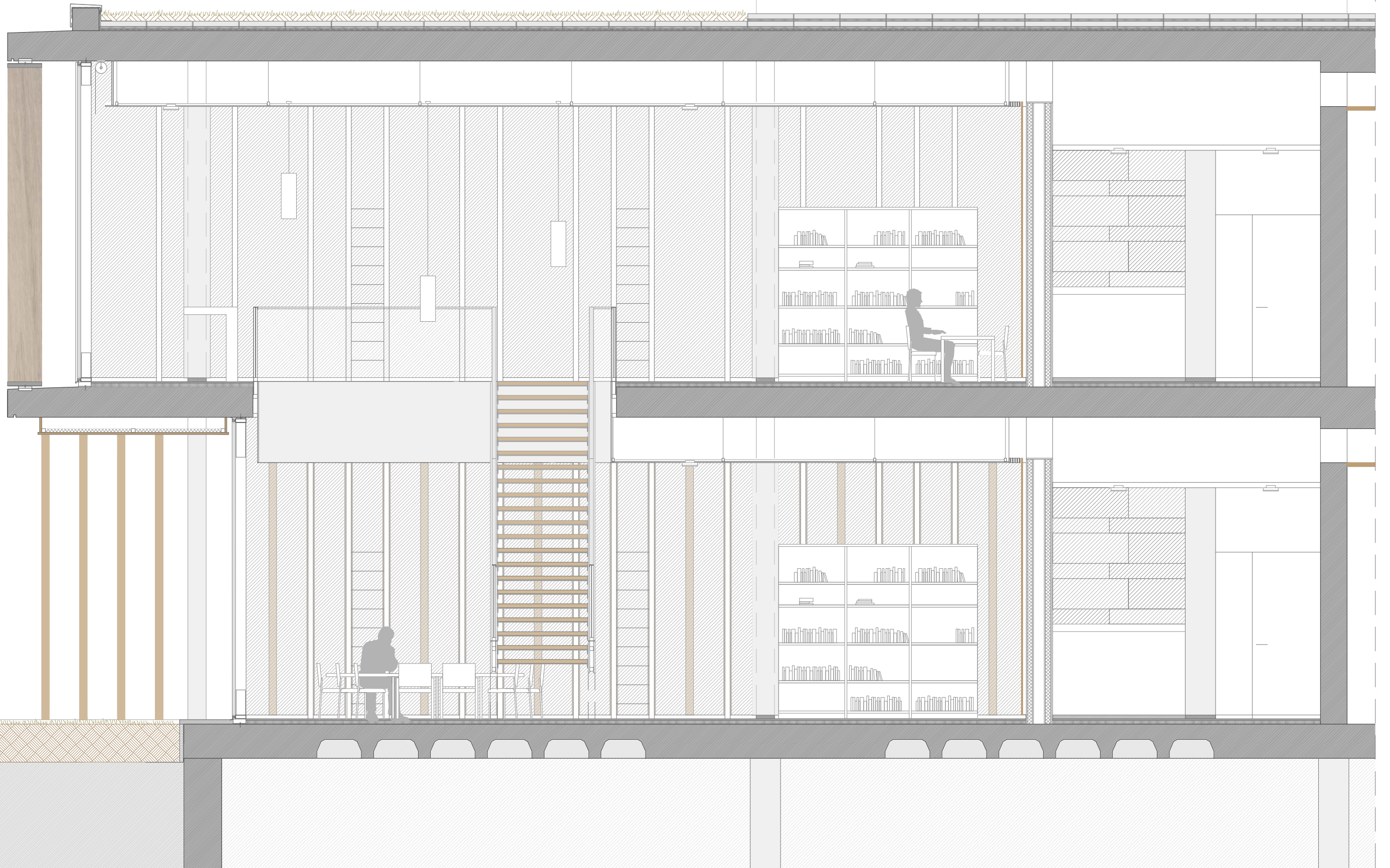
FALSO TECHO

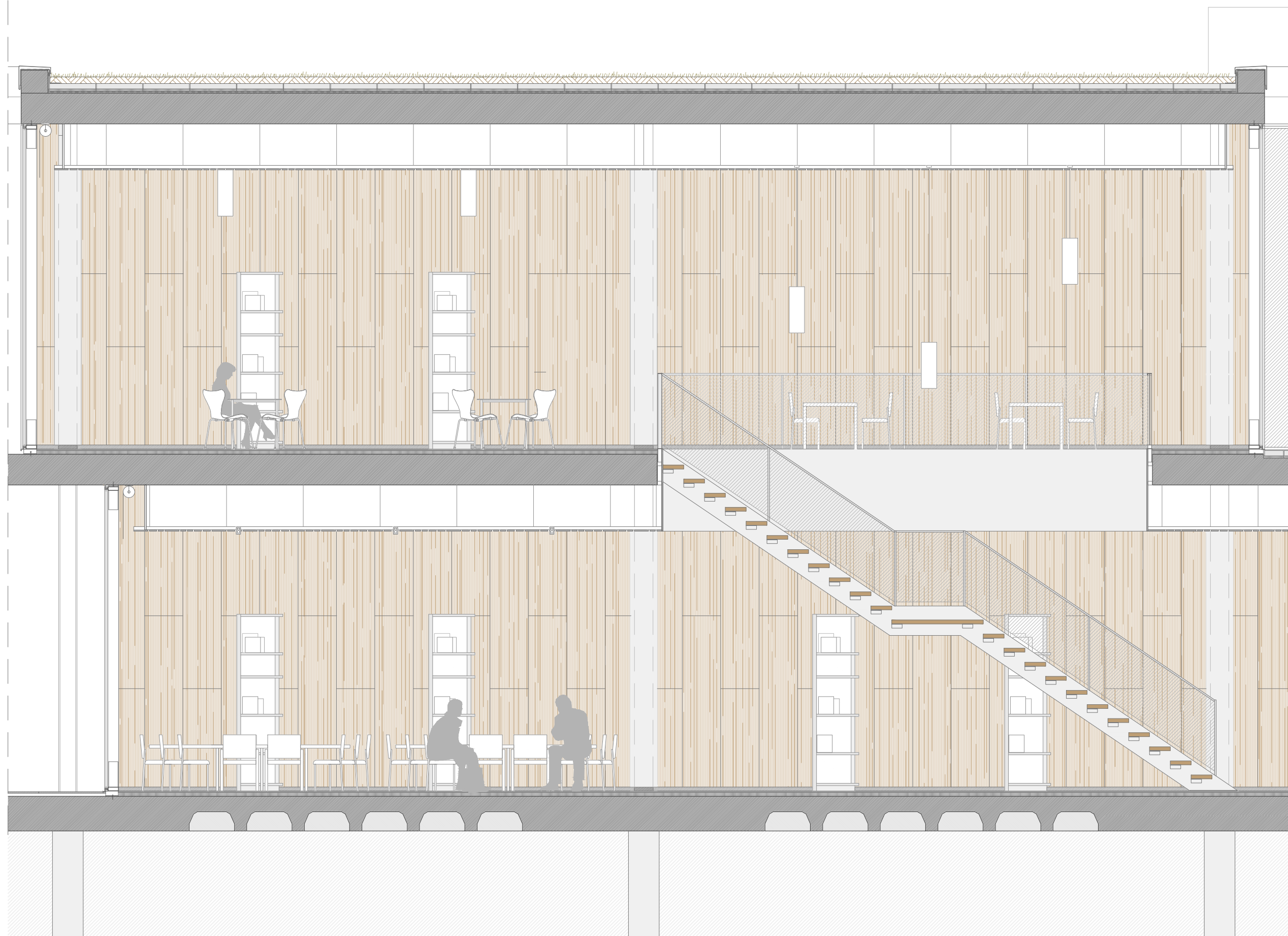
- paneles metálicos múltiples LUXALON en zona biblioteca
- paneles metálicos antihumedad en zonas de servicio

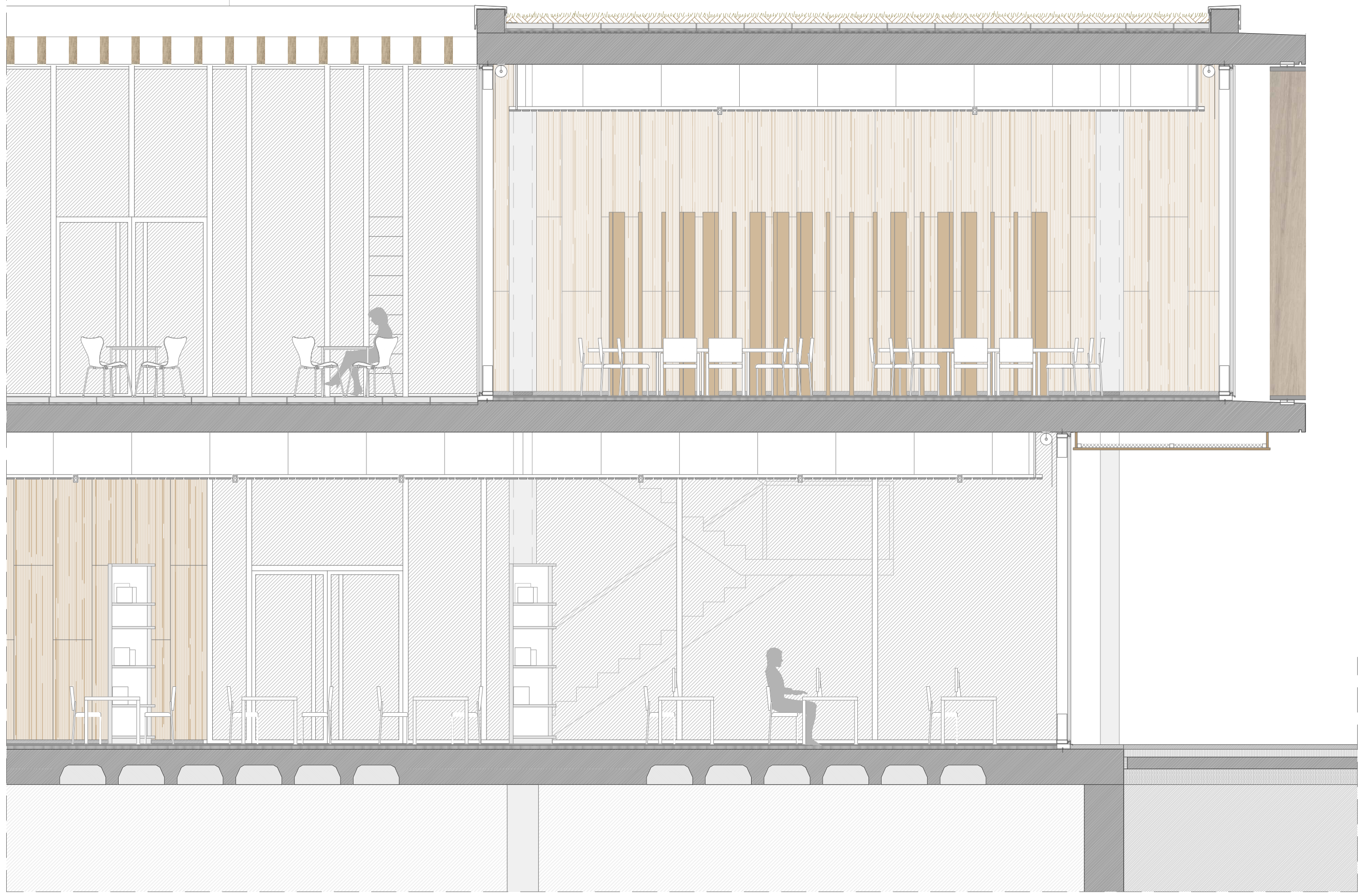


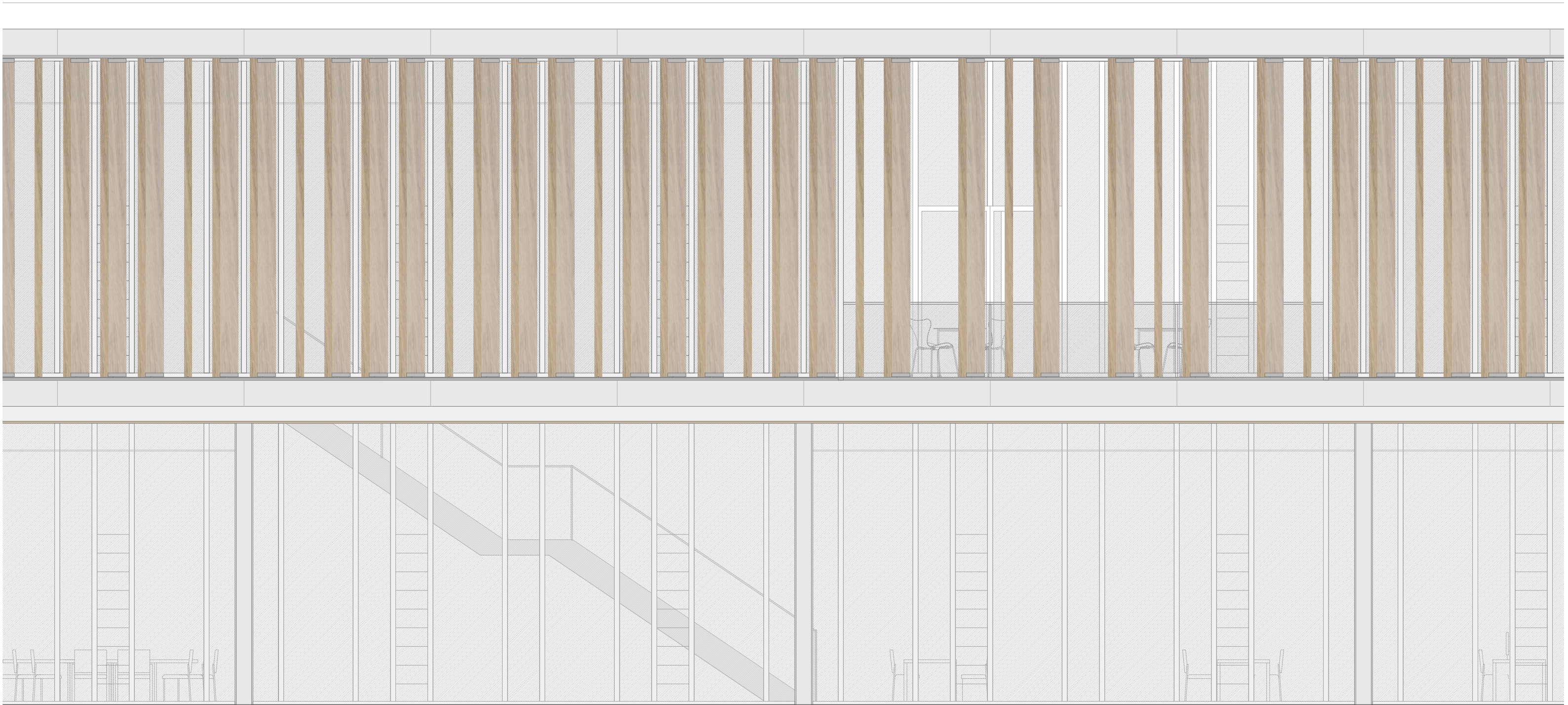
- 1 plenum de conexión de red de aire climatizado
- 2 conducto de aire
- 3 difusor de ranura serie vsd 15
- 4 paneles metálicos de falso techo multi-panel luxalon
- 5 perfil de soporte para clipaje de bandejas metálicas
- 6 pieza para cuelgue de perfil de soporte
- 7 pieza de conexión de soporte

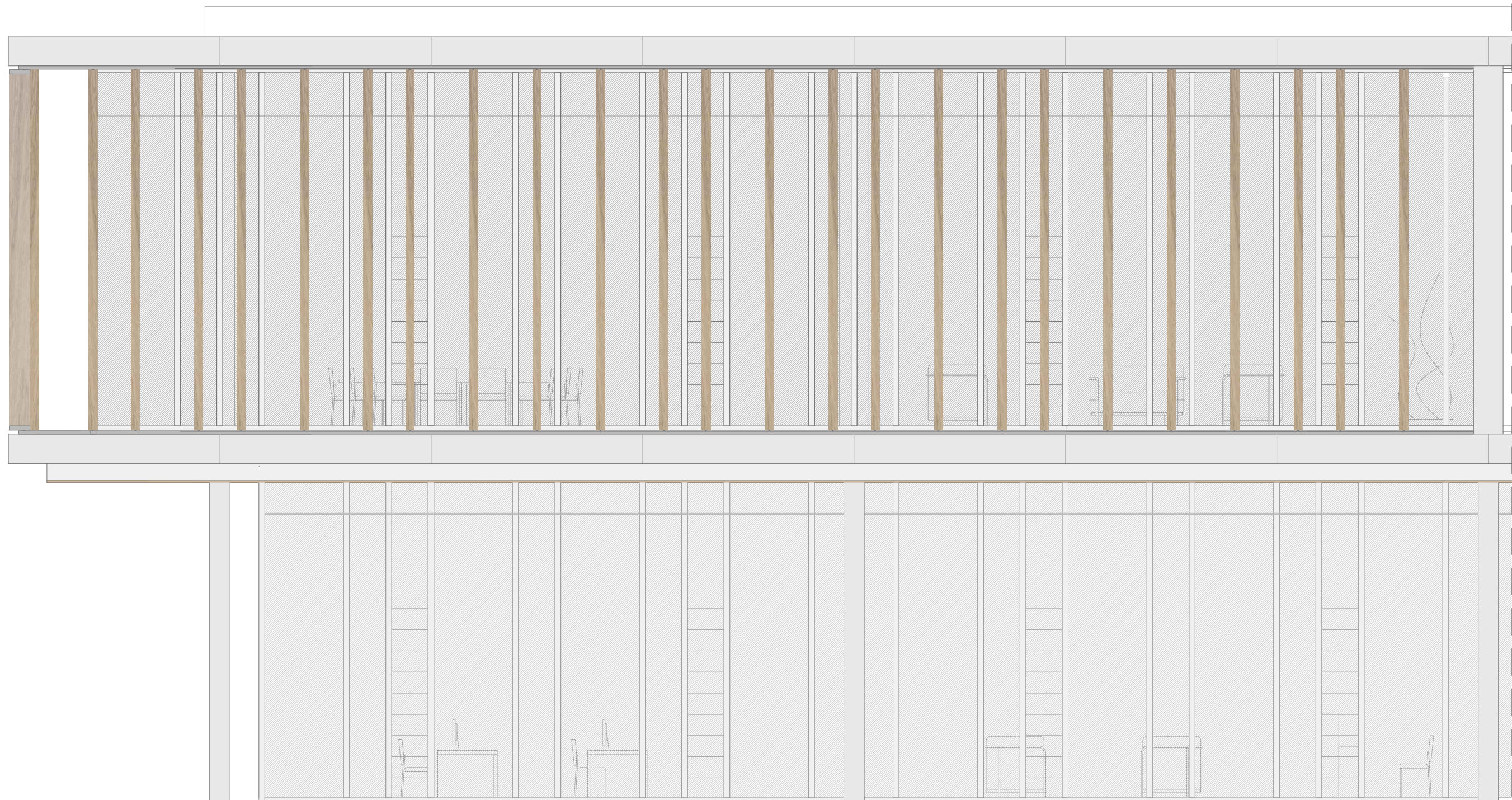
- 8 altavoz de techo de 2 vías dl 18/2sq visaton
- 9 bandeja técnica para paso de instalaciones
- 10 luminaria continua
- 11 multisensor conectado a central de alarma-detector de humo
- 12 rociadores de incendios

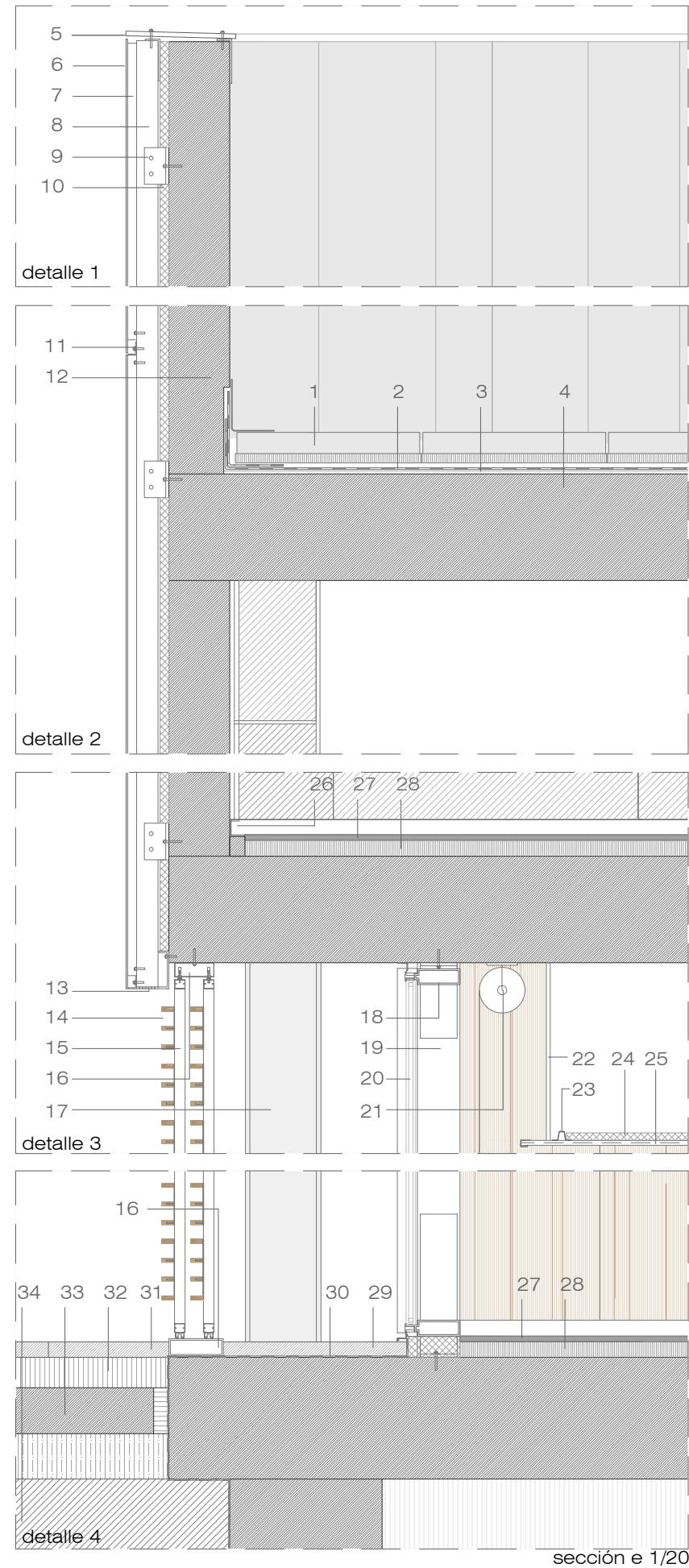
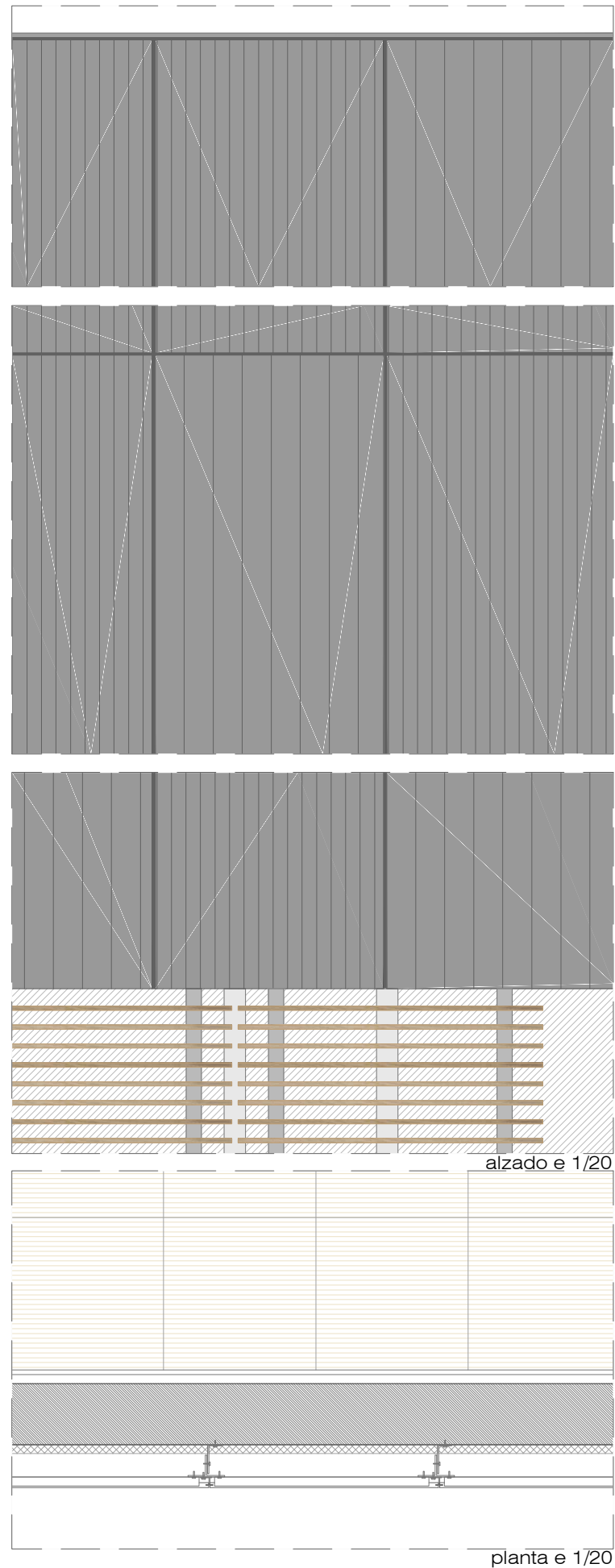
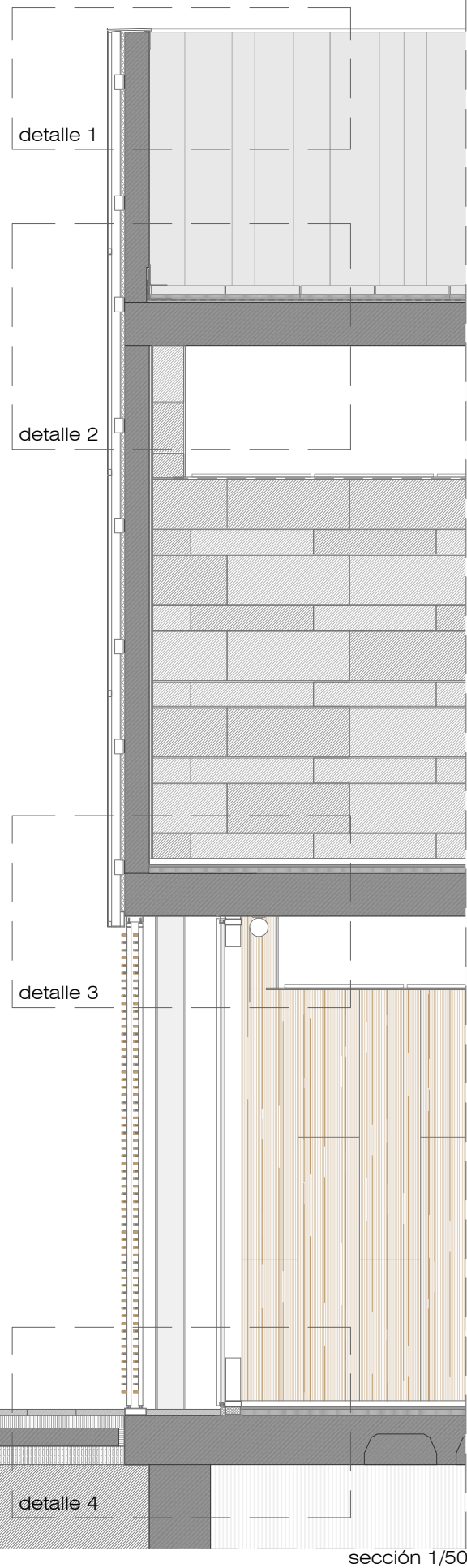












CUBIERTA

- 1- Losa filtrón
- 2- Membrana impermeabilizante formada con lamina RHENOFOL CG.
- 3- Capa antipunzonante de fieltro sintético FELTEMPER
- 4- Forjado unidireccional de nervios in situ

FACHADA

- 5- Albardilla hormigón polímero anclado mediante angulares.
- 6- Placa de fachada ventilada de hormigón polímero
- 7- Perfil guía continuo
- 8- Montante vertical
- 9- Anclaje sencillo sobre muro de hormión
- 10- Aislamiento térmico lana de roca
- 11- Perfil de soporte sistema vertical
- 12- Muro hormigón de 20 cm
- 13- Rejilla remate
- 14- Lama madera
- 15- Montante para soporte de lamas sobre bastidor corredero
- 16- Bastidor para sistema de lamas correderas
- 17- Perfil HEB 240 exterior (visto)
- 18- Perfil de travesaño
- 19- Perfil de montante de la carpintería
- 20- Carpintería Technal estructural MX
- 21- Estor enrollable motorizado

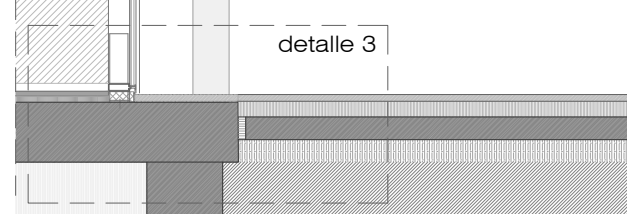
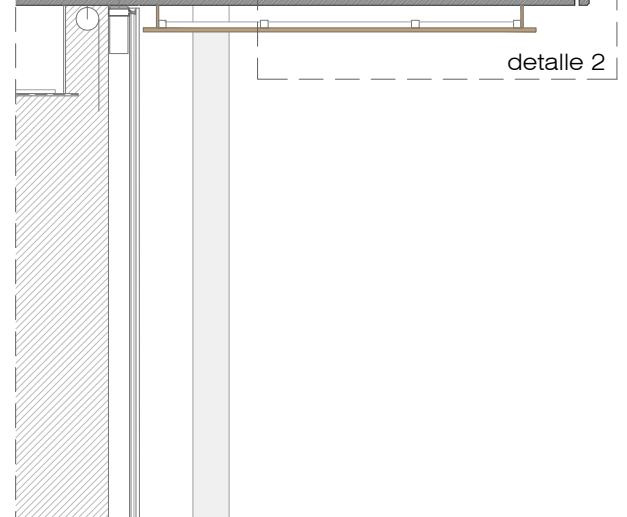
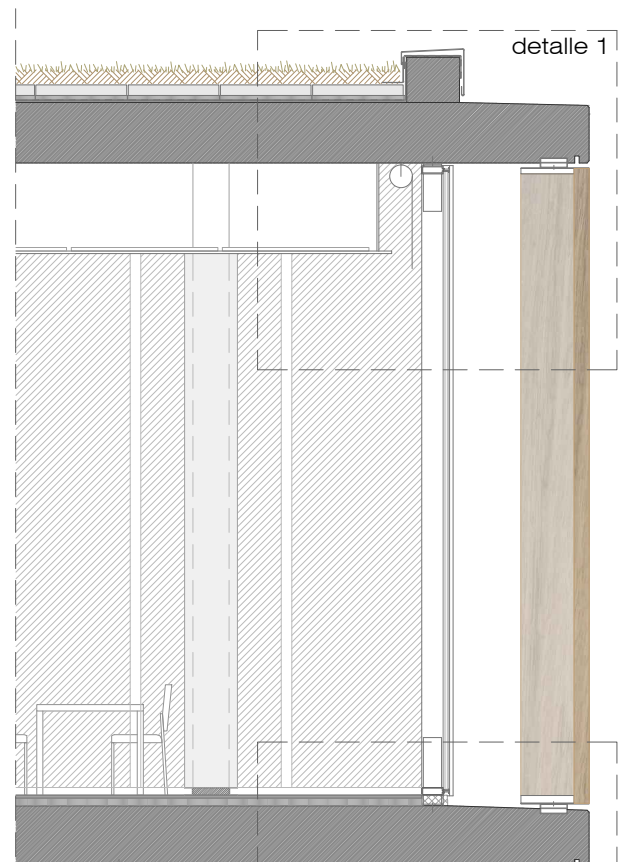
FALSO TECHO

- 22- Placa de pladur
- 23- Soporte metálico del falso techo
- 24- Lana de roca (aislamiento)
- 25- Panel metálico

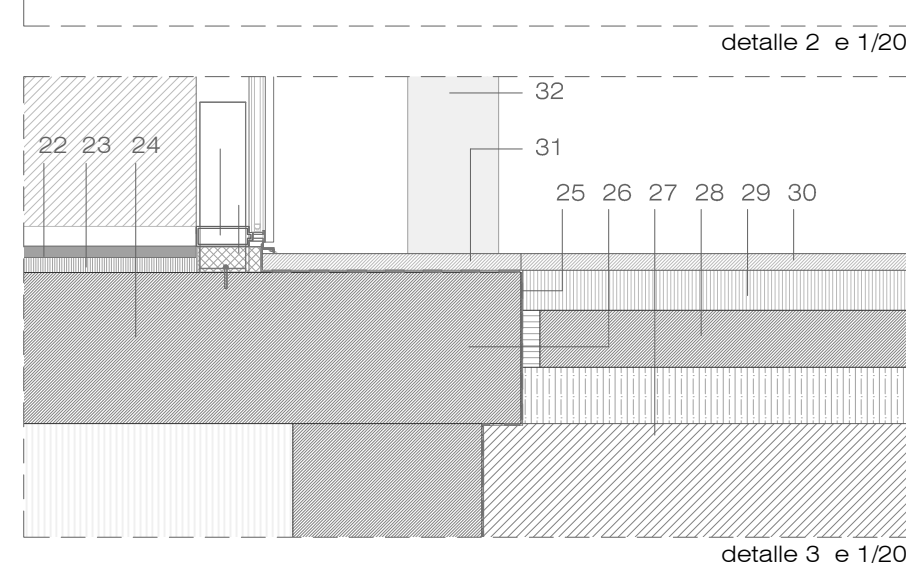
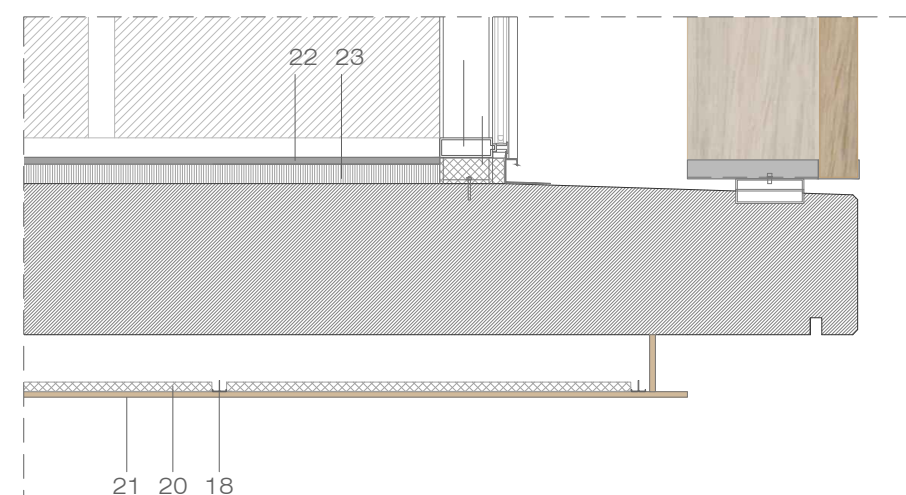
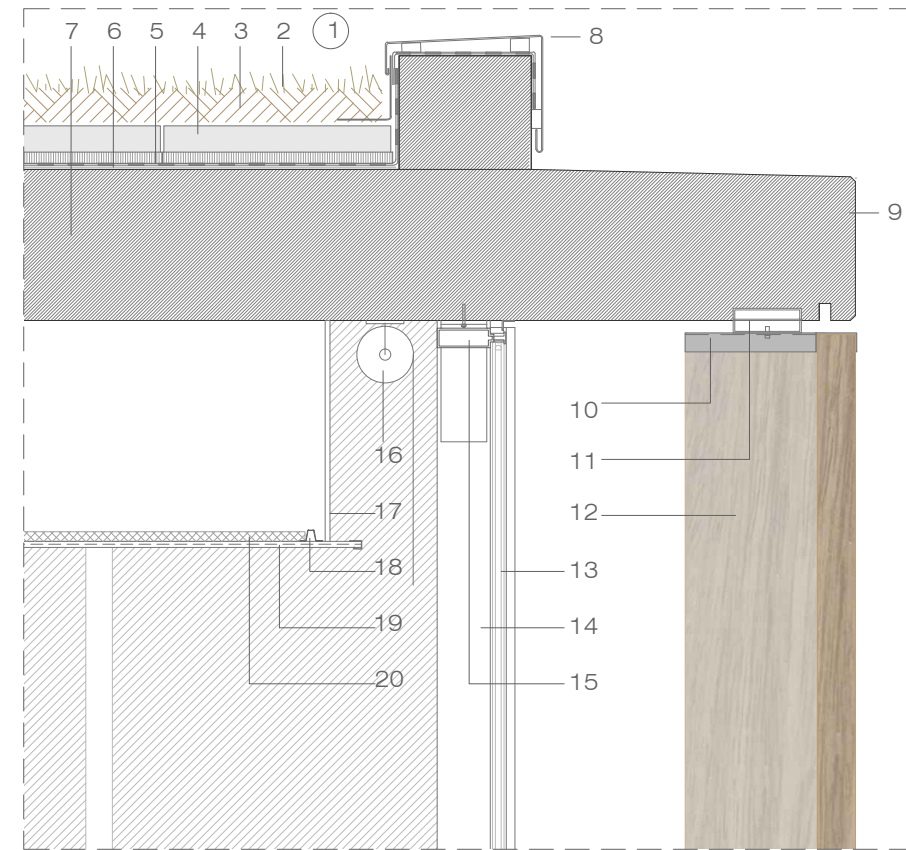
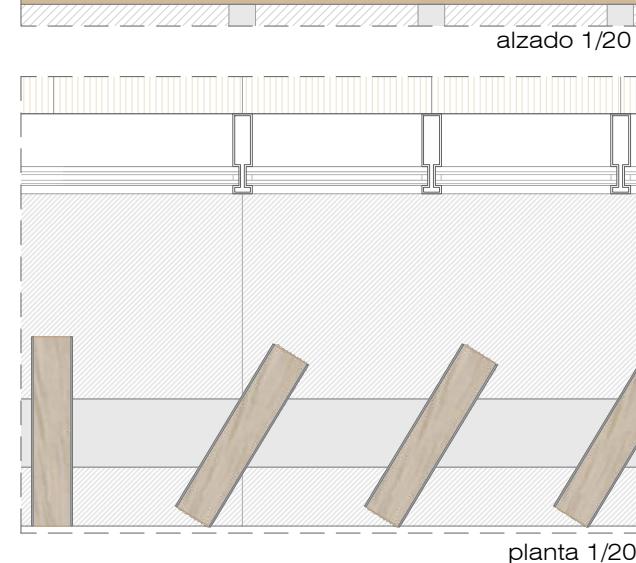
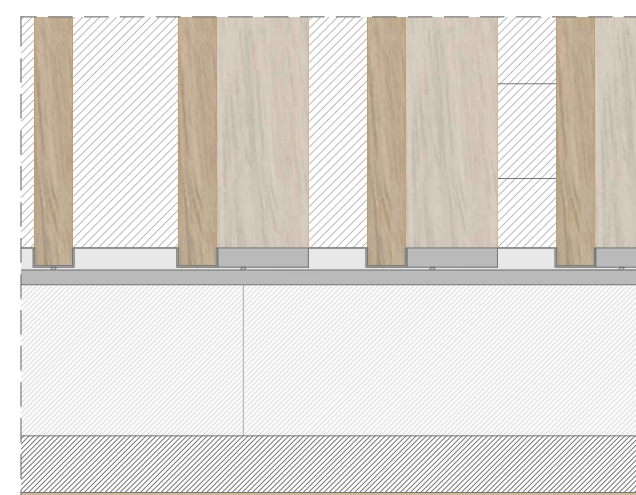
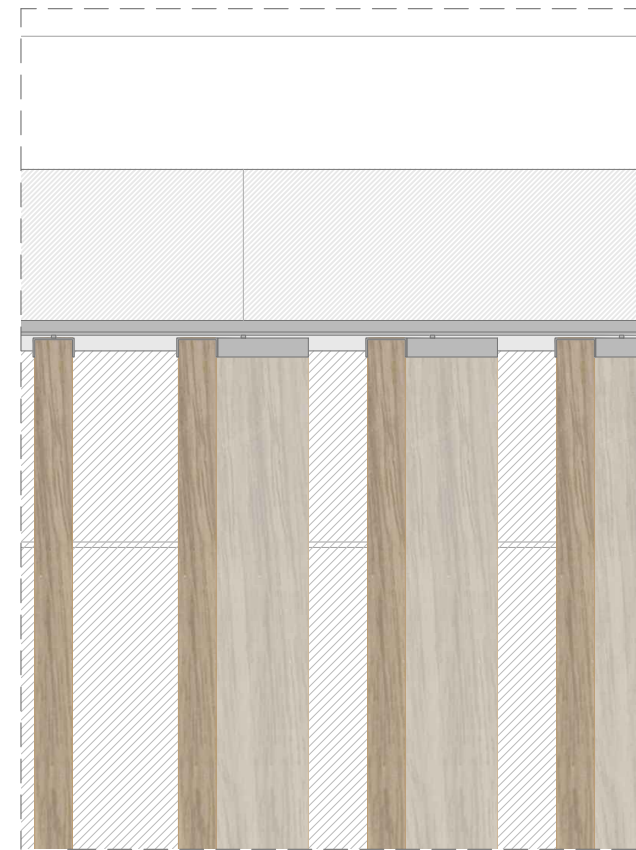
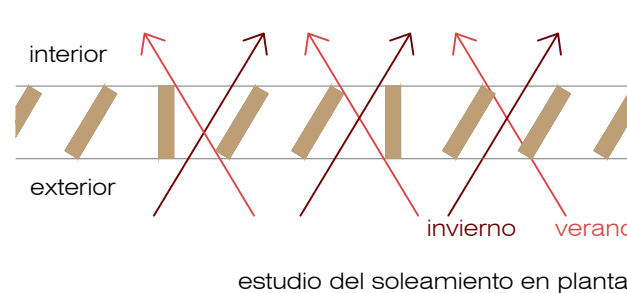
PAVIMENTO

- En el interior:
- 26- Rodapié. Pieza metálica en forma de U
 - 27- Pavimento porcelánico de gran tamaño
 - 28- Mortero de agarre

- En el exterior:
- 29- Bloque de piedra (envolviendo toda la línea de pilares vistos)
 - 30- Lámina impermeabilización
 - 31- Bloques de hormigón
 - 32- Mortero de agarre
 - 33- Solera exterior de hormigón 15 cm
 - 34- Relleno de grava drenante



sección 1/50



CUBIERTA

- 1- Cubierta invertida con sistema Intemper TF ecológico
- 2- Plantas tapizantes
- 3- Capa de sustrato ecológico especial (10 cm)
- 4- Losa filtrón
- 5- Membrana impermeabilizante formada con lamina RHENOFOL CG, resistente a las raíces
- 6- Capa antipunzonante de fieltro sintético FELTEMPER
- 7- Forjado unidireccional de nervios in situ
- 8- Remate de chapa de acero galvanizado
- 9- Canto hormigón visto

FACHADA

- 10- Placa de acero fijada a la lama
- 11- Placa de acero fijada mecánicamente al forjado y atornillada a la placa de la lama
- 12- Lama de madera orientable de gran tamaño
- 13- Carpintería Technal estructural MX
- 14- Perfil de montante de la carpintería
- 15- Perfil de travesaño

FALSO TECHO

- 16- Estor enrollable motorizado
- 17- Placa de pladur
- 18- Soporte metálico del falso techo
- 19- Panel metálico
- 20- Lana de roca (aislamiento)
- 21- Panel de madera para exterior (sistema lineal abierto)

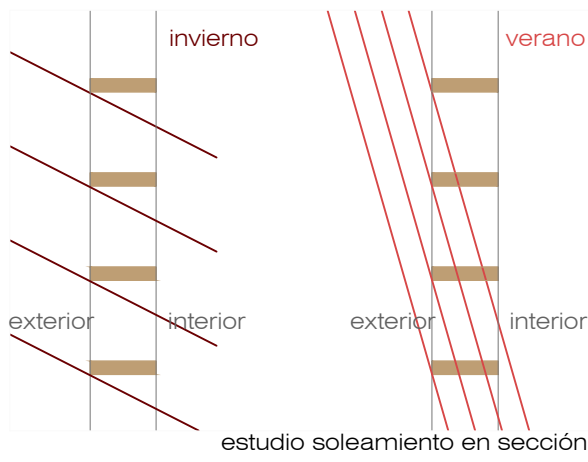
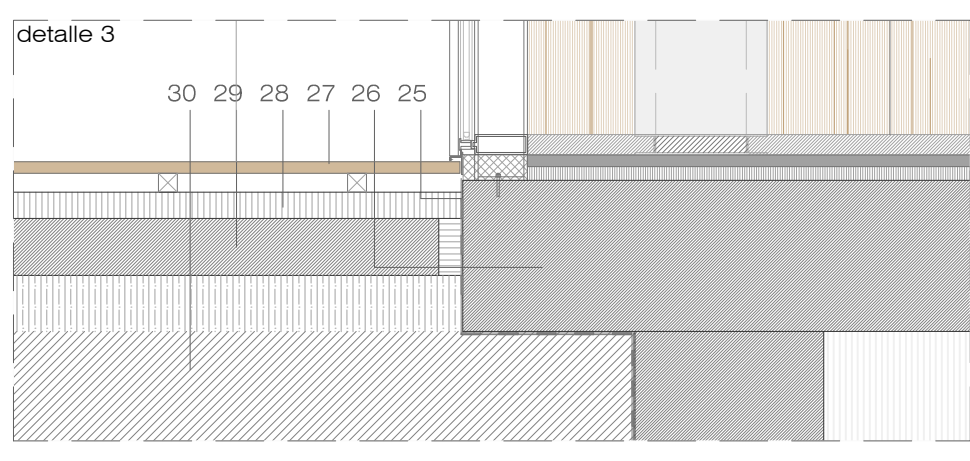
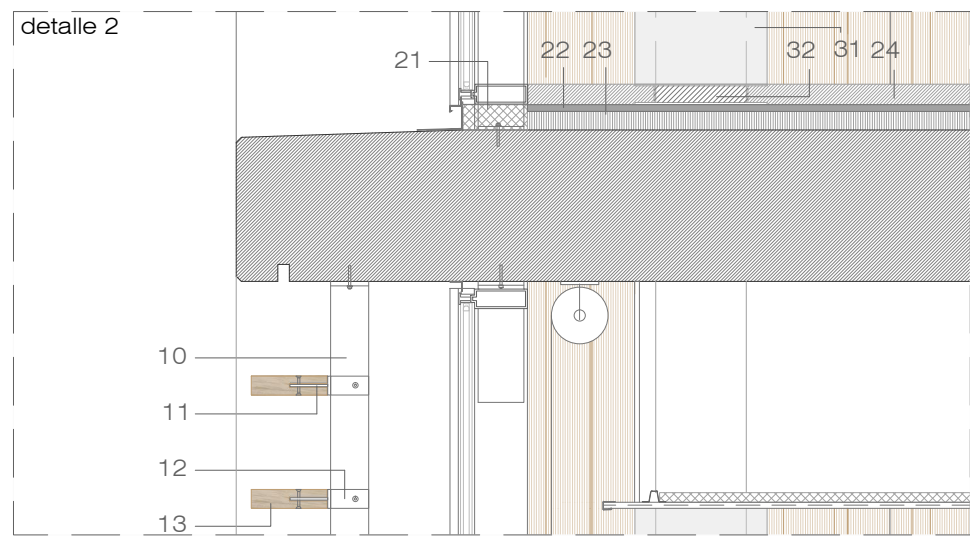
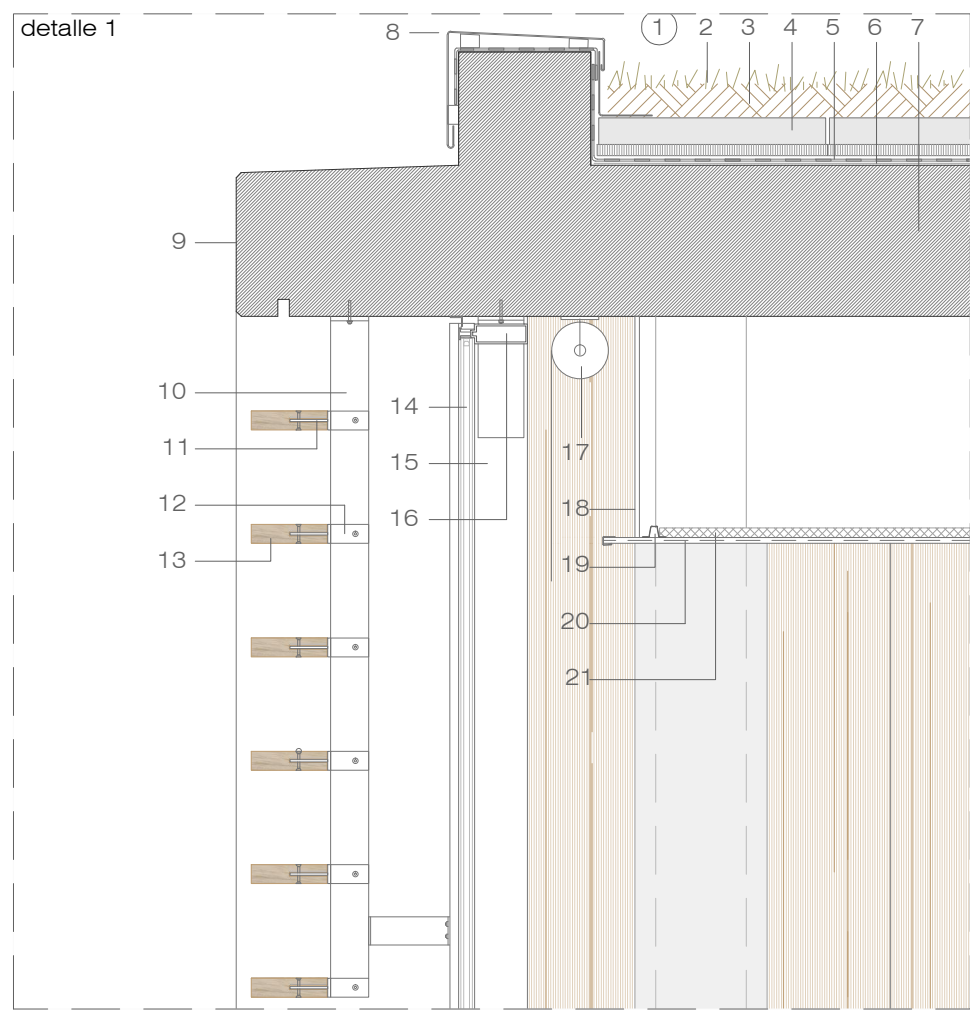
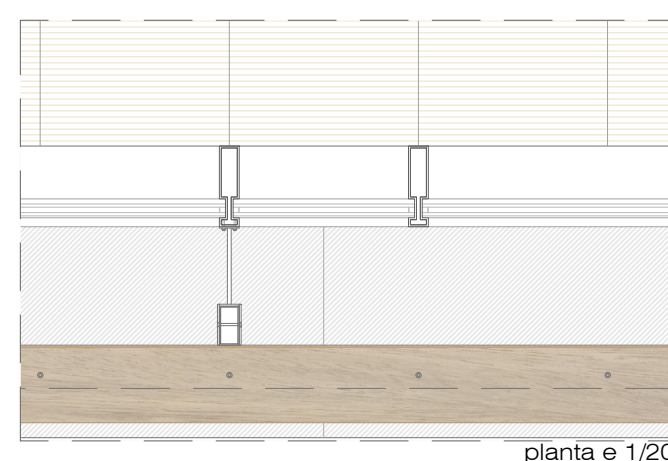
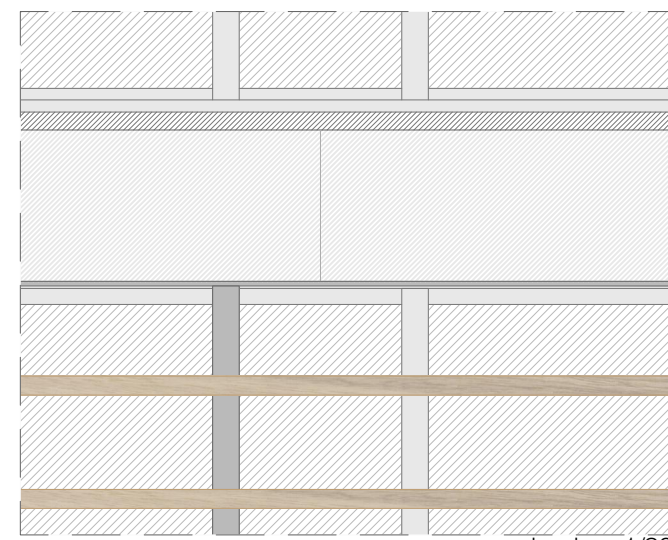
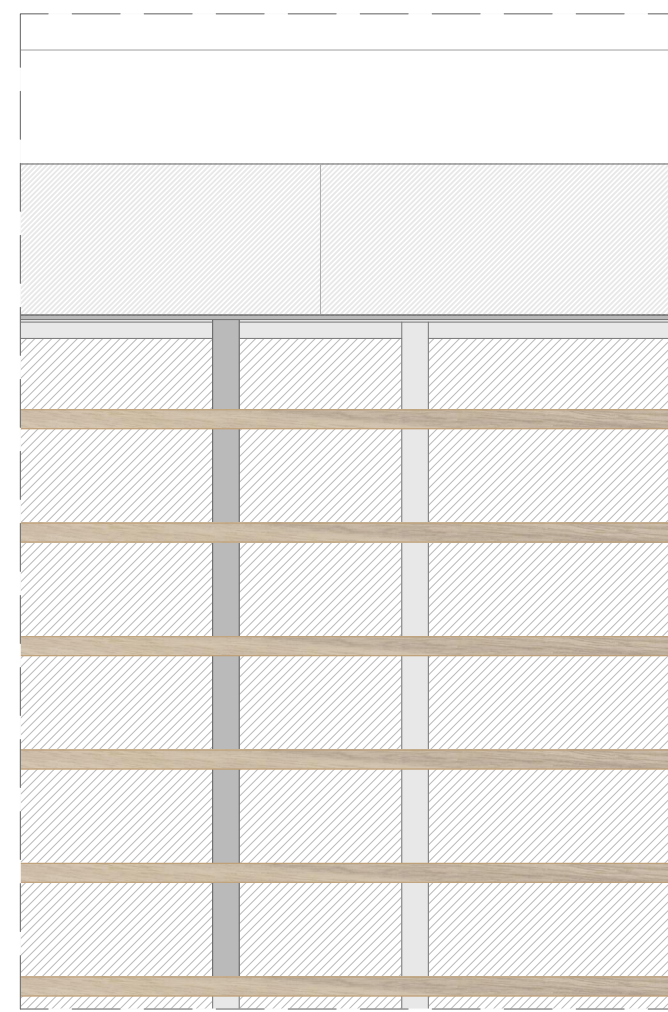
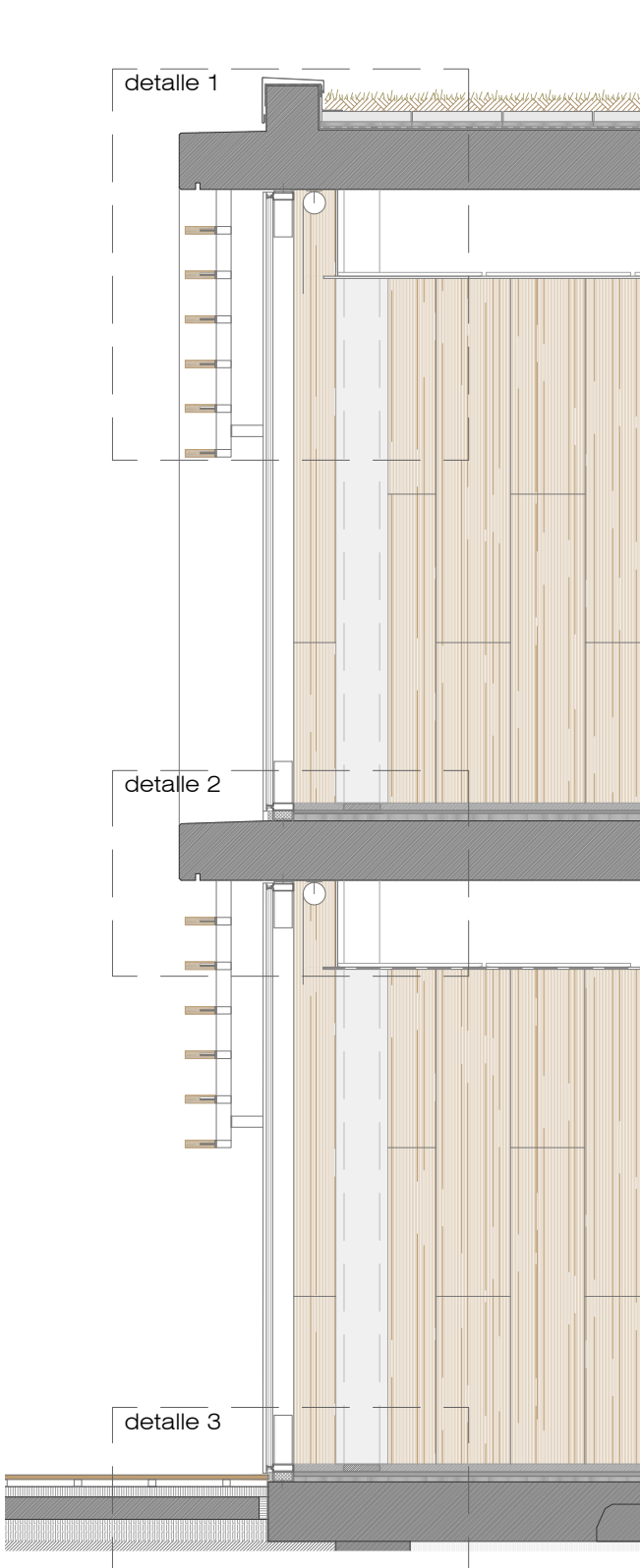
PAVIMENTO

- En el interior:
- 22- Pavimento porcelánico de gran tamaño
 - 23- Mortero de agarre
 - 24- Solera de hormigón armado 25 cm

- En el exterior:
- 25- Lámina impermeabilización
 - 26- Forjado sótano
 - 27- Relleno de grava drenante
 - 28- Solera exterior de hormigón 15 cm
 - 29- Mortero de agarre
 - 30- Bloques de hormigón
 - 31- Bloque de piedra (envolviendo toda la línea de pilares vistos)

PILARES

- 32- Pilar metálico HEB 240 visto (exterior)



alzado e 1/20

planta e 1/20

CUBIERTA

- 1- Cubierta invertida con sistema Intemper TF ecológico
- 2- Plantas tapizantes
- 3- Capa de sustrato ecológico especial (10 cm)
- 4- Losa filtrón
- 5- Membrana impermeabilizante formada con lamina RHENOFOL CG, resistente a las raíces
- 6- Capa antipunzonante de fieltro sintético FELTEMPER
- 7- Forjado unidireccional de nervios in situ
- 8- Remate de chapa de acero galvanizado
- 9- Canto hormigón visto

FACHADA

- 10- Tubo de acero galvanizado fijada mecánicamente al forjado
- 11- Pieza de anclaje en forma de T, embebida en la lama, a lo largo de toda esta
- 12- Pieza de anclaje en forma de U, soldada a la pieza en T y anclada mecánicamente al tubo
- 13- Lama de madera
- 14- Carpintería Technal estructural MX
- 15- Perfil de montante de la carpintería
- 16- Perfil de travesaño

FALSO TECHO

- 17- Estor enrollable motorizado
- 18- Placa de pladur
- 19- Soporte metálico del falso techo
- 20- Panel metálico
- 21- Lana de roca (aislamiento)

PAVIMENTO

- En el interior:
- 22- Pavimento porcelánico de gran tamaño
 - 23- Mortero de agarre
 - 24- Rodapié, pieza de acero en forma de L

- En el exterior:
- 25- Lámina de impermeabilización
 - 26- Forjado sótano (bidireccional)
 - 27- Tarima de ipe machiembreda sobre rastreles
 - 28- Mortero de nivelación
 - 29- Solera exterior de hormigón 15 cm
 - 30- Relleno de grava drenante

PILARES

- 31- Pilar metálico HEB 240 revestido con una chapa metálica para el cumplimiento de la normativa contra incendios (en los pilares interiores)
- 32- Rodapié metálico en forma de U, donde apoya la chapa de revestimiento





1- INTRODUCCIÓN

PFC TALLER 1

TEMA: UNIVERSIDAD POPULAR EN EL CABAÑAL

ALUMNA: Patricia Hernández Malonda

TUTOR: Santiago Sanjuán García

El tema trabajado en este Proyecto Final de Carrera es una Universidad Popular en el Cabañal. Se trataría de la Universidad más importante de la zona.

El programa combina, como veremos en el desarrollo del proyecto, tanto el uso de universidad de adultos como otros diferentes de apoyo al mismo, como salón de actos, salas de exposiciones, cafetería, restaurante, guardería, residencia de estudiantes, etc. Por ello el proyecto trata de dar un mayor número de respuestas a las necesidades del barrio, sobre todo dentro del ámbito cultural. Por otro lado, se le dará gran importancia a su implantación y la creación de espacio público de calidad que mejore y complete el existente actualmente.

Se trata por tanto de un proyecto de gran presencia dentro del Cabañal que trata de resolver cuestiones más allá de las exigidas en el programa, trabajando en su entorno y dotando a la población de un espacio público integrado y de calidad.



2- ARQUITECTURA-LUGAR

2.1 - ANÁLISIS DEL TERRITORIO

- Introducción
- Análisis
 - Zonificación y análisis morfológico
 - Análisis histórico-evolución
- Conclusiones

2.2 - IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

- Análisis del lugar
- Idea a partir del análisis del lugar

2.3 - EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

- Relaciones
 - Circulaciones
 - Accesos
 - Aparcamientos
 - Zonas verdes
 - Espacios públicos exteriores
 - Vegetación

2.1. ANÁLISIS TERRITORIAL

- Introducción

La Universidad Popular se sitúa en el barrio del Cabañal, en un lugar muy concreto junto a la Lonja de Pescadores y la Casa dels Bous como edificios más representativos. El objeto del proyecto es hacer que la Universidad sea una excusa para el florecimiento y desarrollo del barrio, su implantación, por tanto será decisiva.

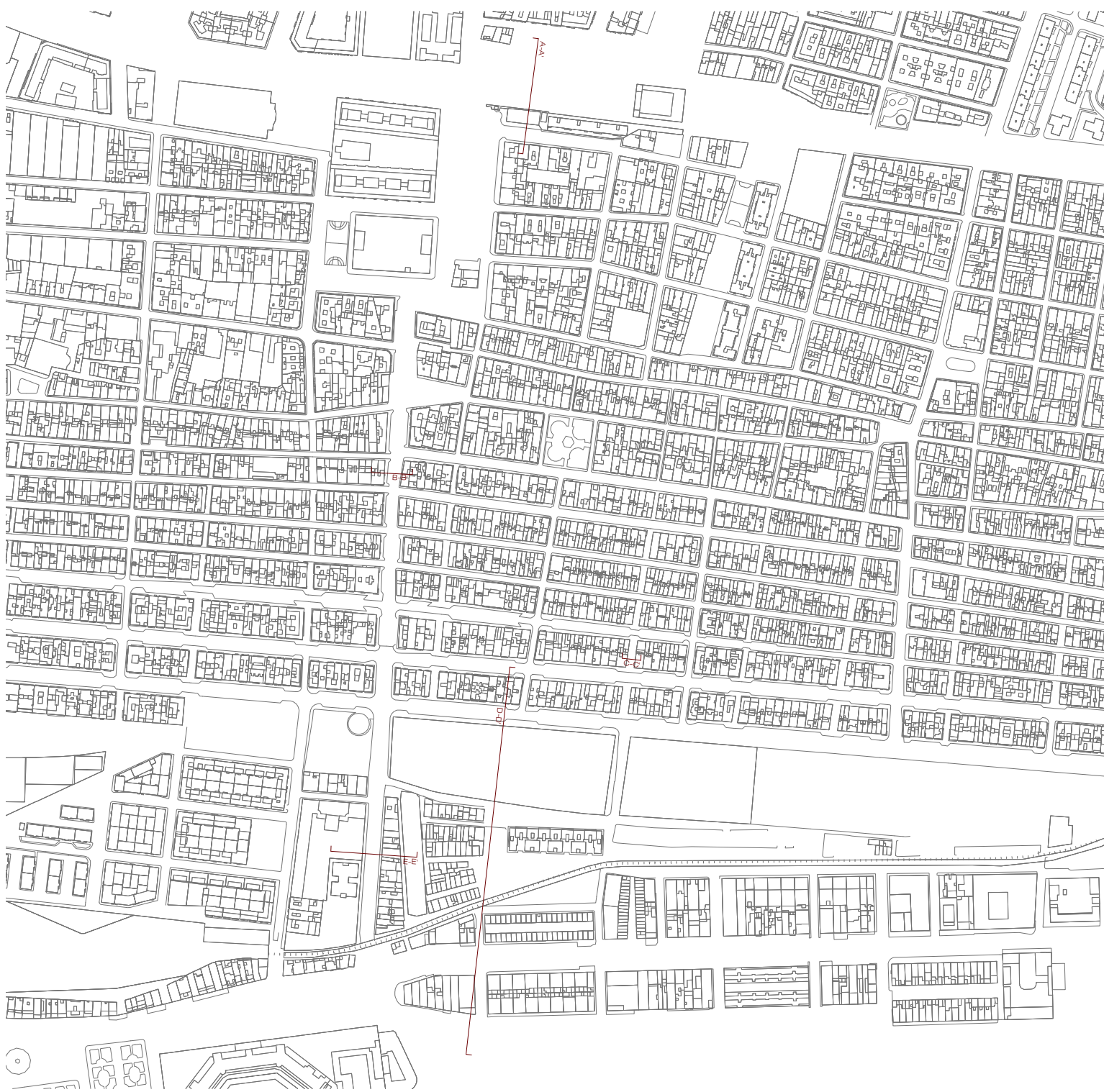
La proximidad al mar es un factor clave del proyecto. La edificación tratará de disponerse de manera que pueda captar la brisa del mar, adueñarse de las mejores vistas y disfrutar de las mejores orientaciones.

Las alineaciones serán primordiales a la hora de tomar decisiones importantes. A simple vista se distinguen dos principales, una por la calle del Mediterráneo y otra, de menor entidad, perpendicular a ella.

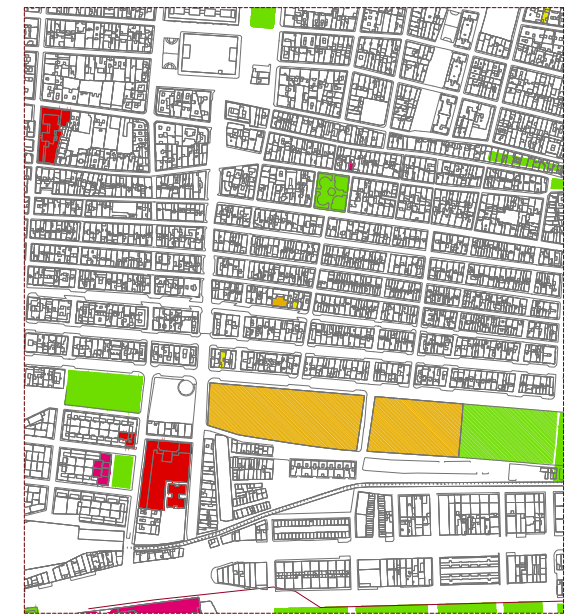
Finalmente, el tránsito de gente será tenido en cuenta para la ubicación del acceso, tratando de hacer que la Universidad sea un foco de atracción y de florecimiento para todo el barrio del Cabañal.



- Zonificación y análisis morfológico



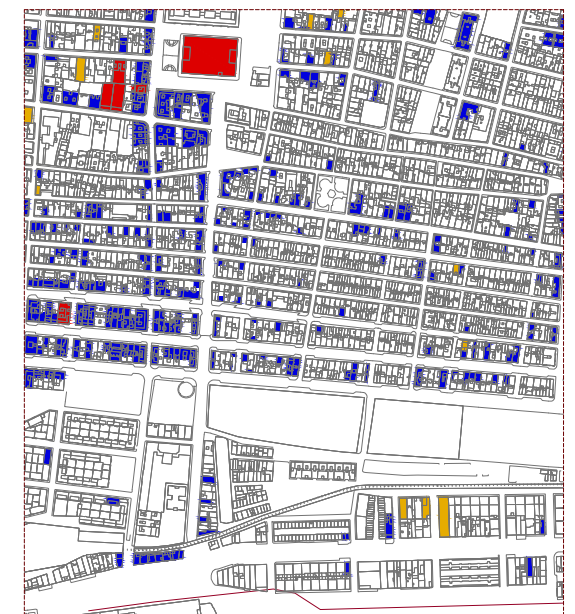
- Planta baja
- Pl. baja +1
- Pl. baja +2
- Pl. baja +3



- Deporte
- Colegios
- Salud
- Zonas verdes
- Ocio
- Religión



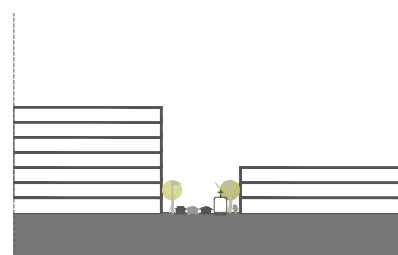
- Línea tranvía
- Carril bici
- Autobús
- Rodado
- Calles peatonales
- Aparcamiento



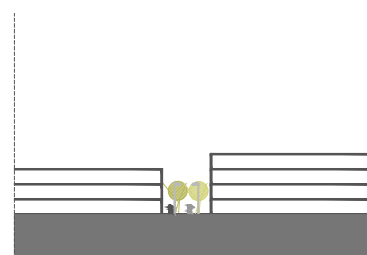
- Mercados
- Comerciales
- Industrias
- Almacenes



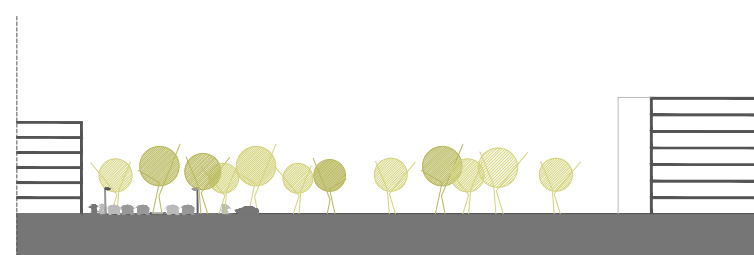
Sección A-A'



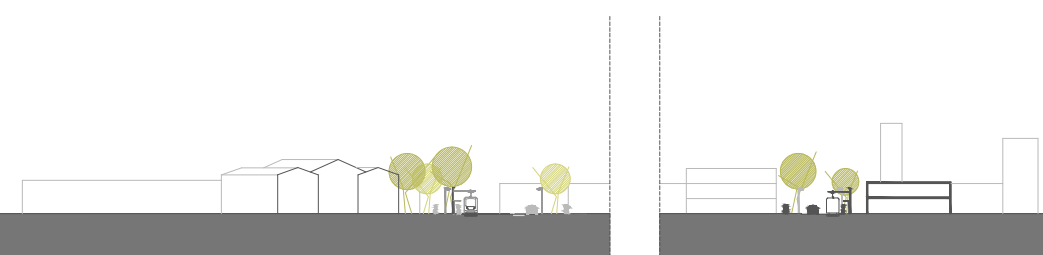
Sección B-B'



Sección C-C'



Sección D-D'



Sección E-E'

- Análisis histórico-evolución

El proyecto desarrollado tiene como contexto el barrio del Cabañal, conjunto histórico situado a lo largo de la costa de la ciudad de Valencia, cercano al puerto y compuesto por tres partes: Canyamelar, Cabanyal y Cap de França.

Cabañal: origen y crecimiento.

El barrio del Cabañal data en el siglo XIII y tiene su origen en la ocupación irregular de terrenos públicos por un conjunto de barracas de pescadores.



Este pequeño núcleo se vio favorecido debido al interés de Jaume I, el entonces soberano, por la actividad pesquera. Bajo esta protección se desarrolló una hilera de barracas cada vez más amplia, en primera línea de playa y siguiendo la alineación de la costa.

La población se fue ampliando progresivamente, hasta que en 1789, con aproximadamente 200 barracas, se obligó a regular la situación de las propiedades, permitiendo así que los habitantes de la zona pasaran a ser propietarios legales de sus terrenos y construcciones.

Situación del Cabañal con respecto a la ciudad de Valencia en 1882.

Ya que, a esta altura de la costa valenciana, las corrientes marinas fluyen de norte a sur, la construcción del nuevo muelle del puerto en 1792 creó una barrera artificial, causando que la arena arrastrada por la corriente se acumulara poco a poco, levantando la cota. Así la playa le ganó terreno al mar. Esto posibilitó la construcción de más líneas de barracas, entre la antigua y el mar.

Teniendo en cuenta este fenómeno, se puede comprender el trazado paralelo de calles que caracteriza el barrio del Cabañal.

Esta autonomía sólo la perderá en el siglo XX, cuando se anexionarán el Pueblo Nuevo del Mar a la ciudad de Valencia.

El Pueblo Nuevo del Mar.



En el momento de su nacimiento como municipio, Pueblo Nuevo del Mar estaba en realidad dividido en dos partes: por una parte se encontraba la zona de Canyamelar - extendida desde el Rihuet hasta la acequia de Gas- y por otra parte el terreno del Cabanyal -desde la acequia de Gas hasta la acequia de la Cadena-.

Esta división repercute y queda reflejada en los distintos anchos de las calles, debido a las distintas ordenanzas de los sectores municipales.

La Lonja de Pescadores, construida en 1909, ejemplo de la arquitectura industrial de los poblados marítimos.

En este contexto, se delinea el primer plano urbanístico de la zona, del que será fruto la calle de la Reina, una de las principales arterias del barrio aún en nuestros días. Precisamente en el número 53 de esta calle se construyó el teatro de las Delicias - llamado hoy Teatro de los Manantiales- concebido sobre todo en un principio como reclamo para los turistas.

Otro avance urbanístico que determinara el tejido de la zona fue el ferrocarril, que en 1862 atravesó por primera vez la huerta.

De la barraca al modernismo popular o ecléctico.



Como ya hemos indicado con anterioridad, la barraca es la vivienda tradicional característica de la zona rural valenciana.

Su estructura funcional se compone de una sala principal, pasante, en la que se desarrolla el grueso de la vida, y habitaciones a un lado. El piso superior queda destinado a almacenamiento.

El tejado es a dos aguas, por lo que entre barraca y barraca se deja un espacio que permite el vertido de aguas: la escalá.

Esta tipología de vivienda se construye tradicionalmente en barro y con tejados de cañas. La fragilidad de estos materiales ya quedó demostrada con el incendio de 1796, en el que se destruyó la mayor parte del barrio. Los techos de paja funcionaron como mecha que prendió para destruir todo el barrio. Se sucedieron otros incendios tras éste, siendo el de 1875 el último.

Tras el incendio de 1875 y con las posibilidades que brindó el crecimiento económico, estas barracas se empiezan a sustituir por casas de ladrillo, que dejan de desaguar hacia los lados.

Los distintos anchos de fachada vienen determinados por el parcelario de las barracas, habiendo casas más estrechas por cuestiones de división de propiedad (por herencias, por ejemplo) o más anchas, al no tener que atender a la servidumbre de la "escalá". Esta sustitución paulatina lleva a la imagen actual del barrio.



Las casas se construyeron en estilo modernista, en auge en aquel momento, pero modificado por el gusto de sus propietarios, que las cuidaban con orgullo.

El color abunda en todas ellas y muchas se revisten de azulejos, que a pesar de venir de la producción industrial, se elijen y se colocan de tal manera que crean resultados únicos. No obstante, son poco frecuentes los relieves y las figuras decorativas hechas por encargo debido al bajo presupuesto de las casas, ya que al fin y al cabo seguían perteneciendo a gente humilde.

Actualmente el barrio del Cabañal está declarado BIC

- Conclusiones

PROBLEMAS-SOLUCIONES

Excesiva presencia del automóvil

- Eliminamos el tráfico del frente marítimo: solo bus, tranvía y vía de servicio
- Tráfico rodado principal en sentido norte-sur, calles Dr. Lluc, de la Reina y Serrería
- Conexión rodada en sentido oeste-este: calle del Mediterráneo y Pintor Ferrandis
- Cinturón de bus alrededor de toda la zona
- Sustituimos aparcamiento en calle por parking subterráneo bajo eje verde.

Poca presencia del peatón

- Calles peatonales oeste-este adoquinadas: reducir velocidad en sentido transversal
- Aumentamos el ancho de las aceras

Barrera en sentido oeste-este

- Permeabilidad: calles peatonales hasta frente marítimo
- Eliminación de los equipamientos vallados deportivos

Escasez de verde

- Eje verde con equipamientos y plazas interconectadas
- Introducción de arbolado en las calles, en acera norte para crear sombra en verano

Trama urbana

- Restitución de trama degradada por nuevos proyectos e introducción de zonas verdes de cosido
- Regeneración casco antiguo: reedificación de la tipología e incorporación de zonas verdes de esponjamiento
- Rehabilitación de Lonja de Pescadores: uso comercial
- Estación antigua: nueva estación bus
- Actual estación: retranqueada

Frente marítimo de escaso interés

- Eliminación del tráfico de vehículo
- Creación de paseo verde peatonal
- Derribo del Hotel Las Arenas y sustitución por Torre como punto focal desde calle del Mediterráneo

2.2- IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

- Análisis del lugar

Clima: con unas temperaturas mínimas y máximas (respectivamente) de 13.4 y 17.8°C (media 22.3°C) , humedad relativa del rededor de 65% y cercanía de 400 al mar mediterráneo, se encuentra que las condiciones zona de actuación son confortables a lo largo del año salvo en los dos meses del medio invierno y verano donde las temperaturas si llegan a extremos que pueden afectar el confort. La cercanía al mar por el este y el barrio de cabañal por oeste permiten corrida de aire de manera permanente- por el día desde el mar hacia la ciudad y por la noche desde la ciudad hacia el mar.

Por tanto, uno de los objetivos a incluir en el proyecto es favorecer las ventilaciones cruzadas aprovechando la brisa marina.

Topografía: en general el solar esta nivelado con el mar. No se encuentra ningún relieve o cambio topográfico importante desde la Calle doctor Lluch por el oeste y la línea de agua.

Vistas: el solar está limitado de vistas Hacia sur, este y oeste y abierto hacia el norte creando una perspectiva hasta la calle pescadores. Por lado este nos "cierran" la vista unos talleres de coches alineados don la calle Eugenia Viñes, Por sur viviendas alineadas con la calle mediterránea y por oeste con una valla que limita el acceso a un equipamiento deportivo.

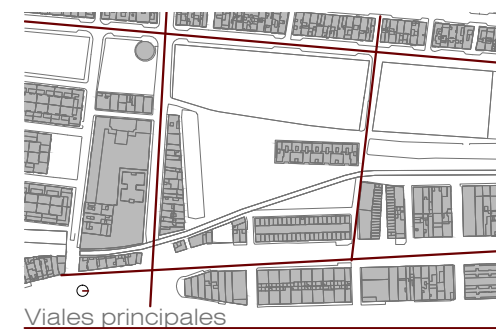
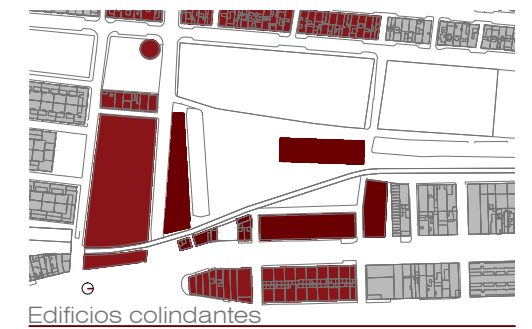
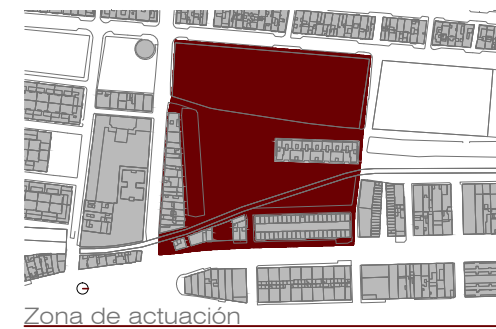
Edificios colindantes: son las viviendas por el sur, la lonja y unos talleres por el este, el edificio de 8 plantas de uso residencial por el norte. Además ampliando el perímetro sí que encontramos unas edificaciones más representativas al barrio como las viviendas de los pescadores por el este, el frente urbano del barrio por el oeste y otros.

Decidimos derribar las viviendas de estilo modernista por el sur debido a su mal estado; esto nos permitirá crear una abertura más amplia a la calle del Mediterráneo por donde se efectuará el acceso principal a la universidad. El edificio de 8 plantas de uso residencial, ocupando el centro de la parcela decidimos demolerlo por su poco interés arquitectónico y por no vincularse urbanísticamente con la trama del Cabañal, además de antiguas fábricas desocupadas en muy mal estado de conservación.

Vacios urbanos: se identifica una franja discontinua con dirección norte-sur de espacios mal tratados, algunos como vacíos y otros como canchas valladas de deporte que no encajan en el conjunto por su tamaño. Estos dos grandes espacios de vacíos crean una oportunidad en la conexión entre las dos y el paseo marítimo.

Viales principales: Vemos los 4 ejes principales de tráfico alrededor de la zona de actuación. En dirección este-oeste la calle Mediterránea y Pintor Ferrándiz y en direcciones norte-sur las calles Doctor Lluch y Eugenia Viñes donde también circula el tranvía. Estos 4 ejes de tráfico facilitan mucho la accesibilidad a la zona, e influirán sobre la ubicación de las entradas de la universidad.

Alineaciones: Aunque la forma del solar es irregular, marcamos las alineaciones con la Lonja de Pescadores, la calle Mediterránea y el frente urbano de Doctor Lluch, las cuales favorecen la creación de una trama urbana más ordenada y correcta que potencia sus componentes.



- Idea a partir del análisis del lugar

Las ideas iniciales del proyecto son:

- Organizar y agrupar los usos según su función. Por ello, se disponen dichos usos en paquetes funcionales:

Usos públicos	- Cafetería/restaurante - Sala exposiciones - Auditorio
Usos docentes	- Biblioteca - Aulas - Administración
Uso residencial	- Viviendas - Zonas comunes

- Relacionar todos estos usos para que se lea como un conjunto.

- Crear espacios públicos para el barrio, además de espacios propios para la Universidad.

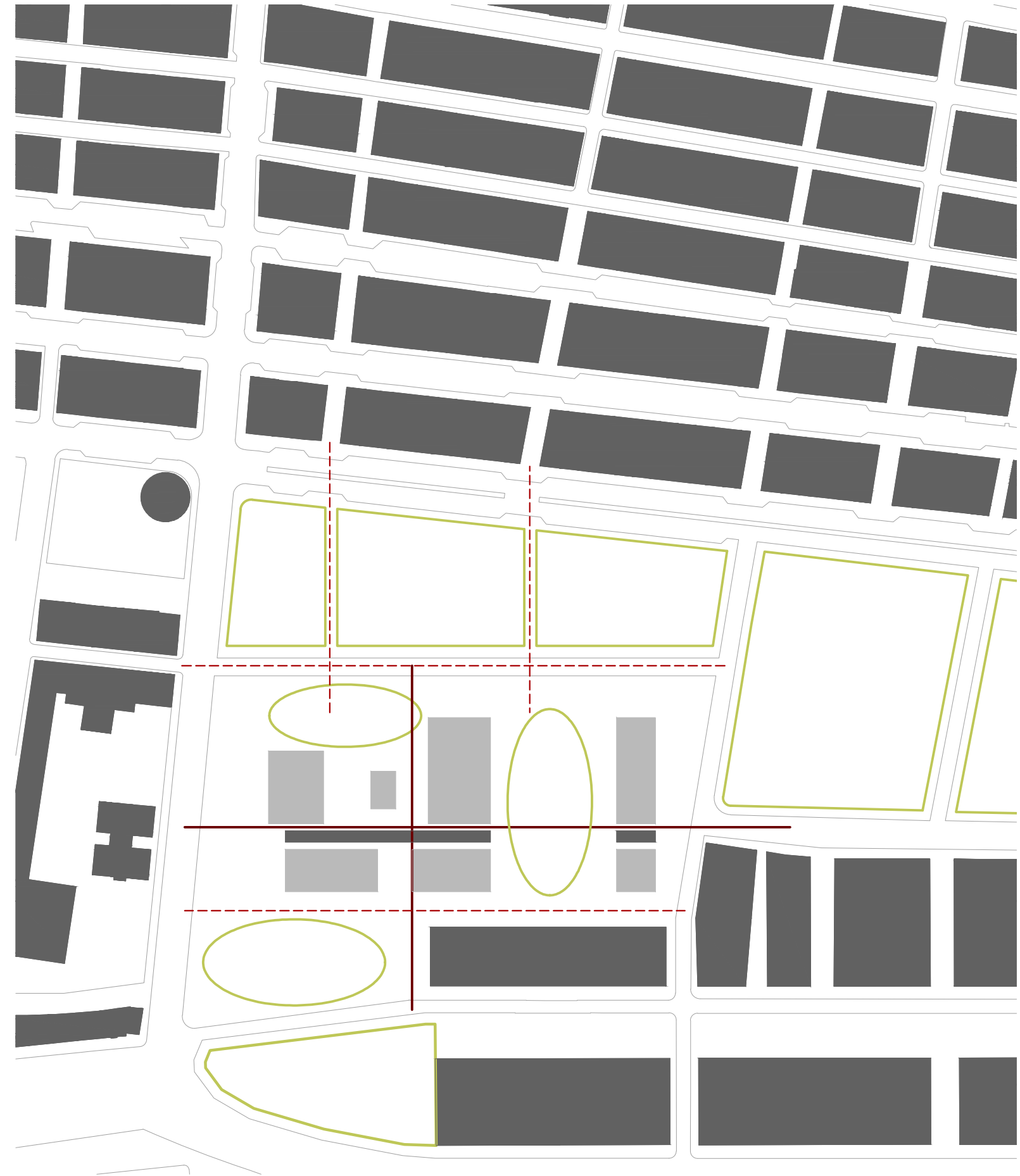
- Alineaciones con las preexistencias.

- Acceso principal orientado al Este, hacia el mar.

Para ello se traza un eje vertical, teniendo como punto de referencia la lonja, dejando el paquete más público al sur de la parcela, y colocando en la otra zona los paquetes de usos docente y residencial. Estos dos últimos usos se separan por medio de una plaza.

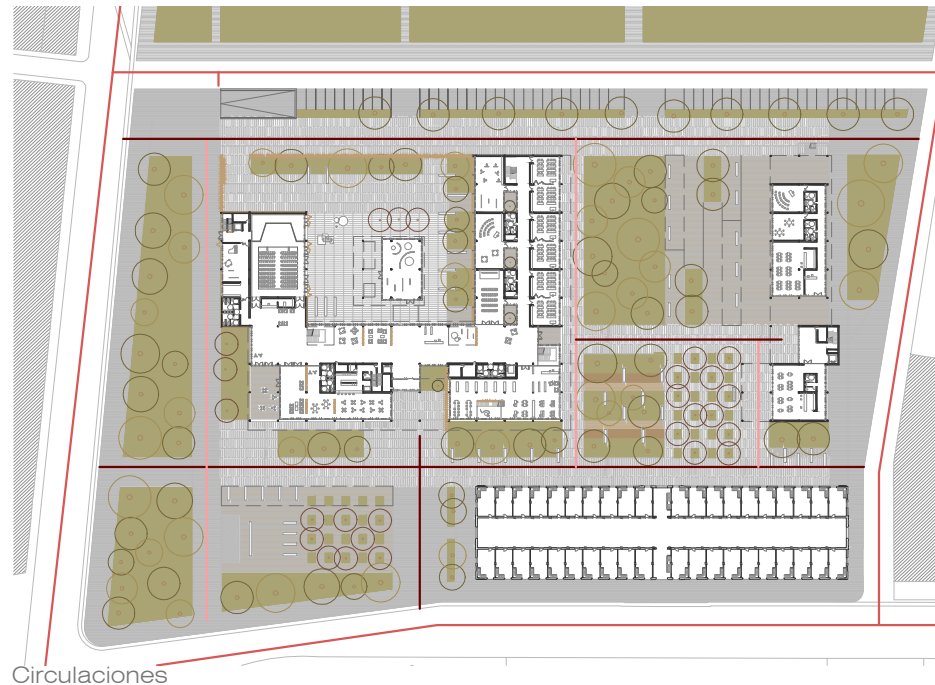
Además, para conectar dichos paquetes se decide colocar un corredor principal paralelo a la lonja.

La colocación de estos dos ejes nos permite crear un gran espacio público, al sureste de la parcela, donde se coloca además el acceso principal al edificio.



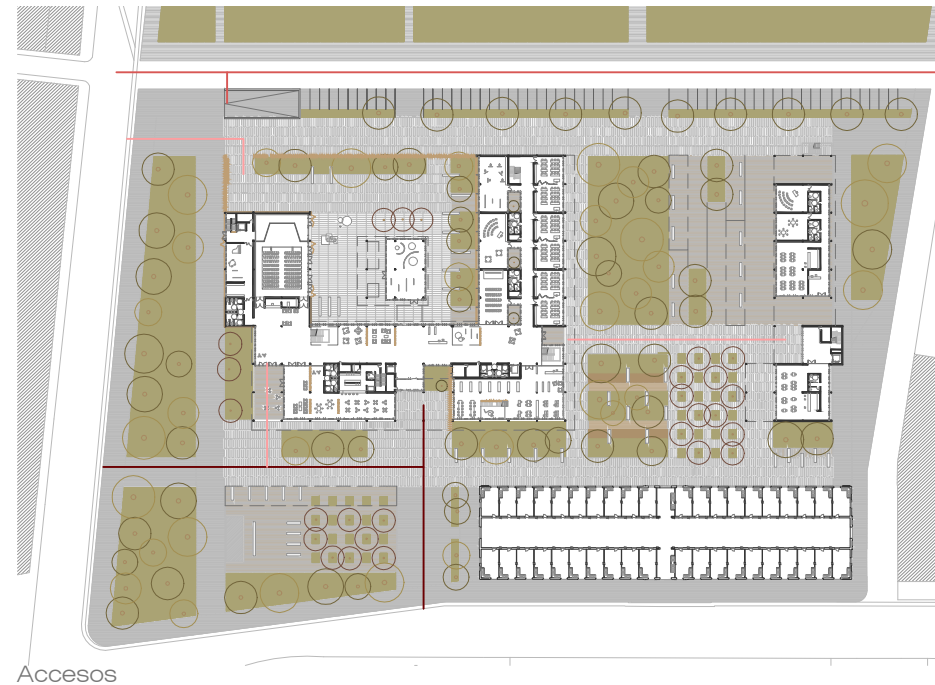
2.3- EL ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

- Relaciones



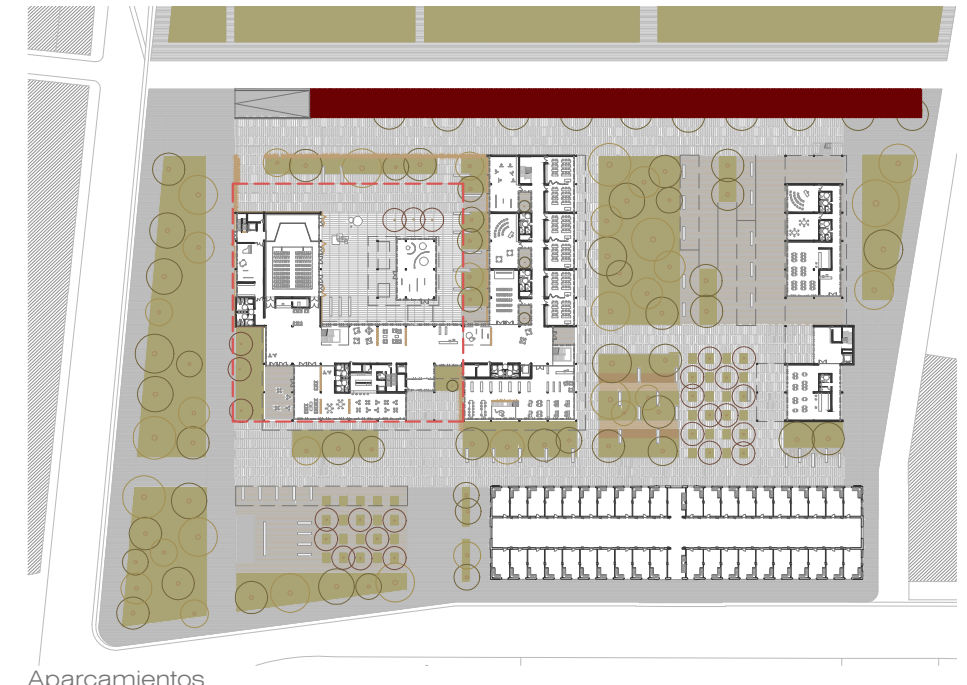
Circulaciones

- circulaciones rodadas
- circulaciones peatonales principales
- circulaciones peatonales secundarias



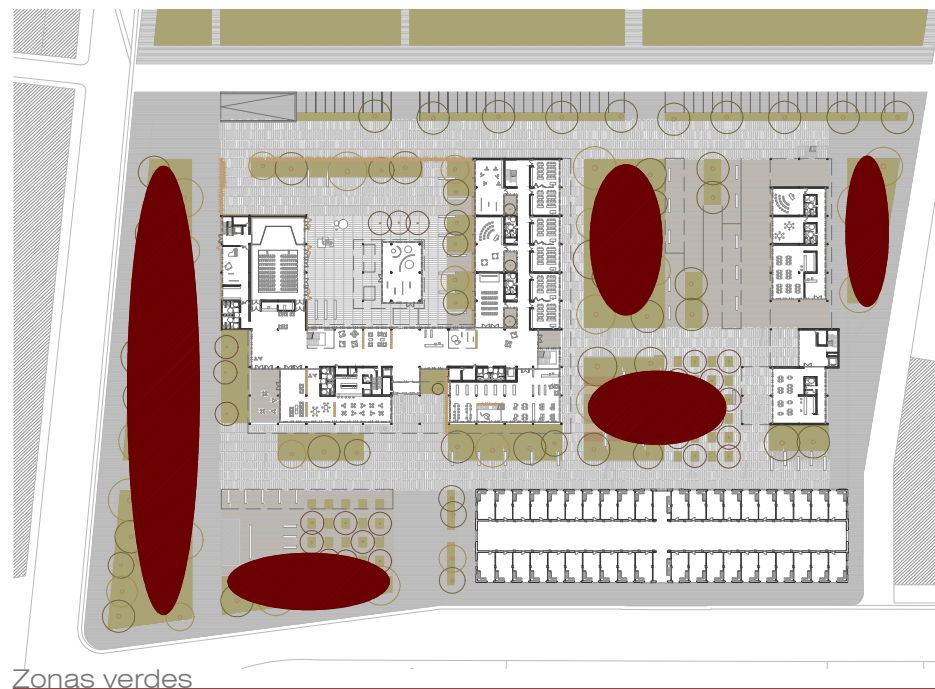
Accesos

- accesos rodados
- acceso peatonales principales
- accesos peatonales secundarias

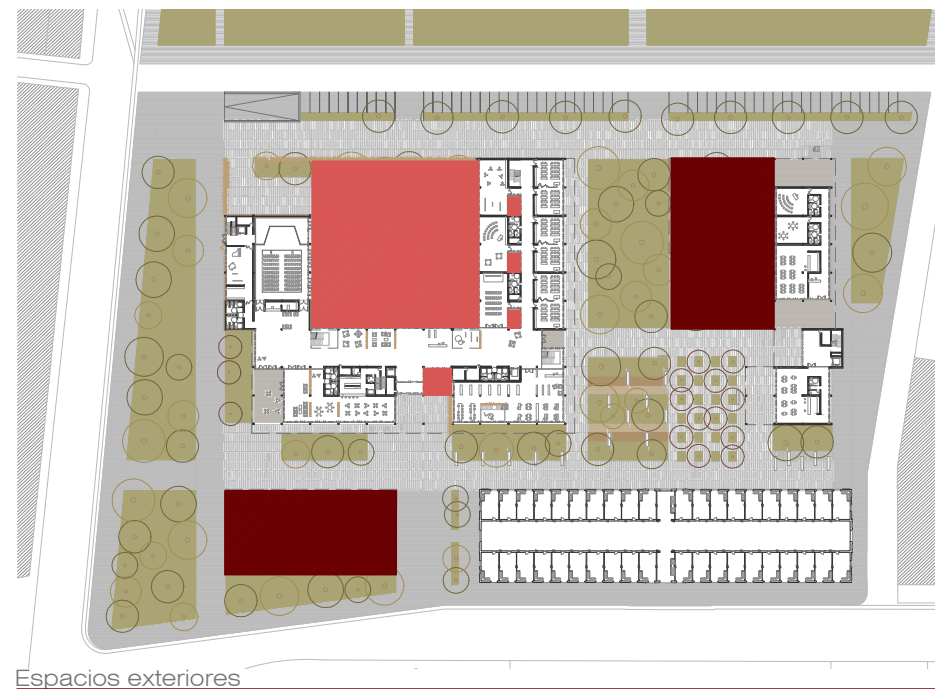


Aparcamientos

- aparcamiento en superficie
- - - aparcamiento subterráneo

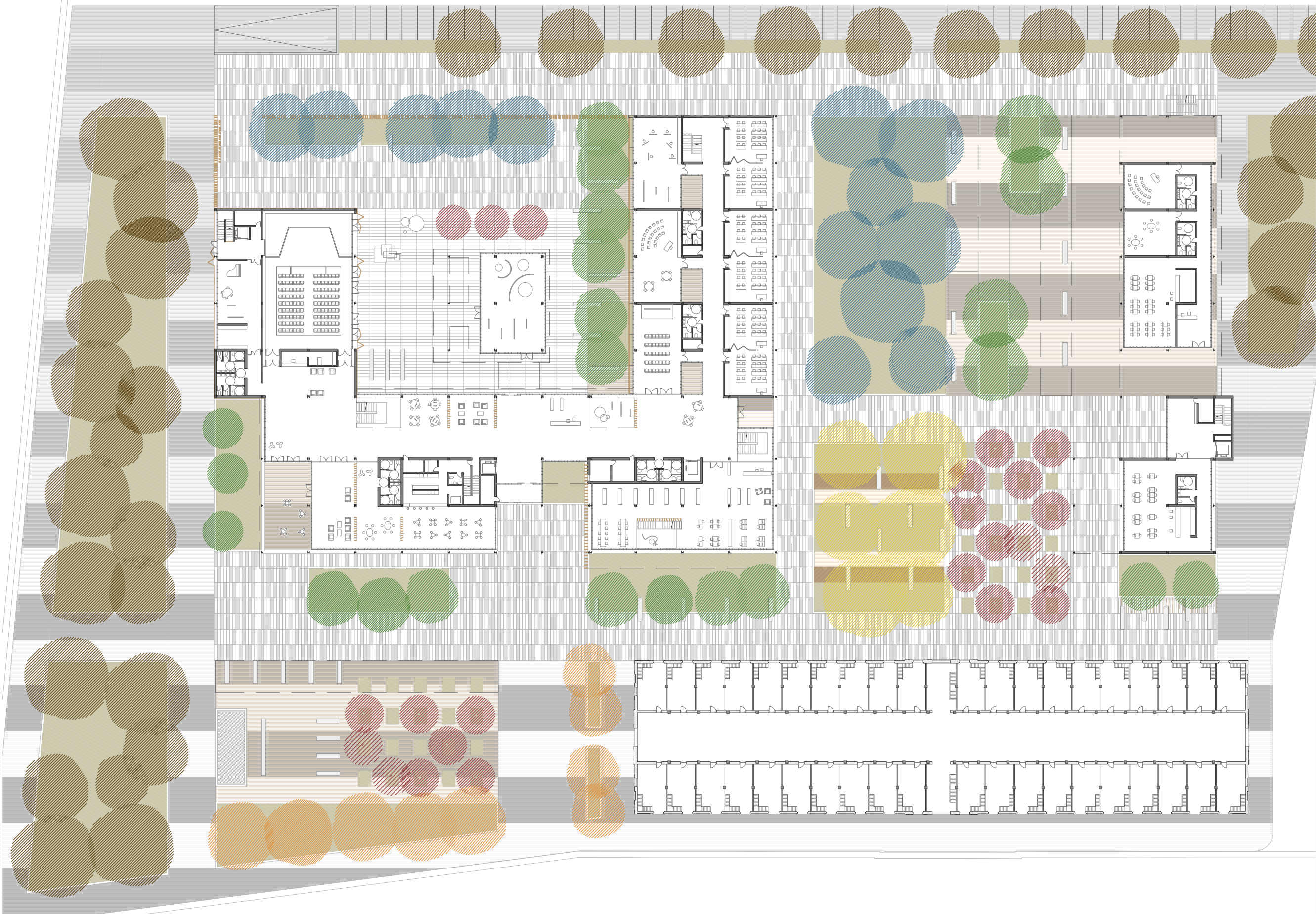


Zonas verdes

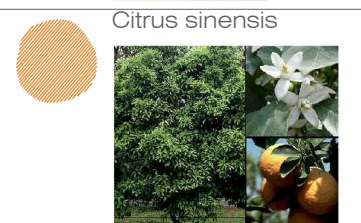
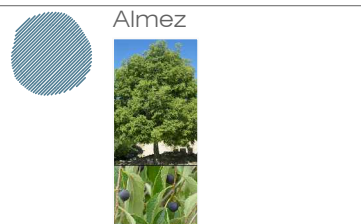
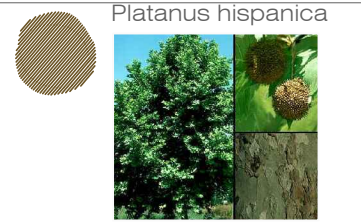


Espacios exteriores

- patios Universidad
- plazas públicas



- Vegetación



3- ARQUITECTURA-FORMA Y FUNCIÓN

3.1- PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

- Fijación de las prioridades.
- Estudio de la compatibilidad de las funciones y las conexiones necesarias
- Comunicaciones, recorridos y diferentes tipos de espacios según su función
- Sistema de accesos y circulaciones.

3.2- ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

- Elaboración geométrica
- Relaciones espaciales en sección

3.1- PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

- Fijación de prioridades del programa

La idea de proyecto en cuanto a organización formal y funcional se refiere se basa en la disposición del programa en paquetes funcionales según las necesidades de cada uso. Se hace una primera diferenciación entre uso docente y residencial. Además, dentro del uso docente se diferencian dos paquetes funcionales más, un paquete más público con la cafetería, el auditorio, y la sala de exposiciones, y un paquete de uso docente con aulas, despachos y biblioteca. Todos ellos están relacionados entre si mediante un corredor principal.

Se han intentado mantener una serie de premisas, tales como ventilación cruzada, relación con el exterior, iluminación, vistas, orientaciones y accesibilidad.

- Estudio de la compatibilidad de las funciones y las conexiones necesarias.

La distribución de las diferentes piezas en la Universidad es la siguiente:

- Partimos del corredor (1) como circulación principal, dando acceso a los diferentes usos del edificio y colocándolos siguiendo las pautas mencionadas.

- Se decide colocar la biblioteca (2) y la cafetería (3) paralelas al eje principal, de forma que la biblioteca se queda en un ámbito más privado al tener alrededor la lonja y la zona verde residencial. En cambio, la cafetería se coloca en este punto para relacionarla con el espacio público y el acceso (4).

- El auditorio (5), la sala de exposiciones (6) y la zona de las aulas (7) se colocan en la zona oeste de la parcela. Se disponen de forma que el paquete de aulas y el auditorio, perpendiculares al corredor principal, conforman un patio propio de la Universidad. En dicho espacio se coloca la sala de exposiciones, como un pabellón que organiza el espacio del patio interior, teniendo así la posibilidad de tener un espacio exterior para posibles exposiciones al aire libre.

- Para dar imagen de conjunto se envuelven todos los paquetes con una cubierta continua (8), a excepción del auditorio, conformando así un volumen en forma de U.

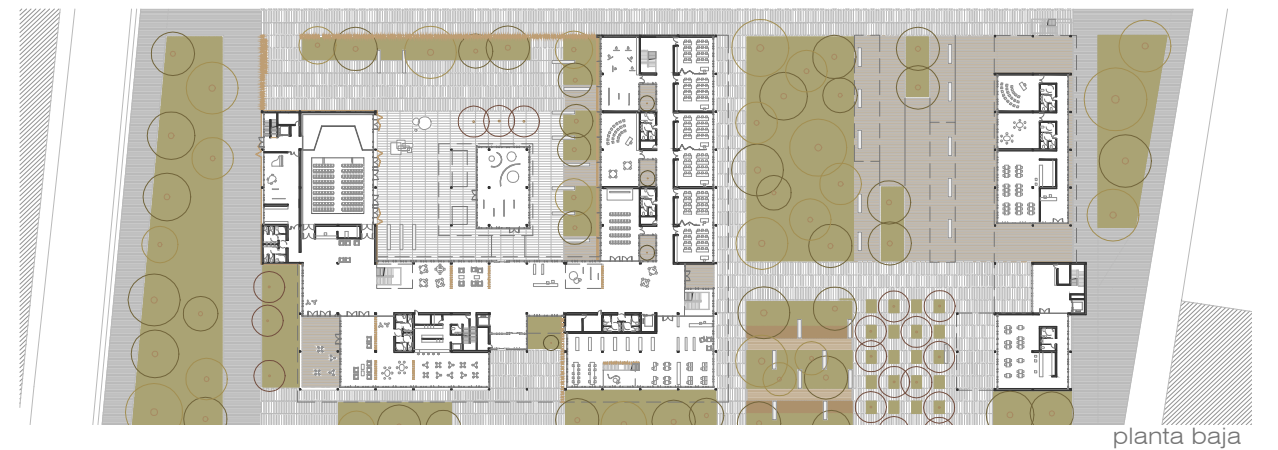
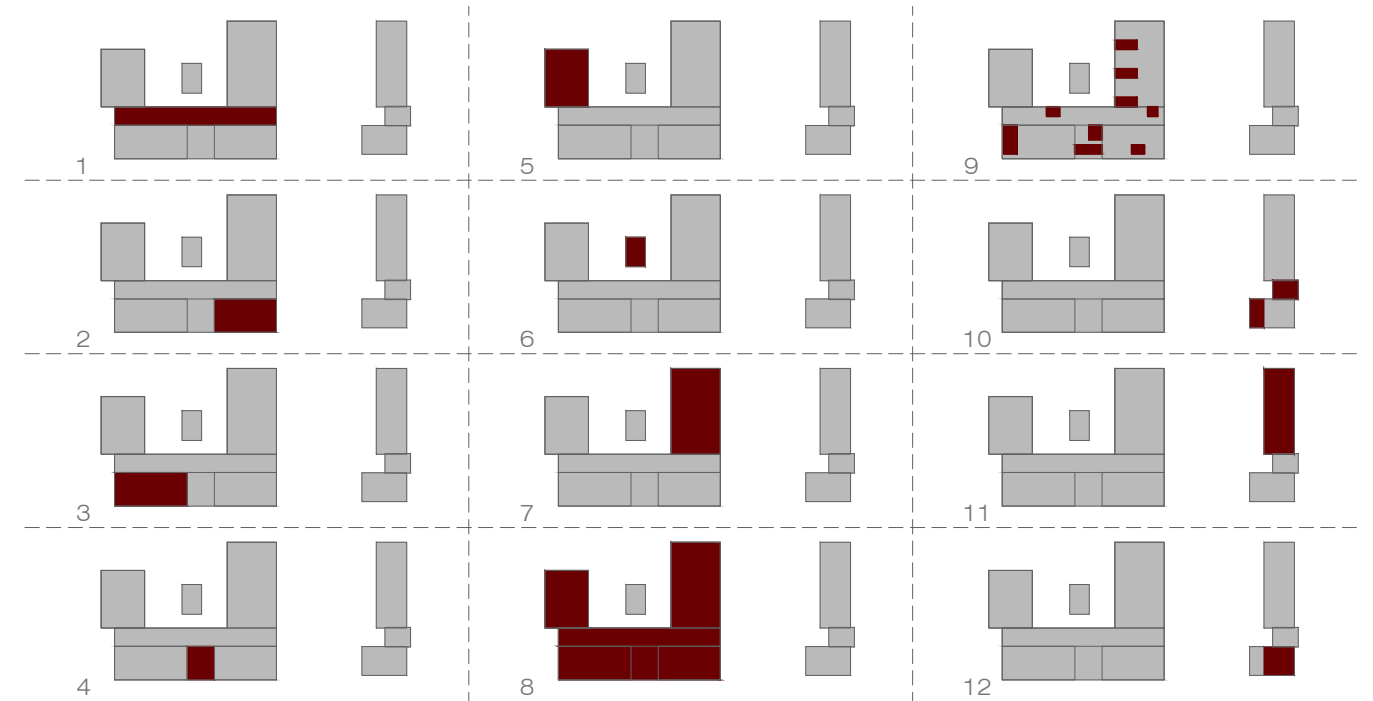
- Por último, cabe destacar los patios (9) colocados en planta primera, algunos vinculados a zonas a doble altura, para dotar el interior de suficiente luz.

En cuanto a la residencia vinculada a la Universidad, esta se organiza de la siguiente manera:

- En general el edificio está formado por dos bloques, uno destinado a viviendas temporales, y el otro destinado a viviendas permanentes.

- En planta baja se sitúa una ludoteca y una cafetería, especialmente pensada para las viviendas temporales, ya que estas no disfrutan de cocina.

- En las plantas superiores se sitúan los dos bloques anteriormente citados, donde en la rótula de ambos se sitúa el núcleo de comunicación vertical (10). El bloque orientado a Sur (11), con vistas al espacio de relación entre la residencia y la Universidad, se destina a viviendas permanentes, mientras que el bloque orientado a Este (12), y con vistas al mar, a viviendas temporales, además de contar este último con una zona común (10) orientada a Sur.



planta baja



planta primera

- Comunicaciones, recorridos y diferentes tipos de espacios según su función

Los recorridos en la Universidad siguen los del análisis del lugar. Crea una circulación paralela al eje marcado por el edificio de la Lonja de Pescadores que comunica todas las funciones en planta baja y primera. Este recorrido también comunica la Universidad con las viviendas, situadas perpendicularmente en a dicho eje, por medio de un paseo.

Flexibilidad- mediante mecanismos sencillos como paredes corridas se permite emparejar cada 2 aulas teóricas. Además, el sistema de accesos desde el exterior permite la flexibilidad en los horarios de actividad de los diferentes paquetes.

Privacidad- El sistema de privacidad entre el exterior y el interior elegido para la zona de las aulas, ya que dentro de la Universidad estas son las que más privacidad requieren, es a Sur unas lamas horizontales que además nos sirven como protección solar, y a Norte una agrupación de arbolado. Por otro lado, un uso que también debe disponer de cierta privacidad es la Biblioteca, la cual esta envuelta de una piel formada por lamas verticales en primera planta, además de disponer de una fila de arbolado. Por último, en la residencia se decide colocar unas terrazas que permiten crear visuales desde las viviendas a la Universidad pero que, al mismo tiempo, crean una separación acústica.

Relación- Un tema fundamental en cualquier edificio universitario de uso docente es la relación entre los usuarios. En la organización funcional se tratan los espacios de relación en todos los niveles, desde los espacios de acceso y circulación principal hasta los diferentes puntos de conexión, dotando dichas zonas de espacio suficiente para crear un ambiente de comunicación.

- Sistema de accesos y circulaciones

Del análisis urbanístico realizado en el taller vertical observamos que la mayor parte del tránsito, tanto peatonal como rodad se origina por la calle del Mediterráneo, por ser ésta una calle de relevancia dentro del barrio del Cabañal que, además comunica con el Mercado del Cabañal, símbolo del centro neurálgico de la zona. Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, decidimos disponer el acceso a la circulación principal peatonal de la parcela por esta calle, siendo esta circulación paralela a la Lonja, y de este modo, colocar en perpendicular sobre esta, el acceso principal a la Universidad, haciendo posible abrir la edificación hacia el mar para aprovechar las vistas, orientaciones y la brisa del mar.

El acceso secundario a la Universidad está relacionado con el acceso a las viviendas mediante una circulación paralela a la antes citada.

En cuanto a las circulaciones interiores, se dispone un corredor principal que da acceso a los diferentes usos, utilizando los núcleos de servicios como filtros de entrada. Además de esta circulación principal, las aulas y los despachos cuentan con una circulación secundaria, la cual da acceso al programa mediante el mismo sistema de filtro mencionado.



planta baja



sistemas de accesos y circulaciones

planta primera

- Acceso principal
- Accesos secundarios
- Circulación interior, espacios de relación
- Núcleos comunicación

3.2- ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

- Elaboración geométrica

El volumen nació de la necesidad de agrupar un programa extenso en una parcela con grandes dimensiones. Es por ello que se decidió agrupar los usos en paquetes funcionales, y dentro de estos colocar las estancias atendiendo a las mejores orientaciones. Además, los volúmenes están colocados alineados a la edificación existente, como la Lonja de Pescadores, y en relación con el barrio del Cabañal.

Tanto el edificio de la Universidad como la residencia se han proyectado sobre una retícula de 7,50x7,50m pensando en una partición menor de 2,50m para organizar los espacios, a excepción del corredor principal donde tenemos una luz de 10x7,50m.

Para corregir la gran profundidad edificable se han dispuesto varios patios, algunos asociados a dobles alturas, los cuales aseguran la entrada de luz en el interior, además de la ventilación cruzada.

Como ya se ha dicho anteriormente, para dar imagen de conjunto se envuelven todos los paquetes con una cubierta continua, a excepción del auditorio, conformando así un volumen en forma de U, con la posibilidad de dotar a la Universidad con un patio propio de esta. En dicho patio se coloca la sala de exposiciones como un pabellón que lo organiza, con la posibilidad de poder realizar exposiciones en el exterior.

- Relaciones espaciales en sección

El edificio de la Universidad tiene la mayor parte de sus fachadas de vidrio para permitir la entrada de luz, vistas largas y dotar al edificio de una cierta permeabilidad apreciable tanto desde el exterior como del interior, utilizando elementos de protección solar cuando es necesario.

En el corredor principal se colocan 3 dobles alturas, dos de ellas con una escalera, vinculadas a un patio en primera planta o directamente dando al exterior, para así conseguir el paso de la luz hacia el interior.

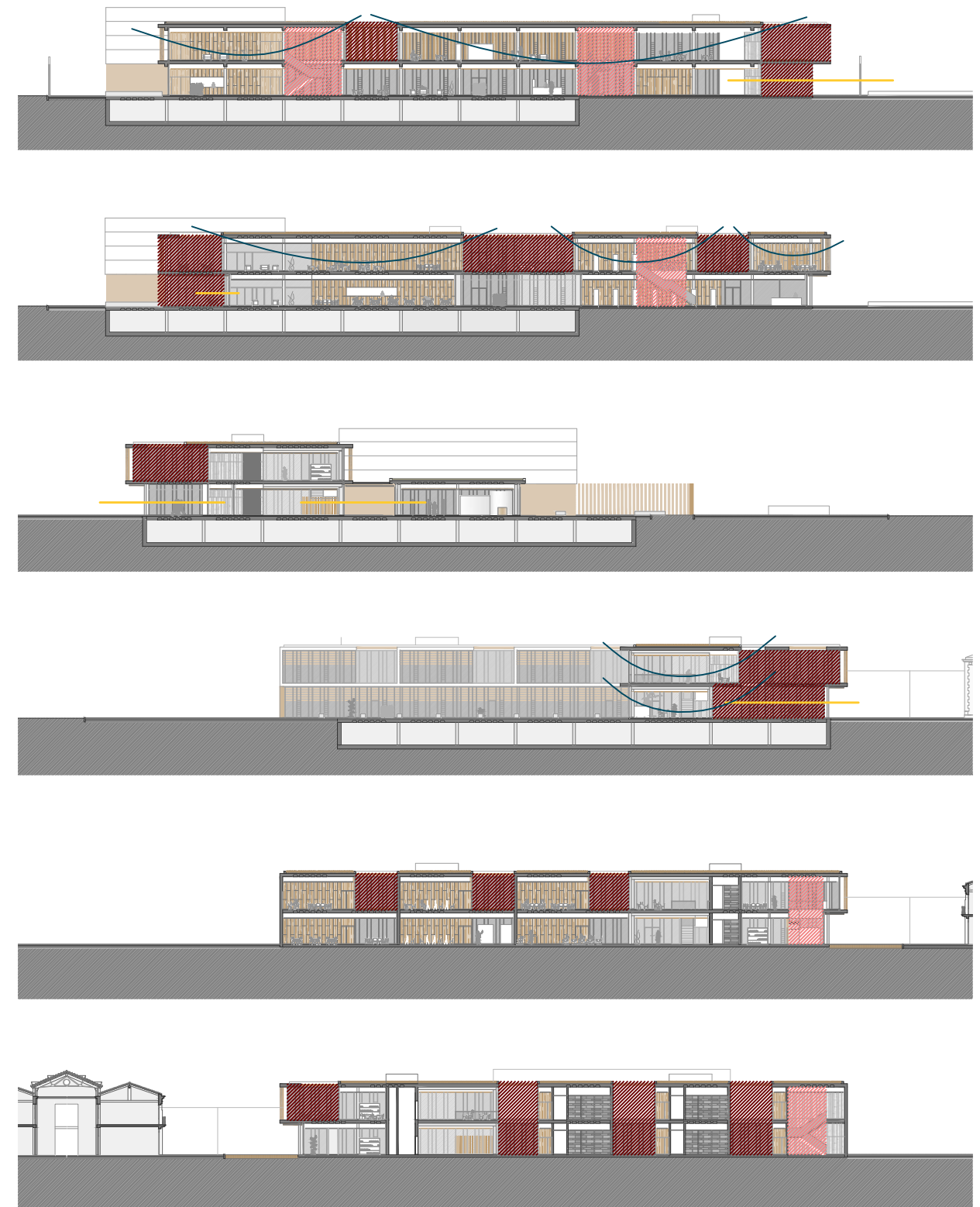
El acceso principal cuenta con un patio, para enriquecer el espacio y además permitir que esté iluminado. Además dicho patio está relacionado en planta primera con una terraza que da acceso a la biblioteca o al restaurante.

En la biblioteca se utiliza el mismo sistema de patio+doble altura, se coloca un patio a modo de terraza para poder leer al aire libre, y al lado de este una doble altura con la escalera que comunica las dos plantas de biblioteca.

El restaurante cuenta con una terraza a Sur en planta primera que también permite el paso de la luz y que el acceso esté bien iluminado.

El paquete de aulas y despachos cuenta con unos patios en su fachada sur, el cual deja entrar luz al corredor y permite a las aulas prácticas disfrutar de una doble ventilación.

Por último, la sala de exposiciones cuenta con una cubierta que sobresale de su volumen y la cual tiene diferentes perforaciones para crear un ambiente exterior con algo de sombra pero al mismo tiempo permitir el paso de luz, y así adaptarse a las necesidades de cada usuario. Se ha cogido como referente la Universidad Laboral de Chestre.



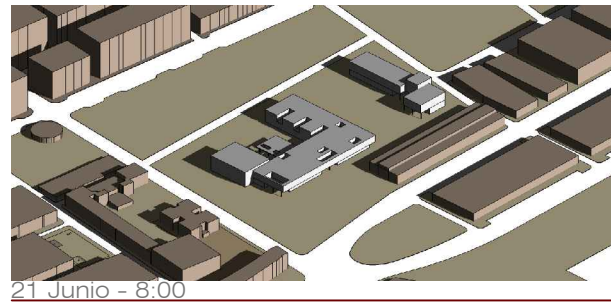
Relaciones espaciales en sección



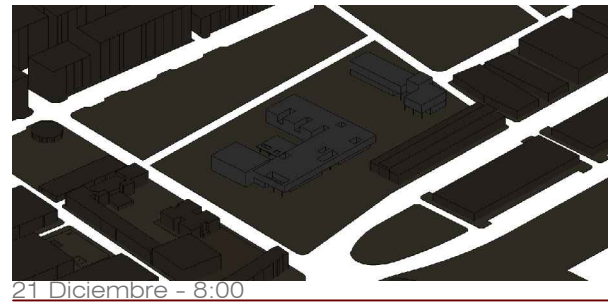
Soleamiento: El solar esta girado 2º del eje sur norte hacia dirección oeste. No encontramos ningún elemento que proyecta una sombra importante sobre el solar desde sus lindes exteriores. En el lado sur existen unas edificaciones residenciales de poca altura que no llegan a sombrear en profundidad. En direcciones este y oeste tampoco, salvo, parcialmente, la lonja de pescadores por el este no se encuentra ningún elemento importante que proyecta sombra.

En las volumetrías de la intervención se ha simulado que sombras arrojarían los edificios para verificar la posición y las alturas de las distintas piezas; de esta forma podemos cuantificar que superficie quedaría en sombra.

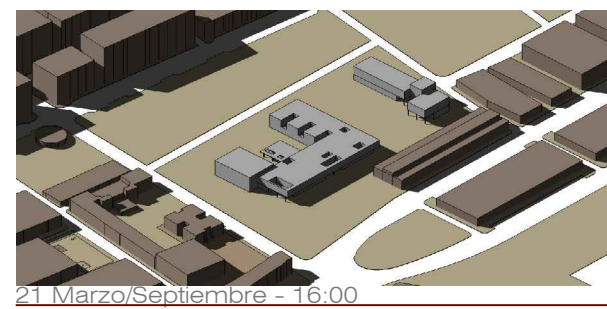
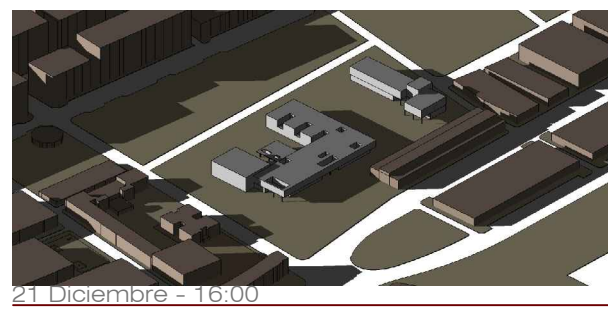
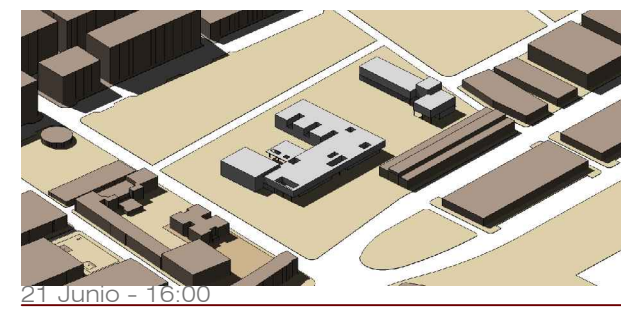
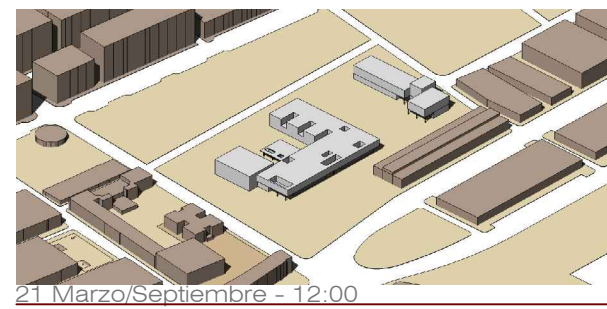
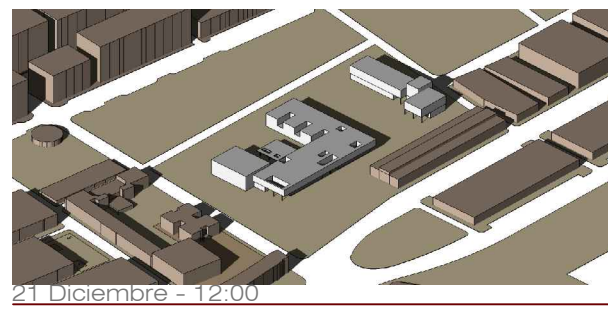
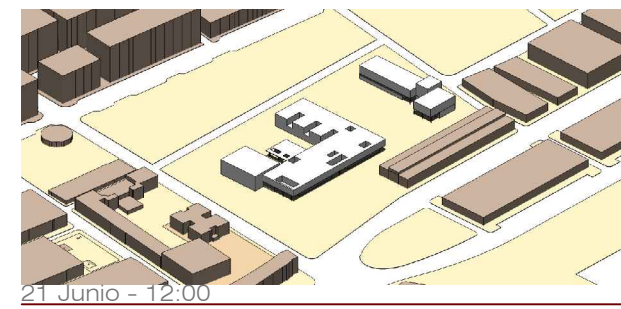
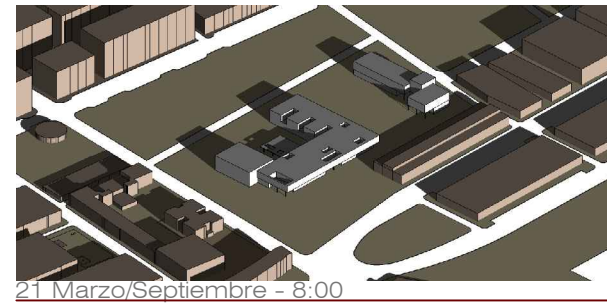
SOLSTICIO VERANO



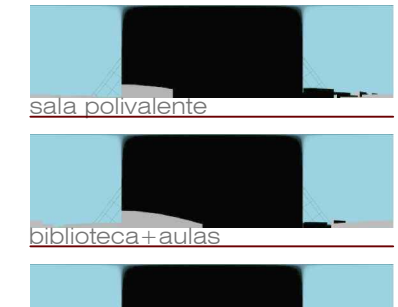
SOLSTICIO INVIERNO



EQUINOCCIO PRIMAVERA-OTOÑO



NORTE



SUR



ESTE



OESTE



CONCLUSIONES PARA EL SOLEAMIENTO

Tanto en la Universidad como en la residencia se han utilizado los mismos métodos de protección solar para que se entienda todo como un único proyecto.

FACHADAS ORIENTADAS A NORTE

Esta orientación resulta muy favorable para la iluminación natural ya que goza de una luz difusa constante. Mirando la carta solar obtenida, la protección solar solo es necesaria para las tardes de verano.

Además, a la hora de proyectar se ha decidido colocar a Norte las aulas de teóricas, los despachos, parte de la biblioteca, una de las fachadas de la sala de exposiciones y la sala polivalente, las cuales corresponden a la Universidad. Por otro lado, teniendo en cuenta la residencia, se coloca a Norte el corredor de las viviendas permanentes.

Por tanto, por el espacio reducido de tiempo donde se necesita protección se ha decidido colocar en planta primera, en el corredor de las viviendas, la biblioteca, y la zona de despachos y aulas teóricas un sistema de lamas verticales de madera colocadas en perpendicular a la fachada y con una cierta distancia, la cual deja pasar la luz natural impidiendo deslumbramientos. La planta primera vuela respecto de la planta baja, dejando así un voladizo que actúa de protección solar.

En la zona de la sala polivalente se colocan unas puertas correderas de madera que ayudan a la composición de la fachada ya que se pretende que se entienda esta como todo un volumen.

FACHADAS ORIENTADAS A SUR

Esta orientación permite una captación solar casi constante, pero en determinadas horas del día se necesita una protección solar para evitar un calentamiento excesivo.

En esta orientación se han colocado, en la Universidad, las aulas prácticas, los laboratorios, una de las fachadas de la sala de exposiciones, y la terraza de la cafetería y restaurante. Y en la residencia, se colocan a sur las viviendas permanentes y las zonas comunes.

Por tanto, deducimos que en todas ellas se necesita un cerramiento de vidrio que permita la captación solar además de colocar una protección solar para evitar el efecto invernadero.

En las aulas prácticas y los laboratorios la protección constará de lamas horizontales fijas colocadas de forma que impiden la incidencia solar durante el verano pero la garantiza durante el invierno. En las viviendas y las zonas comunes de éstas también se colocan lamas horizontales, en este caso correderas, además de un voladizo en las viviendas que sirve como terraza.

En la sala de exposiciones, como protección solar, se dispone una zona cubierta de 5 m con unos huecos de 2,5 m de ancho cubiertos con lamas de madera, que permiten el paso de una luz más difusa.

La fachada de la terraza del restaurante se cubre con lamas verticales, al igual que a Norte con la intención de continuidad.

FACHADAS ORIENTADAS A ESTE

La orientación Este es una buena orientación para garantizar la captación solar sin casi problemas de calentamiento excesivo.

En esta orientación se ubican, en cuanto a la Universidad, la cafetería y la biblioteca, ya que son dos usos muy frecuentados y además necesitan vistas largas al exterior. Y en cuanto a la residencia, en esta orientación se encuentran las viviendas temporales.

Por tanto, necesitaremos un cerramiento de vidrio que permita la captación solar, pero siempre teniendo en cuenta que necesitaremos una protección solar para evitar deslumbramientos a primeras horas del día.

En este caso se ha colocado, en planta primera, un sistema de lamas verticales de madera, tanto en la biblioteca y el restaurante como en las viviendas, de modo que se puedan adaptar a las necesidades del usuario, es decir, que puedan garantizar la captación solar y la protección contra los deslumbramientos, además de poder gozar de las vistas al exterior. Para ello, se ha estudiado su inclinación, respecto de su vertical y la distancia entre las lamas.

Dicho cerramiento es el nombrado anteriormente en las orientaciones Norte y Sur para dar continuidad y ayudar así a la composición del proyecto.

En planta baja tenemos el mismo sistema de voladizo que en la orientación Norte, además de contar con una fila de árboles de hoja caduca.

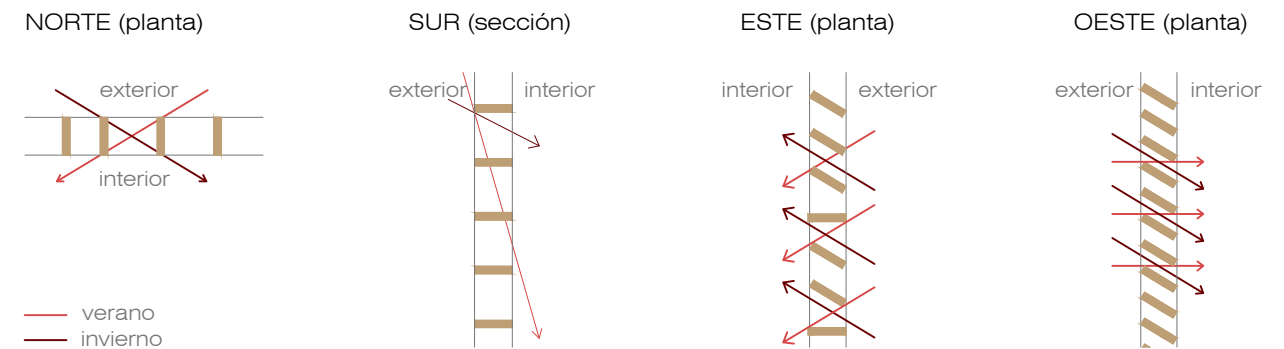
FACHADAS ORIENTADAS A OESTE

En esta orientación es necesaria la utilización de sistemas de protección solar ya que es una zona expuesta a la radiación solar desfavorable, no permitiendo así la captación solar.

Se ha decidido abrir a Oeste la fachada de la sala de exposiciones para ser un espacio más permeable, además de parte del corredor principal y la administración.

Para la protección de la sala de exposiciones se colocan unos árboles que actúan de filtro, y en las demás zonas, en planta primera se colocan unas lamas verticales de madera suficientemente juntas, y en planta baja se deja sin protección ya que el volumen de la sala de exposiciones y la sala polivalente actúan como protección.

Por último, en planta primera se van abriendo unos patios para garantizar la entrada de luz. Dichos patios se colocan con la idea de diferenciar unos usos de otros en planta. Todos estos patios estarán cubiertos por lamas de madera orientadas todas ellas de modo que deje pasar la luz pero no moleste.



4.1- MATERIALIDAD

4.1.1- CIMENTACIÓN

- Soleras

4.1.2- ESTRUCTURA

- Estructura general
- Juntas estructurales

4.1.3- CUBIERTAS

- Cubierta general
- Cubierta transitable para mantenimiento

4.1.4- CERRAMIENTOS EXTERIORES

- Fachadas opacas
- Fachada sala polivalente
- Protecciones solares
- Vidrio
- Carpintería

4.1.5- COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS INTERIORES

- Núcleos de servicio
- Tabiques interiores
- Paneles divisorios
- Sala polivalente
- Falso techo

4.1.6- PAVIMENTO

- Interior
- Exterior

4.1.7- MOBILIARIO

- Interior
- Exterior

4.1.1- CIMENTACIÓN

El lugar donde se sitúa el proyecto se encuentra en la periferia urbana, en el barrio del Cabañal, próximo al mar. Antes de comenzar se deberán prevenir todas las normas de seguridad necesarias, como el cercado completo de todo el perímetro donde está el proyecto y el montaje de instalaciones que deberán contemplarse en el Estudio de Seguridad y Salud.

Se deben desviar las instalaciones urbanas que puedan verse afectadas, como las redes eléctricas, gas, saneamiento, telecomunicaciones, etc, así como desactivar y cortar los suministros en todo el ámbito afectado en la nueva edificación.

Se realizarán trabajos para la limpieza y explanación del solar, dejándolo apto para el replanteo y la construcción. En la parcela no hay grandes desniveles, por lo que no son necesarios desmontes ni terraplenes importantes, solo se llevará a cabo una homogeneización de la superficie.

La planta sótano abarcará toda la proyección del edificio, por lo que se obtará por la construcción de un gran vaso estanco formado por una losa de cimentación de canto 60cm y un muro de sótano perimetral. La solera estará convenientemente armada frente al punzonamiento (Ver anexo de estructura).

Bajo la losa se situará una capa de hormigón de limpieza con un espesor mínimo de 10 cm.

Los elementos que forman la cimentación se conformarán con las siguientes especificaciones:

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	fck=10 N/mm ²
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIIa	fck=30 N/mm ²

Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero de armar	B 500 S	fy= 500 N/mm ²
Malla electrosoldada	B 500 T	fy= 500 N/mm ²

Una vez excavado el terreno hasta la cota de cimentación, se colocará en el fondo de la excavación y en el extradós de los futuros muros del sótano una tela de polietileno impermeable con textura a base de resaltes que permitirá que el agua del terreno drene y no pase al interior de edificio, formando un vaso estanco.

- Soleras

En los espacios exteriores conformados a la vez que la Universidad, se construirán soleras de hormigón armado con las juntas de dilatación correspondientes, generando calles peatonales con acceso para suministro de cafetería.

Sobre el terreno nivelado y compactado, se dispone una sub-base granular compuesta por una gradación de zahorras artificiales de unos 30cm de espesor. Sobre esta sub-base se verterá una capa de hormigón armado HA-30 de 15cm de espesor con mallazo de reparto para retracciones de 20x20 de Ø4. Sobre él, una solera de 20cm se espesor.

Se realizarán las correspondientes juntas de dilatación superficiales y se bordearán los alcorques y demás elementos que interrumpan las soleras, con una junta rellena de material compresible y sellada con mástico plástico. En las zonas exteriores donde no haya solera se compactará en terreno natural y dependiendo del lugar concreto se dispondrá césped o grava.

4.1.2- ESTRUCTURA

- Estructura general

Una vez realizada la cimentación se procederá a la ejecución de la estructura aérea.

En todo el proyecto, así como también en la estructura, se ha utilizado un módulo de 7,50x7,50m, a excepción de la zona del corredor principal donde la estructura es de 10x7,50m. Como se explica en la memoria de estructura, se plantea un sistema estructural mixto formado por:

Elementos verticales:

- Pilares metálicos HEB
- Muros de hormigón armado para arriostramiento de la estructura frente al sismo y para la formación del núcleo de servicio a partir de ellos.

Elementos horizontales:

- Forjado bidireccional de casetones recuperables como forjado de sótano de canto 40+5cm de capa de compresión
- Forjado unidireccional con nervios realizados "in situ" y bovedillas de poliestireno expandido, de canto 40 cm y con vigas de 40x55cm. Excepto en la zona del corredor donde el forjado tiene un canto de 55 cm.

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	fck=10 N/mm ²
Hormigón de estructura	HA-30/B/40/IIIa	fck=30 N/mm ²

Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero de armar	B 500 S	fy= 500 N/mm ²
Malla electrosoldada	B 500 T	fy= 500 N/mm ²

- Juntas estructurales

En los muros del sótano así como en las soleras se tendrá que contar con juntas de retracción, fenómeno propio del hormigón armado.

Además, como el edificio tiene una longitud mayor a 50m también se deberán tener en cuenta las juntas de dilatación. (ver anexo de estructura)

- Junta de dilatación goujon-cret



Junta de dilatación para elementos estructurales. Los pasadores son barras que están fijadas a un lado de la junta y que penetran dentro de una vaina en el otro lado, es decir, trabajan emportradas-articuladas en sus extremos.

4.1.3- CUBIERTAS

- Cubierta general

Se propone una cubierta ajardinada compuesta por diferentes tapices vegetales, ya que es un edificio de solo dos plantas, visible por las edificaciones colindantes y la cubierta se intenta tratar como una fachada más y no como algo residual.

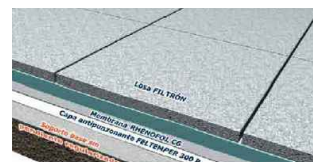
El sistema empleado es el sistema intemper TF Ecológico que consiste en una cubierta invertida con una superficie vegetal ligera que precisa un mínimo mantenimiento.



Los patios de toda la Universidad se cubren con lamas de madera, mismo material utilizado en las fachadas.

- Cubierta transitable para mantenimiento+terrazas planta primera

Para la zona de instalaciones y mantenimiento se plantea una cubierta plana invertida con losa filtrón. Es un sistema compuesto por tres elementos que se colocan, en seco, sobre el forjado previamente regularizado.



Componentes:

- Losa filtrón, pavimento aislante y drenante
- Membrana impermeabilizante formada por una lámina RHENOFOL CG.
- Capa antipunzonante de fieltro sintético FELTEMPER 300

4.1.4- CERRAMIENTOS EXTERIORES

Como cerramiento exterior se propone la combinación de muros de hormigón visto alternados por muros cortina de vidrio, protegidos, generalmente, por una protección solar de lamas de madera.

- Fachadas opacas. Hormigón visto



Los paramentos de hormigón armado se sitúan en las fachadas orientadas a oeste. El hormigón se deja visto y con las marcas del propio encofrado de madera en el mismo sentido en el que se dispondrán las lamas de madera. Este tratamiento del hormigón lo hace muchos arquitectos como, por ejemplo, Souto de Moura en la Casa Bon Jesus.

- Fachada sala polivalente

La sala polivalente en planta baja está revestida de paneles de madera. En las zonas opacas dichos paneles son también opacos, mientras que en las zonas más transparentes, los paneles son celosías de madera correderas, los cuales garantizan la protección solar y permiten el acceso al interior.



A partir de la planta primera, se propone un sistema de fachada ventilada formada por paneles de hormigón polímero de la serie minionda vertical (mismo sentido que las lamas y el hormigón) y con textura pizarrosa, marcando así solo las juntas horizontales, ya que las verticales se confundirán con las hendiduras de los paneles.

Ejemplo: Centro cívico en Álava

- Protecciones solares

Al estar el edificio exento en la parcela, tenemos que responder al soleamiento de todas las orientaciones. Mediante el sistema explicado anteriormente damos respuesta tanto a nivel constructivo como a nivel compositivo mediante la colocación de lamas de madera.

Referencias:



Sede Central del Foro Europeo



Aulario Universidad de Cuenca



Escuela de Negocios Alicante (Javier García Solera)

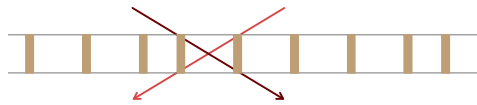
Para obtener una buena eficacia frente a la protección, la disposición de las lamas variará dependiendo de la orientación de la fachada. Se ha realizado un estudio previo de soleamiento para garantizar la captación del sol en invierno e impedirla en verano, creando así un entorno sostenible. (ver estudio soleamiento apartado 2.3).

Las conclusiones de dicho estudio son las siguientes

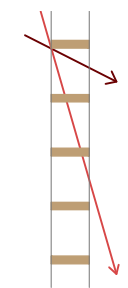
Fachada Norte

Tanto en la Universidad como en las viviendas, se han colocado unas lamas verticales orientadas en perpendicular a la fachada y con una distancia entre ellas óptima para evitar deslumbramientos.

Esquema en planta



Fachada Sur



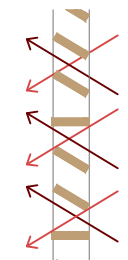
En las aulas se colocarán lamas horizontales fijas colocadas de forma que impiden la incidencia solar durante el verano pero la garantiza durante el invierno. En las viviendas también se colocan lamas horizontales, en este caso móviles, además de un voladizo en las viviendas que sirve como terraza.

En la sala de exposiciones, como protección solar, se dispone una zona cubierta de 5 m con unos huecos de 2,5 m de ancho cubiertos con lamas de madera, que permiten el paso de una luz más difusa.

Esquema en sección

La fachada de la terraza del restaurante se cubre con lamas verticales para garantizar la continuidad de la fachada y la lectura de todo como un conjunto.

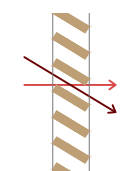
Fachada Este



Sistema de lamas verticales, tanto en la biblioteca y el restaurante como en las viviendas, que se van colocando perpendiculares a fachada o con una ligera inclinación de modo que se va componiendo la fachada al mismo tiempo que se puedan adaptar a las necesidades del usuario, es decir, que puedan garantizar la captación solar y la protección contra los deslumbramientos, además de poder gozar de las vistas al exterior.

Esquema en planta

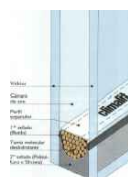
Fachada Oeste



Para esta orientación se colocan lamas verticales con una ligera inclinación sobre el eje vertical y con una separación óptima para impedir la entrada de los rayos de sol, ya que es una zona expuesta a la radiación solar desfavorable.

Esquema en planta

- Vidrio



La idea de ligereza y transparencia que se pretenden conseguir, se alcanza en gran manera por el uso de cerramientos de vidrio, si bien este irá debidamente protegido contra el soleamiento.

El vidrio elegido es tipo Climalit compuesto por una luna exterior reflectante de control solar de 8mm de espesor, una cámara de 12mm y una luna interior de 6mm de baja emisividad.

La forma de colocarlo es mediante la sujeción de pletinas en la parte superior e inferior y mediante silicona en los laterales para que la junta vertical sea lo más liviana posible.

El vidrio con cámara de aire intermedia ha de estar colocado de tal manera que ningún punto sufra esfuerzos debidos a dilataciones o contracciones del propio vidrio y de los bastidores que lo enmarcan.

Asimismo, ha de colocarse de modo que bajo los esfuerzos a los que está sometido (peso propio, viento, etc.) no pierda su emplazamiento, debiendo evitarse el contacto directo con otros vidrios, así como con metales, hormigón y otros elementos duros que pudieran dañar el vidrio. El sellado entre carpintería y vidrio debe ser cuidado al máximo por ambas caras para no perder la estanqueidad de la cámara.

- Carpintería



Para la división de ciertos elementos dentro de la universidad, como la entrada a la biblioteca y a la cafetería, elegimos el vidrio, así podemos seguir manteniendo la continuidad espacial de la planta al mismo tiempo que aislamos del ruido.

Carpintería: marco horizontal embebido en el suelo/falso techo; marco vertical inexistente, vidrio colocado a hueso con silicona estructural entre paños. La parte móvil dispondrá de guías embebidas también en el suelo y falso techo.



Para el cerramiento exterior se dispone carpinterías del modelo MX contratapa continua trama vertical de la casa Technal en todo el edificio.

Se ha optado por este sistema por la alta inercia que representan sus montantes y por la verticalidad que ofrece en la imagen exterior.

Para asegurar la ventilación de las estancias, se prevé de ventanas italianas y rejillas en algunos módulos de la carpintería, que en fachada quedan ocultos por la estructura de aluminio. El cierre de vidrio que se emplea es el comentado anteriormente.

4.1.5- COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS INTERIORES

Para el tratamiento de los espacios interiores se ha tomado como referencia el Museo de Anchorage, de David Chipperfield.



El tratamiento de l espacio interior, efectuado por Chipperfield, consiste en combinar paramentos de hormigón visto con un panelado decorativo de madera de arce. En el techo, emplea unas lamas metálicas y en el suelo un pavimento, cerámico porcelánico.

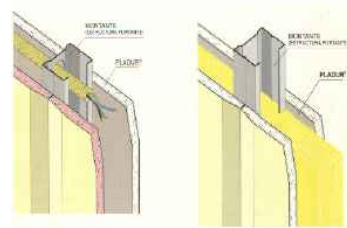
Museo de Anchorage, David Chipperfield.

- Núcleos de servicio

El elemento separador de las distintas zonas de cada planta así como recogedor de todos los elementos de servicio de la universidad es el núcleo. Este núcleo está configurado mediante muros de hormigón. Las caras del muro que quedan al interior de las estancias se revisten con panelado de madera, mientras que en las zonas del corredor se deja el hormigón visto, con la intención de crear diferentes ambientes.

En los paramentos en los que este hormigón se deja visto, se ha de prestar especial cuidado a su ejecución. Este hormigón se dejará visto por lo que se precisa un especial cuidado en la ejecución del mismo. Es por ello de vital importancia el contar con un sistema de encofrado de reconocida solvencia que nos garantice con seguridad la obtención del aspecto superficial deseado. En este caso el encofrado para el muro será mediante tablillas verticales

- Tabiques interiores

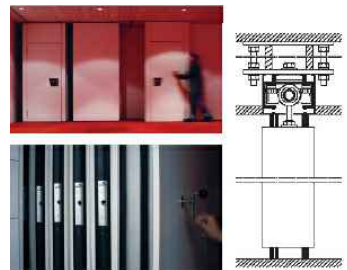


Las divisiones interiores se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas de cartón yeso, sistema Pladur.

Se emplean tabiques dobles, colocando una subestructura para cada cara del tabique, dejando así la separación necesaria para albergar instalaciones o lana de roca como material aislante. Se disponen dos placas a cada lado del tabique. Al igual que núcleos de servicio, los tabiques que quedan dentro de las estancias se revisten con paneles decorativos de madera.

Con el fin de compartimentar espacios en una misma estancias se emplean tabiques bajos de vidrio a modo de paneles separadores constituidos por vidrio Stadip 6+6 montado sobre bastidores de acero inoxidable. El vidrio, en aquellas zonas donde se debe proporcionar intimidad de un ambiente o acentuar las existencias del vidrio por seguridad, estará sometido a un proceso de serigrafía resistente a los productos de limpieza y ralladuras. Jugando con la opacidad de los motivos serigrafiados en blanco se proporcionará intimidad entre diferentes estancias sin reducir la luminosidad ni la sensación espaciales.

- Paneles divisorios



Con el fin de dotar de una mayor flexibilidad al espacio de las aulas polivalentes, utilizaremos paneles móviles como separadores. Se disponen los de la casa Movinord panelados de madera.

Sistema de plegado de paneles

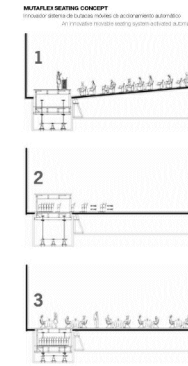
- Sala polivalente



Para tratar este espacio se ha tomado como referencia el Palacio de Congresos de Cataluña, de Carlos Ferrater. Todo el auditorio está forrado con paneles de madera de arce. El falso techo consiste en unos paneles, también de madera de arce, suspendidos del falso techo. Entre panel y panel se Disponen las luminarias de enfoque al emisor, y las rejillas de impulsión de climatización.

De esta manera, las instalaciones, al ir ocultas por encima del falso techo (Climatización, iluminación...), por los laterales de los paramentos verticales (iluminación y megafonía) o el mismo suelo técnico, no afecta a la imagen de conjunto de la sala.

Con el fin de dotar de mayor flexibilidad a la sala polivalente, emplearemos un sistema de butacas móviles conocido como Sistema Mutaflex. El suelo de la sala polivalente se apoyará sobre unos gatos hidráulicos mediante un sistema de vigas metálicas en dos direcciones que nos permitirá movilizar todo el suelo como si de una gran bandeja se tratara. De esta forma, el suelo de la sala polivalente podrá adoptar múltiples posiciones desde estar totalmente horizontal hasta estar inclinado para permitir una mejor visualización del escenario desde las butacas.



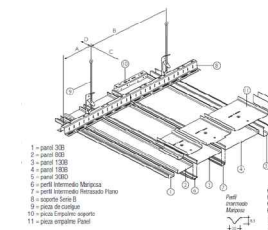
Además, emplearemos un sistema de butacas móviles sobre raíles que se podrán almacenar bajo el escenario o bajo la cabina de control en la parte trasera. De este modo, la sala polivalente se podrá emplear para múltiples funciones según disponga o no de las sillas.



Almacenamiento de sillas bajo el escenario

- Falso techo

Falso techo lamas metálicas



Se emplea el sistema de paneles múltiples Luxalon para las zonas de cafetería-restaurante, biblioteca, aulas y despachos. Están fabricadas en aluminio con espesores de 0,5/0,6 mm. Las lamas quedan separadas entre si 20mm, con cantos rectos de altura 15mm, y largo a definir. Las lamas quedan encajadas en el techo debido a la mayor anchura de la lama, destacando el espacio entre lama y lama. Entre dichos espacios se dispondrán las instalaciones: luminarias, rejillas de climatización, rociadores de techo... embebidos entre las lamas y disimulados por su sombra, no afectando a la estética visual del conjunto.

Falso techo de lamas de madera



En el hall de acceso se dispondrán unas lamas de madera, con el sistema de Grill, como referencia a la Steak House Omi. De este modo, se dotará de mayor calidez y singularidad espacial al espacio del acceso.

Falso techo de lamas metálicas en zonas de servicio.



En las zonas de servicios (baños, cocina y almacenamiento) se dispondrá un falso techo conformado por lamas metálicas antihumedad especialmente diseñadas para estos espacios.

4.1.6- PAVIMENTO

- Interior

Para toda la universidad se empleará el mismo tipo de pavimento, con el fin de crear mayor uniformidad en un edificio tan extenso como el nuestro. Se tratarán de manera distinta las zonas de servicios y los espacios exteriores.

Como suelo tipo, emplearemos pavimento porcelánico de gran tamaño "Anticato KERABEN", de dimensiones 50x100cm, y espesor 13mm, haciéndolo coincidir con nuestra modulación de 7,5x7,5.

En el interior de los baños y zona de cocina también se utiliza pavimento porcelánico "Anticato KERABEN", pero con piezas de dimensiones 50x50cm.

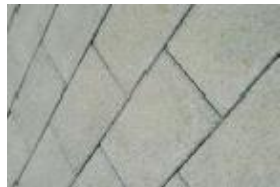
- Exterior

Adoquines



Alrededor de la parcela se disponen adoquines, siguiendo el sistema de las calles peatonales del pueblo.

Pavimento de losas de hormigón (250x50cm)



El pavimento de hormigón se coloca envolviendo a la Universidad y las viviendas, para dar imagen de conjunto. Envolviendo todos los pilares exteriores vistos colocamos un remate de piedra

En el patio interior de la Universidad se coloca el mismo tipo de pavimento pero en sentido perpendicular para distinguirlo.

Pavimento de madera



Se coloca pavimento de madera en los patios de las aulas, las entradas secundarias, y en las zonas de la parcela donde se ubican las pérgolas y los bancos, a modo de zona de descanso.

Zonas ajardinadas



Para el tratamiento de espacios verdes se ha cogido como referencia el entorno del Muvim, diseñado por Guillermo Vázquez Consuegra, en el que va combinando zonas pavimentadas con grandes zonas verdes con arbolado.

Las zonas verdes situadas entre la Universidad y las viviendas, se han tratado como un gran alcorque rodeado de un muro bajo de hormigón a modo de banco.

4.1.7- MOBILIARIO

- Interior

La elección del mobiliario ha sido una parte importante del proyecto, se ha intentado seleccionar el mínimo mobiliario posible para mantener la unidad dentro del proyecto, sin descuidar por otro lado, las necesidades de cada zona y uso.

LIBRERIAS



Modelo: Mex (Blanco/negro)
Diseñador: Piero Lissoni
Distribuidor: Cassina | contemporanei

Librería de madera lacada en negro y blanco. Provista de 7 estantes de alturas fijas y diferentes entre si, separador trasero y rigidizador vertical en la parte frontal.

MESA ZONAS DE DESCANSO Y BIBLIOTECA



Modelo: Mesa Tec (Dynamobel)
Diseñador: Lluís Peiró

Se ha escogido esta mesa por su versatilidad. Tiene complementos que se le pueden poner o quitar dependiendo de las necesidades de cada momento y de cada persona. La mesa llega a asimilar toda la instalación técnica y de equipos manteniendo su limpieza estética. Está disponible en dos opciones diferentes: canal enrasado y canal sobre - elevado. La versión canal enrasado dispone de dos perfiles de aluminio donde se colocan los distintos paneles y accesorios, duplicando las posibilidades de optimización y aprovechamiento de espacios de trabajo.

SILLA ZONA GENERAL Y DE DESCANSO EN CIRCULACIONES



Modelo: 3177 en varios colores
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada con patas de acero tubular. Asiento y respaldo en una sola pieza de madera lacada.

MESA GUARDERÍA



Modelo: TABLE 80A
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada con madera laminada y lacada. Altura mesa: 60 Anchura : 75 cm. 120 cm.

SILLA GUARDERÍA



Modelo: aa60
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada en madera laminada. Altura asiento: 44 cm. Diámetro del asiento: 38 cm.

SILLA ZONA AULAS



Modelo: 3107 con tabla de escritura
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada con patas de acero tubular. Asiento y respaldo en una sola pieza de madera lacada. Altura asiento: 32 cm. Altura total: 60 cm. Anchura asiento: 40 cm.

SILLA HALL, ZONA DE PRENSA Y DESCANSO EXPOSICIONES



Modelo: Silla Barcelona
Diseñador: Mies van der Rohe

Realizada en pletina de acero cromado, asiento y respaldo con almohadones capitoné en piel o tela. Anchura asiento: 75 cm. Profundidad asiento: 75 cm. Altura total: 75 cm.

MESA HALL, ZONA DE PRENSA BIBLIOTECA



Modelo: Mesa Barcelona
Diseñador: Mies van der Rohe

Base de cristal (12 mm o 15 mm de espesor). Marco de metal cromado.

MESA CAFETERÍA



Modelo: Dizzie
Diseñador: Studio Lievore

La base viene en acero pintado de varios colores, con una forma cónica distintiva. El tamaño es 160 x 100 cm. Parte superior de roble blanqueado con vientre blanco.

SILLA CAFETERÍA



Modelo: Egg
Diseñador: Arne Jacobsen.

La base se rellena con espuma fría y se cubre con tela o cuero apoyada en una base de aluminio con forma de estrella.

SILLA RECEPCIÓN universidad, guardería y biblioteca



Modelo: aluminium group chair 105.
Diseñador: Charles Eames.

Realizada con estructura de acero tubular. Asiento y respaldo de una sola pieza en piel. Anchura asiento: 50 cm. Profundidad asiento: 57 cm. Altura total: 84 cm.

MESA ADMINISTRACIÓN



Modelo: table lc6
Diseñador: Le Corbusier

Estructura lacada en negro y sobre de cristal. Altura mesa: 74 cm. Anchura: 85 cm. Largo: 225 cm.

SILLA ADMINISTRACIÓN



Modelo: aluminium group chair 119.
Diseñador: Charles Eames

Realizada con estructura de acero tubular. Asiento y respaldo de una sola pieza en piel. Anchura asiento: 58 cm. Profundidad asiento: 62 cm. Altura total: 112 cm.

SANITARIOS

Diseño ArtQuitect



- Exterior

MESA TERRAZA CAFETERÍA- BIBLIOTECA



Modelo: On-Off
Diseñador: PIERO LISSONI
Distribuidor: Cassina | contemporanei

Mesa redonda de acabado y estructura en aluminio.

SILLAS TERRAZA CAFETERÍA- BIBLIOTECA



Modelo: Revers
Diseñador: ANDREA BRANZI
Distribuidor: Cassina | contemporanei

La silla con estructura de aluminio metalizado, asiento de madera contrachapada en roble. Una cinta de madera laminada contrachapada en roble formando el respaldo y los brazos.

MOBILIARIO EXTERIOR Fijo

El mobiliario exterior fijo se ha elegido de la marca Escofet



Banco de madera y hormigón serie Equal



Papelera y cenicero serie Net



Alcorque serie Icaria para patio de la Universidad

4.2- ESTRUCTURA

4.2.1- VALOR DE LA ESTRUCTURA EN EL PROYECTO

- Descripción de la solución adoptada y justificación

4.2.2- PREDIMENSIONADO GRÁFICO

- Cargas gravitatorias
- Otro tipo de cargas
- Valores de las acciones
- Cálculo en fase de diseño
 - Forjado bidireccional
 - Forjado unidireccional
 - Pilares
 - Cimentación

4.2.3- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

- Cimentación E 1/300
- Forjado planta sótano E 1/300
- Forjado planta baja E 1/300
- Forjado planta primera o cubierta E 1/300

4.2.1- VALOR DE LA ESTRUCTURA EN EL PROYECTO

- Descripción de la solución adoptada y justificación

El sistema estructural trata de dar respuesta a las necesidades de proyecto, requisitos estéticos y constructivos que lo condicionan. La estructura ha sido ideada con el propósito de ser construida con elementos seriados y de fácil construcción, para ello se ha modulado todas las partes que componen el proyecto. Dicha modulación ayuda a conseguir la imagen deseada.

La solución adoptada es:

- Cimentación superficial: losa de cimentación.
- Forjado bidireccional reticular de casetones recuperables en el techo del sótano.
- Forjado unidireccional con nervios realizados in situ en toda la Universidad

CIMENTACIÓN

Respecto a la cimentación, la planta sótano abarcará toda la proyección del edificio, por lo que se obtará por la construcción de un gran vaso estanco formado por una losa de cimentación de canto 60cm y un muro de sótano perimetral. La solera estará convenientemente armada frente al punzonamiento

FORJADOS DE TIPO BIDIRECCIONAL RETICULAR DE CASETONES RECUPERABLES.

Esta tipología se emplea para luces medias, de entre 6 y 12m (en nuestro caso 7,5m). Se necesita replantear el casetonado por lo que resulta poco adaptable a contornos de planta y huecos complejos. Precisa apuntalamiento completo. Generalmente se construye sin vigas y con soportes; en nuestro caso metálicos. Se construye con ábacos sobre soportes para resolver el cortante sin precisar armadura.

El forjado bidireccional reticular de casetones recuperables es HA-30/B/4/IIIa, con 40+5cm de canto construido con casetones recuperables e/e=75cm y nervios de base 16cm,

- Capa de compresión:

Según el artículo 56.2 de la EHE la capa de compresión no puede ser inferior a 5cm siendo obligatoria la disposición de un mallazo de reparto.

- Zunchos de borde:

Elementos de vital importancia en la redistribución de esfuerzos en la acción de atar y enlazar la placa perimetralmente a los pilares y en el soporte de forma directa de los cerramientos. Se dispondrán de zunchos perimetrales con un ancho de 30cm.

- Canto del forjado

Atendiendo a las especificaciones expuestas en la EHE y a los cantos de losas reticulares aconsejados por el Instituto Mexicano del Cemento, se considerará un canto del forjado (H) de:
 $L/20 > H > L/24$ $37\text{cm} > H > 30\text{cm}$. Considerando L como la luz entre pilares (en nuestro caso, 7,5m).

JUNTAS DE DILATACIÓN

Las juntas colocadas en planta baja y planta primera son del tipo Goujon-Cret a modo de pasadores.

PILARES

- Metálicos: En planta baja tenemos muchos pilares vistos al exterior, por ello se propone el uso de soportes metálicos para dar sensación de ligereza y transparencia que este tipo de pilares transmite al permitirte soportar grandes cargas con una menor sección.

De manera simplificada, se procederá al cálculo de los soportes más desfavorables, con mayor ámbito de carga, de forma que así adoptamos las dimensiones obtenidas para toda la estructura consiguiendo así unificarla.

- Hormigón armado: Por otro lado, se propone el uso de soportes de hormigón armado para la zona en planta sótano del aparcamiento, cumpliéndonos así, con mayor seguridad la Normativa frente a incendios.

FORJADO UNIDIRECCIONAL CON NERVIOS REALIZADOS IN SITU

Se adopta esta solución de forjado para toda la Universidad con el fin de unificar toda la estructura. Se calculará la zona más desfavorable, siendo esta la zona del corredor con luces de 7,50x10 m. Este forjado estará formado por vigas descolgadas y nervios realizados in situ.

En la zona del Auditorio se adopta también esta solución colocando vigas de más canto y descolgando de estas una subestructura con pasarelas para mantenimiento.

- Capa de compresión:

Según el artículo 56.2 de la EHE la capa de compresión no puede ser inferior a 5cm siendo obligatoria la disposición de un mallazo de reparto.

- Zunchos de borde:

Elementos de vital importancia en la redistribución de esfuerzos en la acción de atar y enlazar la placa perimetralmente a los pilares y en el soporte de forma directa de los cerramientos. Se dispondrán de zunchos perimetrales con un ancho de 30cm.

- Canto del forjado

Canto estimado: $50 + 5 = 55$ cm en zona del corredor
 $40 + 5 = 45$ cm resto de zonas

- Canto de las vigas

Canto estimado: $50 + 5 = 55$ cm en la Universidad
 $105 + 5 = 110$ cm en el Auditorio

Estos cálculos son estimados, a continuación se detallarán los primeros cálculos aproximados para calcular el canto del forjado.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-30/P/40/IIIa	ESTADISTICO	1,50	20	50
Estructura	HA-30/P/20/IIIa	ESTADISTICO	1,50	20	50
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 SD	NORMAL	1,15	435	
Muros	B 500 SD	NORMAL	1,15	435	
Pilares	S 275JR	NORMAL	1,05	262	
Vigas y forjados	B 500 SD	NORMAL	1,15	435	

4.2.2- PREDIMENSIONADO GRÁFICO

Se pretende conseguir un orden de magnitud sin graves errores, no un valor apto para un dimensionado final. Mediante el conocimiento del orden de magnitud se puede analizar la viabilidad de una propuesta en sí misma y en relación a su influencia con el resto de aspectos del proyecto. La estructura y cimentación se predimensionan teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo, así como las combinaciones y coeficientes de ponderación de la citada normativa.

- Cargas gravitatorias

CARGAS PERMANENTES

- G1. Peso propio del forjado tipo bidireccional.
G1= 5KN/m²
- G1.1 Peso propio del forjado tipo unidireccional.
G1.1= 5KN/m²
- G2. Peso propio cubierta. Cubierta ajardinada
G2= 2,5KN/m
- G2.1 Peso propio cubierta. Pavimento exterior
G2.1= 2,5KN/m
- G3. Peso propio tabiquería
G3= 1KN/m²
- G4. Peso propio revestimiento tabiquería
G4= 0,15KN/m²
- G5. Peso propio pavimento cerámico
G5= 1KN/m²
- G6. Peso propio cerramiento hormigón
G6= 5KN/m²
- G7. Peso propio cerramiento vidrio
G7= 1KN/m²
- G8. Peso propio falso techo.
G8= 0,20 KN/m²
- G9. Peso propio instalaciones.
G9= 0,25KN/m²

CARGAS VARIABLES

- Q1. Sobrecarga de uso
Q1= 5KN/m²
- Q2. Sobrecarga uso cubierta (mantenimiento)
Q2= 1KN/m²
- Q3. Sobrecarga de nieve
Q3= 0,2KN/m²

- Otros tipos de cargas

ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la Norma NBE-AE-88 y la NCSE-94 el presente proyecto se ubica en una zona sismorresistente de aceleración igual a 0,06g NO es pues necesario su consideración en el cálculo

- Valores de las acciones

FORJADO DE PLANTA SÓTANO interior Universidad

Peso propio del forjado	G1= 5,00 KN/m ²
Tabiquería de 90mm de espesor	G3= 1,00 KN/m ²
Revestimiento tablero de madera 25mm de espesor	G4= 0,15 KN/m ²
Pavimento cerámico	G5= 1 KN/m ²
Peso propio instalaciones	G8= 0,25 KN/m ²
CARGA PERMANENTE	G= 7,4 KN/m²
Sobrecarga de uso, categoría de uso C3	Q1= 5 KN/m ²
SOBRECARGA	Q= 5 KN/m
CARGA TOTAL	12,4 kN/m²

FORJADO DE PLANTA SÓTANO exterior (patio Universidad)

Peso propio del forjado	G1= 5,00 KN/m ²
Cubierta, pavimento exterior	G2.1= 2,5 KN/m ²
Peso propio instalaciones	G8= 0,25 KN/m ²
CARGA PERMANENTE	G= 7,75 KN/m²
Sobrecarga de uso	Q1= 5 KN/m ²
Sobrecarga de nieve	Q3= 0,2 KN/m ²
SOBRECARGA	Q= 5,2 KN/m²
CARGA TOTAL	12.95 KN/m²

FORJADO DE PLANTA BAJA

Peso propio del forjado	G1.1= 5,00 KN/m ²
Tabiquería de 90mm de espesor	G3= 1,00 KN/m ²
Revestimiento tablero de madera 25mm de espesor	G4= 0,15 KN/m ²
Pavimento cerámico	G5= 1 KN/m ²
Peso propio falso techo	G7= 0,20 KN/m ²
Peso propio instalaciones	G8= 0,25 KN/m ²
CARGA PERMANENTE	G= 7,6 KN/m²
Sobrecarga de uso, categoría de uso C3	Q1= 5 KN/m ²
SOBRECARGA	Q= 5 KN/m²
CARGA TOTAL	12,6 KN/m²

FORJADO DE PLANTA PRIMERA= FORJADO DE CUBIERTA

Peso propio del forjado	G1.1= 5,00 KN/m ²
Cubierta ajardinada	G2= 2,5 KN/m ²
Peso propio falso techo	G7= 0,2 KN/m ²
Peso propio instalaciones	G8= 0,25 KN/m ²
CARGA PERMANENTE	G= 7,95 KN/m²
Sobrecarga de uso en cubierta, mantenimiento	Q2= 1 KN/m ²
Sobrecarga de nieve	Q3= 0,2 KN/m ²
SOBRECARGA	Q= 1,2 KN/m²
CARGA TOTAL	9,15 KN/m²

- Cálculo en fase de diseño

FORJADO SÓTANO: Forjado bidireccional de casetones recuperables

CARACTERÍSTICAS

Hormigón: HA-30/B/40/IIIa
Luces: L = 7,5 m

1. ESTABLECIMIENTO DEL CANTO BÁSICO

- Si $L \geq 7,5m$ $H \geq 30cm$
- Si las cargas son algo mayores $H = L/22$

$$H = 750/22 = 35cm$$

$$\text{Peso propio del forjado} = 0,095 \cdot (H+9) = 0,095 \cdot (35+9) = 4,18 \text{ KN/m}^2$$

Adoptamos un peso propio de forjado de 5KN/m²

2. COMPROBACIÓN SIMPLIFICADA A PUNZONAMIENTO

Tras establecer el canto, se procede a la comprobación a punzonamiento aproximado en las zonas de los soportes.

Como axil de cálculo se adopta la carga que le llega al soporte por el recuadro de carga que le toca, sin descontar nada, ya que estamos utilizando un método simplificado y el axil que estamos considerando es aproximado.

$$q_k = 12,95 \times 7,5 = 97,125 \text{ KN/m}$$
$$N = 97,125 \text{ KN/m} \times 7,5 \text{ m} = 728,45 \text{ KN} = 728450 \text{ N}$$

De forma simplificada se obtiene la siguiente ecuación:

$$\alpha \times N \leq \beta \times \mu \times (f_{ck})^{1/3} \times u_0 \times D$$

$$1 \times 728450 \leq 0,12 \times 1,8 \times 301/3 \times 3062500 \times 350$$

$$728450 \leq 719402005 \quad \text{CUMPLE}$$

3. REPLANTEO DE CASETONES Y NERVIOS. Comprobación simplificada a cortante

Para la comprobación a corte de los nervios es preciso conocer el replanteo, es decir, la distribución final de casetones en la planta del forjado.

Datos replanteo:

- Intereje entre nervios $E = 75cm$
- Ancho nervios $B = 16cm$
- Canto forjado $H = 40cm$
- Capa compresión $C = 5cm$
- $A = H - C$ $A = 35cm$

Comprobación simplificada a cortante:

$$\alpha \times V_{d,ef} \leq \beta \times \mu \times (f_{ck})^{1/3} \times B \times D \times N$$

$$q_k = 12,95 \times 7,5 = 97,125 \text{ KN/m}$$
$$V_{d,total} = 97,125 \text{ KN/m} \times 7,5 \text{ m} = 728,45 \text{ KN}$$
$$q_{abaco} = 12,95 \times 3,16 = 40,90 \text{ KN/m}$$
$$V_{abaco} = 129,25 \text{ KN}$$

$$V_{d,ef} = 728,45 - 129,25 = 599,20 \text{ KN} = 599200 \text{ N}$$

$$599200 \text{ N} \leq 751701,68 \text{ N} \quad \text{CUMPLE}$$

4. ARMADURA

Momentos de cálculo

- Momentos totales

$$M_d (+) = 1,6 \times (q_k \times \text{ancho} \times \text{luz}^2) / 16 = 1,6 \times (12,95 \times 7,5 \times 7,5^2) / 16 = 654,33 \text{ KNm}$$
$$M_d (-) = 1,6 \times (q_k \times \text{ancho} \times \text{luz}^2) / 10 = 1,6 \times (12,95 \times 7,5 \times 7,5^2) / 10 = 1046,93 \text{ KNm}$$

- En banda de pilares

$$M_d (+) = M_d (+) \text{ total} \times 0,8 \times 1/(a/2) = 654,33 \times 0,8 / 3,75 = 139,6 \text{ KNm}$$
$$M_d (-) = M_d (-) \text{ total} \times 0,8 \times 1/(a/2) = 1046,93 \times 0,8 / 3,75 = 223,35 \text{ KNm}$$

Como se trata de nervios, tenemos que multiplicar los momentos por metro lineal obtenidos por el intereje, en nuestro caso 75cm

$$M_d (+) = 139,6 \times 0,75 = 104,7 \text{ KNm} \quad A_s (+) = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd}) = 7,52 \text{ cm}^2/\text{m} \quad 3\text{Ø}20$$
$$M_d (-) = 223,35 \times 0,75 = 167,51 \text{ KNm} \quad A_s (-) = 12,03 \text{ cm}^2/\text{m} \quad 3\text{Ø}25$$

- En banda central

$$M_d (+) = M_d (+) \text{ total} \times 0,15 \times 1/(a/4) = 654,33 \times 0,15 / 1,875 = 52,35 \text{ KNm}$$
$$M_d (-) = M_d (-) \text{ total} \times 0,15 \times 1/(a/4) = 1046,93 \times 0,15 / 1,875 = 83,75 \text{ KNm}$$

Como se trata de nervios, tenemos que multiplicar los momentos por metro lineal obtenidos por el intereje, en nuestro caso 75cm

$$M_d (+) = 52,35 \times 0,75 = 39,26 \text{ KNm} \quad A_s (+) = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd}) = 2,82 \text{ cm}^2/\text{m} \quad 2\text{Ø}16$$
$$M_d (-) = 83,75 \times 0,75 = 62,81 \text{ KNm} \quad A_s (-) = 4,51 \text{ cm}^2/\text{m} \quad 2\text{Ø}20$$

FORJADO UNIVERSIDAD. Forjado unidireccional con nervios realizados "in situ" (luces más desfavorables zona corredor 10x7,50m)

- CANTOS

Para el cálculo del forjado se han seseguido las indicaciones de la EHE-08 en las que según el artículo 50, no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1:

Tabla 50.2.2.1 a Relaciones L/d en vigas y losas de hormigón armado sometidos a flexión simple

SISTEMA ESTRUCTURAL L/d	K	Elementos fuertemente Armados: $\rho=1,5\%$	Elementos débilmente Armados $\rho=0,5\%$
Viga simplemente apoyada. Losas uni o bidireccional simplemente apoyada	1,00	14	20
Viga continua ¹ en un extremo. Losas unidireccional continua ^{1,2} en un solo lado	1,30	18	26
Viga continua ¹ en ambos extremos. Losas unidireccional o bidireccional continua ^{1,2}	1,50	20	30
Recuadros exteriores y de esquina en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,15	16	23
Recuadros interiores en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,20	17	24
Voladizo	0,40	6	8

Dicha tabla corresponde a situaciones normales de uso en edificación y para elementos armados con acero $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$.

Así, teniendo en cuenta el comentario del artículo en el que se considera las losas elementos débilmente armados y las vigas fuertemente armadas, se plantean los siguientes cantos:

- Forjado - Nervios

$$L/20 = d$$

$$10/20 = 0,5\text{m} \quad \text{Canto} = 55\text{cm}$$

- Vigas

$$L/14 = d$$

$$7,50/14 = 0,5\text{m} \quad \text{Canto} = 55\text{cm}$$

Para el forjado de la sala polivalente colocaremos un forjado de canto 40 cm y vigas de 1,10 m. Calculamos solo el forjado del corredor porque es el más desfavorable, aunque las vigas de dicha sala son las de más canto.

- ARMADURA VIGA b x h

Datos

$$Q_k = 12,60 \text{ KN/m}^2$$

$$q_k = 12,60 \times 8,75 = 110,25 \text{ KN/m}$$

$$h = 55\text{cm}, b = 40\text{cm}$$

Momento de cálculo en centro de vano

$$M_d = 1,60 \times (110,25 \times 7,50^2) / 8 = 1240,32 \text{ KNm}$$

Armatura longitudinal A_s

$$A_s = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd})$$

$$A_s = 1240320000 / (0,8 \times 550 \times 434,78) = 6483,5 \text{ mm}^2 = 64,84 \text{ cm}^2$$

$$A = n (\pi \times r^2) \quad \text{---} \quad 12\text{Ø}25$$

Cortante cálculo

$$V_d = q \times l / 2 = 1,6 \times (110,25 \times 7,50 / 2) = 661,52 \text{ KN}$$

Cortante máximo

$$V_d < f_{cd} \frac{1}{3} b h = 20 \times \frac{1}{3} \times 0,40 \times 0,55 \times 1000 = 1467 \text{ KN}$$

Cortante que resiste la sección V_{cu}

$$V_{cu} = 0,5 \times b \times d \times 1000 = 0,5 \times 0,40 \times 0,50 \times 1000 = 100 \text{ KN}$$

Como $V_d > V_{cu}$ se debe disponer una armadura transversal A_a

Armatura transversal A_a

$$A_a = ((V_d - V_{cu}) / 0,9 \times d \times f_{yd}) \times 10$$

$$A_a = ((661,52 - 100) / 0,9 \times 0,50 \times 500) \times 10 = 19,95 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Si la separación entre cercos es de 20cm, en un metro habrán 5 cercos y por tanto $2 \times 5 = 10$ ramas verticales

$$16\text{Ø} \quad A_s = (0,8^2 \times \pi) \times 10 = 20,10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{---} \quad \text{CUMPLE } 10\text{Ø}16$$

- ARMADURA NERVIOS b x h

Datos

Intereje de 1m

$$Q_k = 12,60 \text{ KN/m}^2$$

$$q_k = 12,60 \times 1 = 12,60 \text{ KN/m}$$

$$h = 55\text{cm}, b = 20\text{cm}$$

Momento de cálculo en centro de vano

$$M_d = 1,6 \times (12,60 \times 10^2) / 8 = 252 \text{ KNm}$$

Armadura longitudinal A_s

$$A_s = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd})$$

$$A_s = 252000000 / (0,8 \times 550 \times 434,78) = 1310,2 \text{ mm}^2 = 13,1 \text{ cm}^2$$

$$A = n (\pi \times r^2) \quad \begin{array}{l} \text{---} 4\text{Ø}20 \\ \text{---} 2\text{Ø}25 \end{array}$$

Cortante cálculo

$$V_d = 1,6 \times (q \times l / 2) = 1,6 \times (12,60 \times 7,50 / 2) = 100,80 \text{ KN}$$

Cortante máximo

$$V_d < f_{cd} \frac{1}{3} b h = 20 \times \frac{1}{3} \times 0,20 \times 0,55 \times 1000 = 733,3 \text{ KN}$$

Cortante que resiste la sección V_{cu}

$$V_{cu} = 0,5 \times b \times d \times 1000 = 0,5 \times 0,20 \times 0,50 \times 1000 = 50 \text{ KN}$$

Como $V_d > V_{cu}$ se debe disponer una armadura transversal A_a

Armadura transversal A_a

$$A_a = ((V_d - V_{cu}) / 0,9 \times d \times f_{yd}) \times 10$$

$$A_a = ((100,80 - 50) / 0,9 \times 0,50 \times 500) \times 10 = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Si la separación entre cercos es de 20cm, en un metro habrán 5 cercos y por tanto $2 \times 5 = 10$ ramas verticales

$$6\text{Ø} \quad A_s = (0,3^2 \times \pi) \times 10 = 2,80 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{---} \text{ CUMPLE } 10\text{Ø}6$$

PILARES METÁLICOS

Elegimos como soporte más desfavorable el de planta baja situado entre las luces de 10m y 7,50m

- Datos necesarios

Axil de cálculo N_d

$$N_d = 1,10 \times G + 1,50 \times Q$$

$$N_d(p1) = (1,10 \times 7,95 \times 7,50 \times 8,75) + (1,50 \times 1,2 \times 7,50 \times 8,75) = 692,02 \text{ KN}$$

$$N_d(pb) = (1,10 \times 7,6 \times 7,50 \times 8,75) + (1,50 \times 5 \times 7,50 \times 8,75) = 1040,81 \text{ KN}$$

$$N_d = 692,02 + 1040,81 = 1732,83 \text{ KN}$$

Altura del pilar: 4m

- Desarrollo

HEB 240

$$\text{Área} = 10600 \text{ mm}^2$$

$$i_{\min} = 60,8 \text{ mm}$$

$$\beta = 1$$

Esbeltez

$$\lambda = (\beta \times L) / i$$

$$\lambda = (1 \times 4000) / 60,8 = 65,79$$

Coefficiente de pandeo ω

$$\lambda = 65,79 \quad \omega = 1,31$$

Axil de agotamiento N_u

$$N_u = \chi \times A / (\chi \times 1000) = (340 \times 10600) / (1,31 \times 1000) = 2751,15 \text{ KN}$$

$$N_u > N_d \quad \text{---} \text{ CUMPLE}$$

PILARES SÓTANO HORMIGÓN ARMADO

Consideramos el pilar apoyado-empotrado

$$\beta = 0,70$$

$$L = 3 \text{ m}$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$\lambda_m = (0,70 \times 3 / 0,4) \sqrt{12} = 18,2 < 35 \quad \text{Podemos desprejciar los efectos de 2º orden.}$$

- Datos

$$\text{Axil } N_d = 2759,2 \text{ KN}$$

- Dimensionado

$$b \times h = 40 \times 40 \text{ cm}$$

Debido al hormigonado vertical se reduce un 10 % la resistencia de cálculo del hormigón

$$f_{cd} = 0,9 \times (f_{ck} / 1,5) = 18 \text{ MPa}$$

Capacidad resistente del hormigón N_c

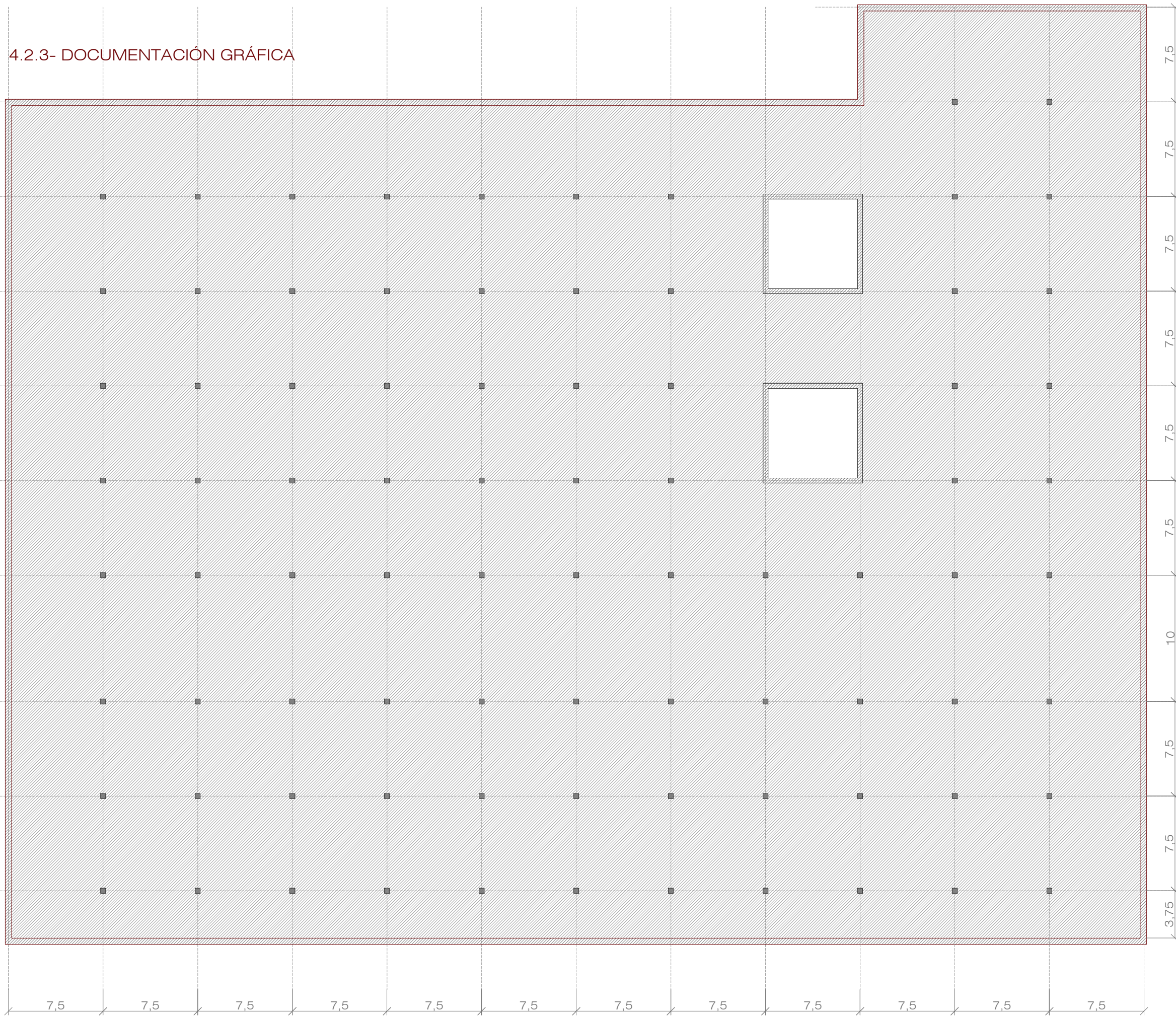
$$N_c = 0,85 \times f_{cd} \times b \times h \times 1000 = 18 \times 0,40 \times 0,40 \times 1000 = 2448 \text{ KN}$$

- Armadura A_s

$$A_s = ((N_d - N_c) / f_{yd}) \times 10 = ((2759,2 - 2448) / 434,78) \times 10 = 7,16 \text{ cm}^2/\text{m}$$

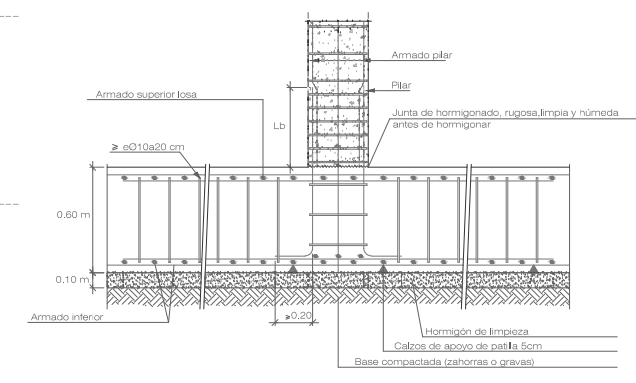
$$A = n (\pi \times r^2) \quad \text{---} 4\text{Ø}16$$

4.2.3- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



TIPO CIMENTACIÓN

- LOSA DE CIMENTACIÓN

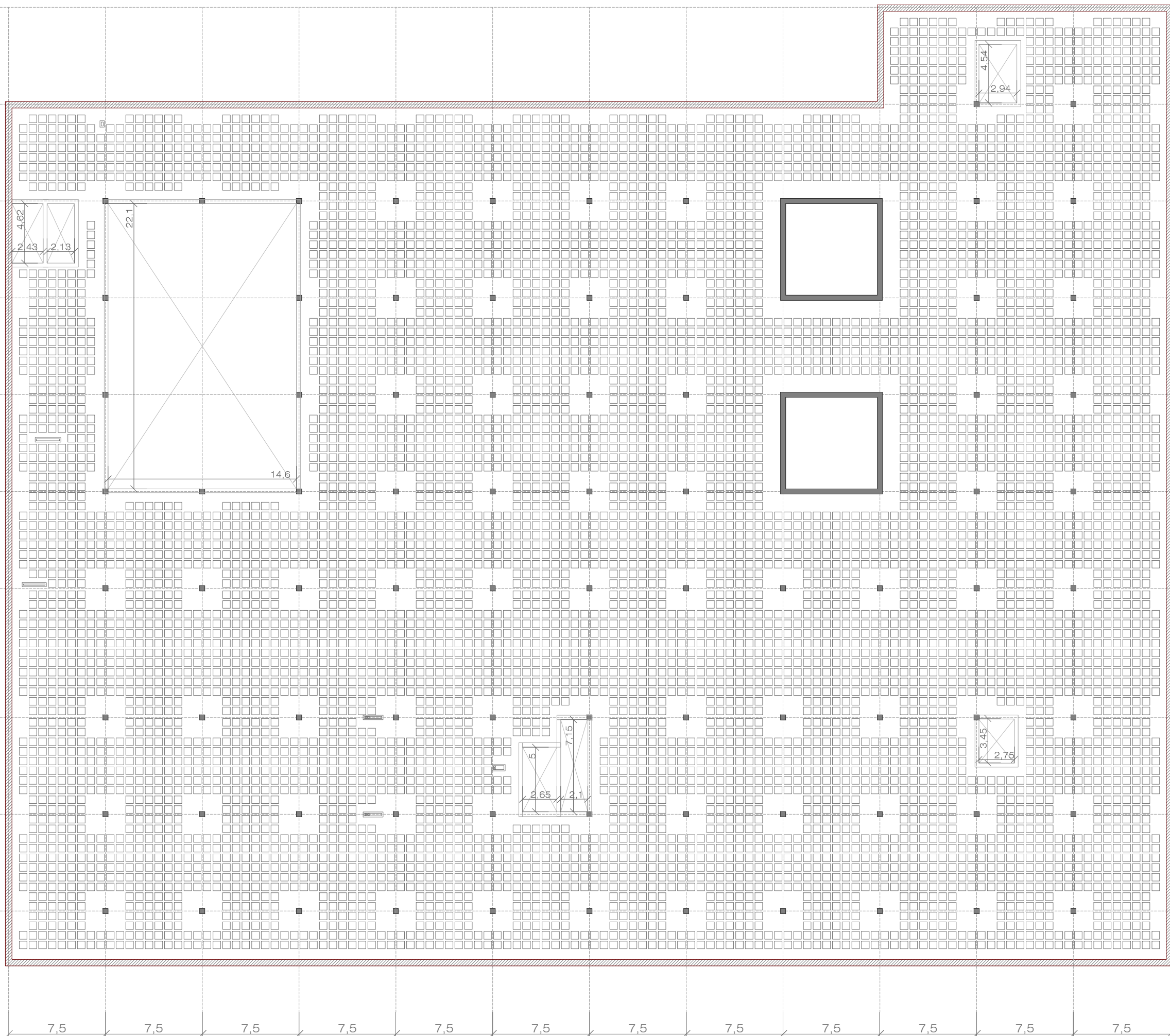


ELEMENTOS

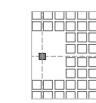
- Muro de sótano
- Losa
- Pilar de hormigón armado 40x40cm

CARACTERÍSTICAS

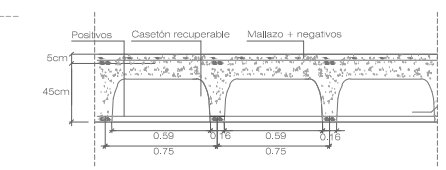
Canto total: 60 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm



TIPO FORJADO



- FORJADO BIDIRECCIONAL RETICULAR DE CASETONES RECUPERABLES.



ELEMENTOS

- Ábaco sobre soporte
- Casetón recuperable
- Muro de contención
- Huevo ascensor/instalaciones/ dobles alturas
- Pilar de hormigón armado 40x40cm

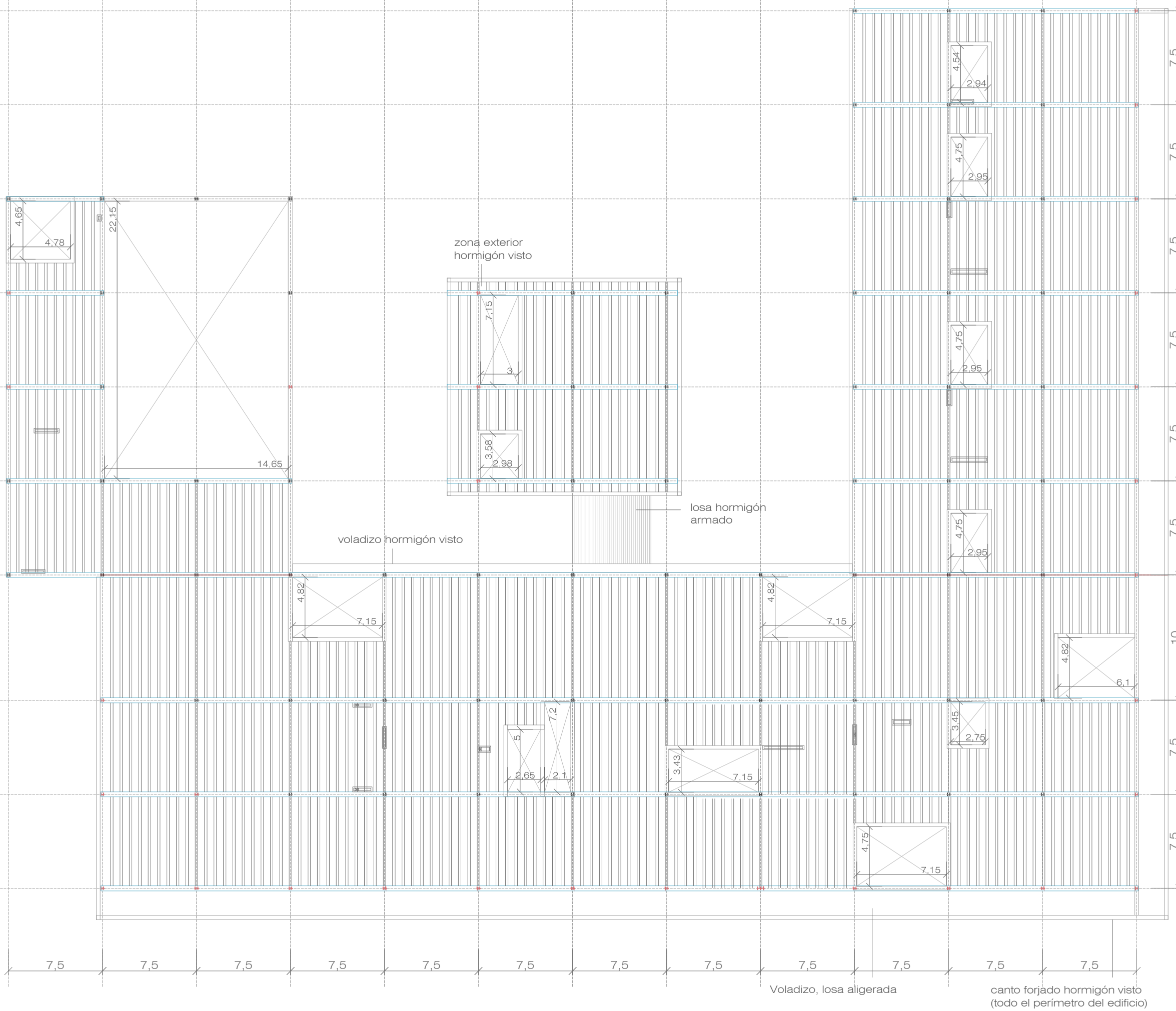
CARACTERÍSTICAS

- Canto total: 40+5cm
- Intereje: 0,75m
- Luz: 7,5m
- Zunchos de huecos y bordes: 30 y 40 cm
- Nervios: 35x16 cm
- Ábaco: 3,16m
- Armadura por nervio:
 - En banda de pilares: 3Ø25 extremos superiores
3Ø20 parte central inferior
 - En banda central: 2Ø20 extremos superiores
2Ø16 parte central inferior

CARGAS GRAVITATORIAS Y ACCIONES

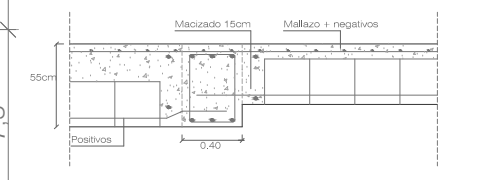
- Cargas Permanentes
 - G1 = 5,0 KN/m²
 - G2.1 = 2,50 KN/m²
 - G7 = 0,25 KN/m²
- Sobrecargas de uso
 - Q1 = 5 KN/m²
 - Q3 = 0,2 KN/m²
- Acciones

Total permanentes(KN/m2)	7,75 KN/m2
Total de uso (KN/m2)	5,2 KN/m2



TIPO FORJADO

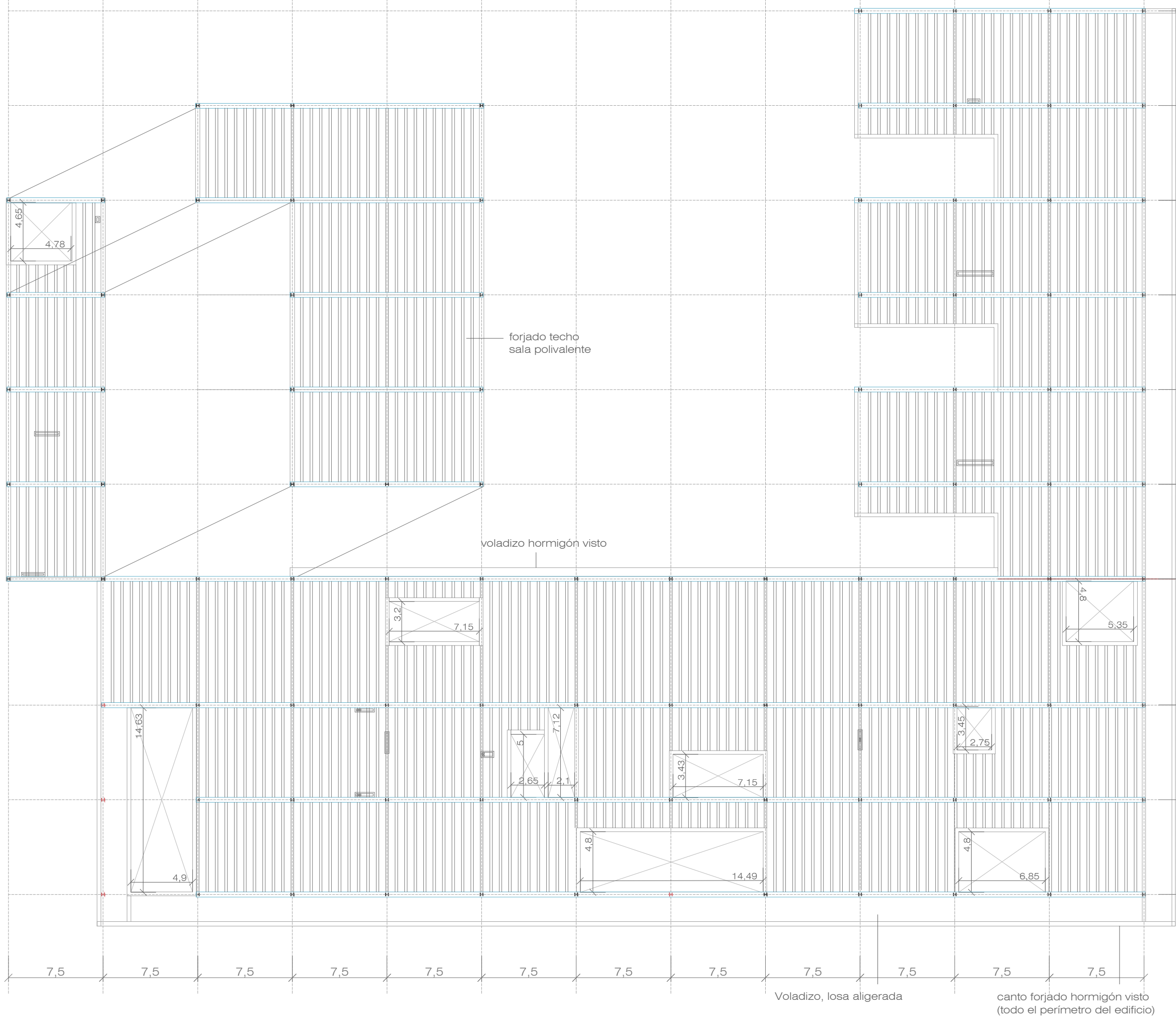
- FORJADO UNIDIRECCIONAL DE NERVIOS IN SITU



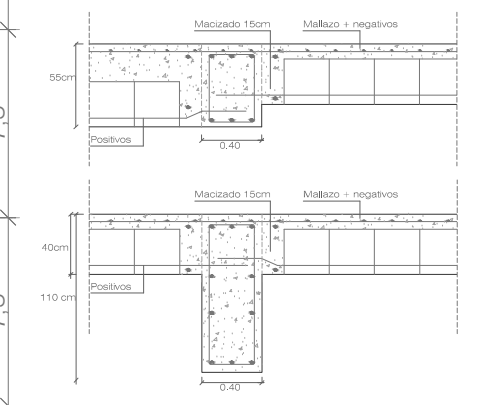
- ELEMENTOS**
- Zuncho de borde
 - Viga 40x55
 - Nervio 20x55
 - Huevo ascensor/instalaciones/ dobles alturas
 - Junta de dilatación tipo GOUJON CRET
 - Pilar HEB 240 exterior visto
 - Pilar HEB 240 interior revestido








- CARACTERÍSTICAS**
- Canto forjado:
- Zona corredor 55 cm
 - Resto Universidad 40cm
- Viga más desfavorable b_{xh}=40x55 cm
- Armadura longitudinal 12Ø25
 - Armadura transversal 10Ø16
- Nervios in situ b_{xh}=20x55 cm
- Armadura longitudinal 4Ø20 + 2Ø25
 - Armadura transversal 10Ø6

- CARGAS GRAVITATORIAS Y ACCIONES**
- Cargas Permanentes
- G1.1 = 5,0 KN/m²
 - G3 = 1,00 KN/m²
 - G4 = 0,15 KN/m²
 - G5 = 1,00 KN/m²
 - G7 = 0,20 KN/m²
 - G8 = 0,25 KN/m²
- Sobrecargas de uso
- Q1 = 5 KN/m²
- Acciones
- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Total permanentes(KN/m ²) | 7,6 KN/m ² |
| Total de uso (KN/m ²) | 5 KN/m ² |



TIPO FORJADO
 - FORJADO UNIDIRECCIONAL DE NERVIOS IN SITU



- ELEMENTOS**
-  - Zuncho de borde
 -  - Viga 40x55
 -  - Nervio 20x55
 -  - Huevo ascensor/instalaciones/dobles alturas
 -  - Junta de dilatación tipo GOUJON CRET
 -  - Pilar HEB 240 exterior visto
 -  - Pilar HEB 240 interior revestido

- CARACTERÍSTICAS**
- Canto forjado:**
 - Zona corredor 55 cm
 - Resto Universidad 40cm
- Viga sala plivalente bxh = 40x110 cm
 Viga más desfavorable bxh=40x55 cm
 - Armadura longitudinal 12Ø25
 - Armadura transversal 10Ø16
- Nervios in situ bxh=20x55 cm
 - Armadura longitudinal 4Ø20 + 2Ø25
 - Armadura transversal 10Ø6

- CARGAS GRAVITATORIAS Y ACCIONES**
- Cargas Permanentes**
 G1.1 = 5,0 KN/m²
 G2 = 2,50 KN/m²
 G7 = 0,20 KN/m²
 G8 = 0,25 KN/m²
- Sobrecargas de uso**
 Q2 = 1 KN/m²
 Q3 = 0,20 KN/m²
- Acciones**
 Total permanentes(KN/m²) 7,95 KN/m²
 Total de uso (KN/m²) 1,20 KN/m²

4.3- INSTALACIONES Y NORMATIVA

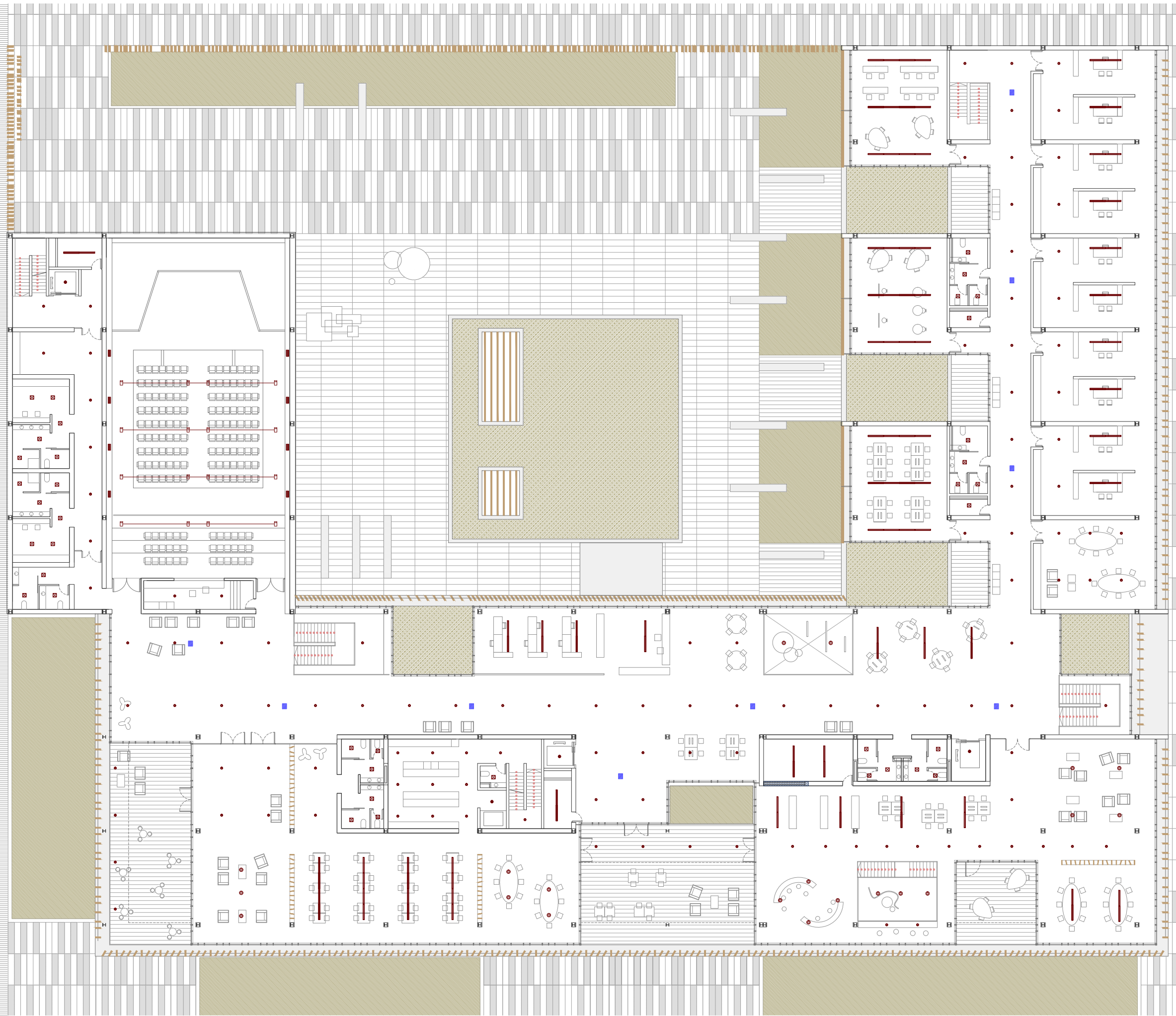
4.3.1- ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y DETECCIÓN

4.3.2- CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE









4.3.3- SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

4.3.4- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS




4.3.5- ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

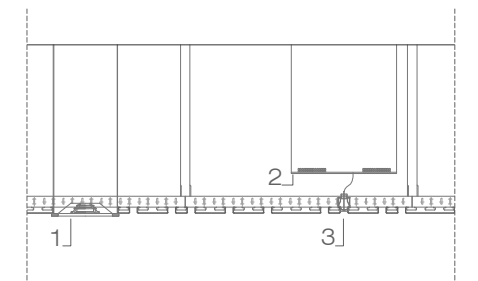


ILUMINACIÓN

-  Luminaria Zylinder ERCO zonas de descanso y lectura
-  Quintessence cuadrado downlight ERCO baños
-  Quintessence redondo downlight ERCO zonas comunes
-  Monopoll rail electrificado y estructura luminosa ERCO zona estanterías y aulas
-  Iluminacion ascensor
-  Foco Le Perroquet spot IGUZZINI falso techo sala polivalente
-  Luminaria empotrada en pared sala polivalente
-  Emergencia escalera

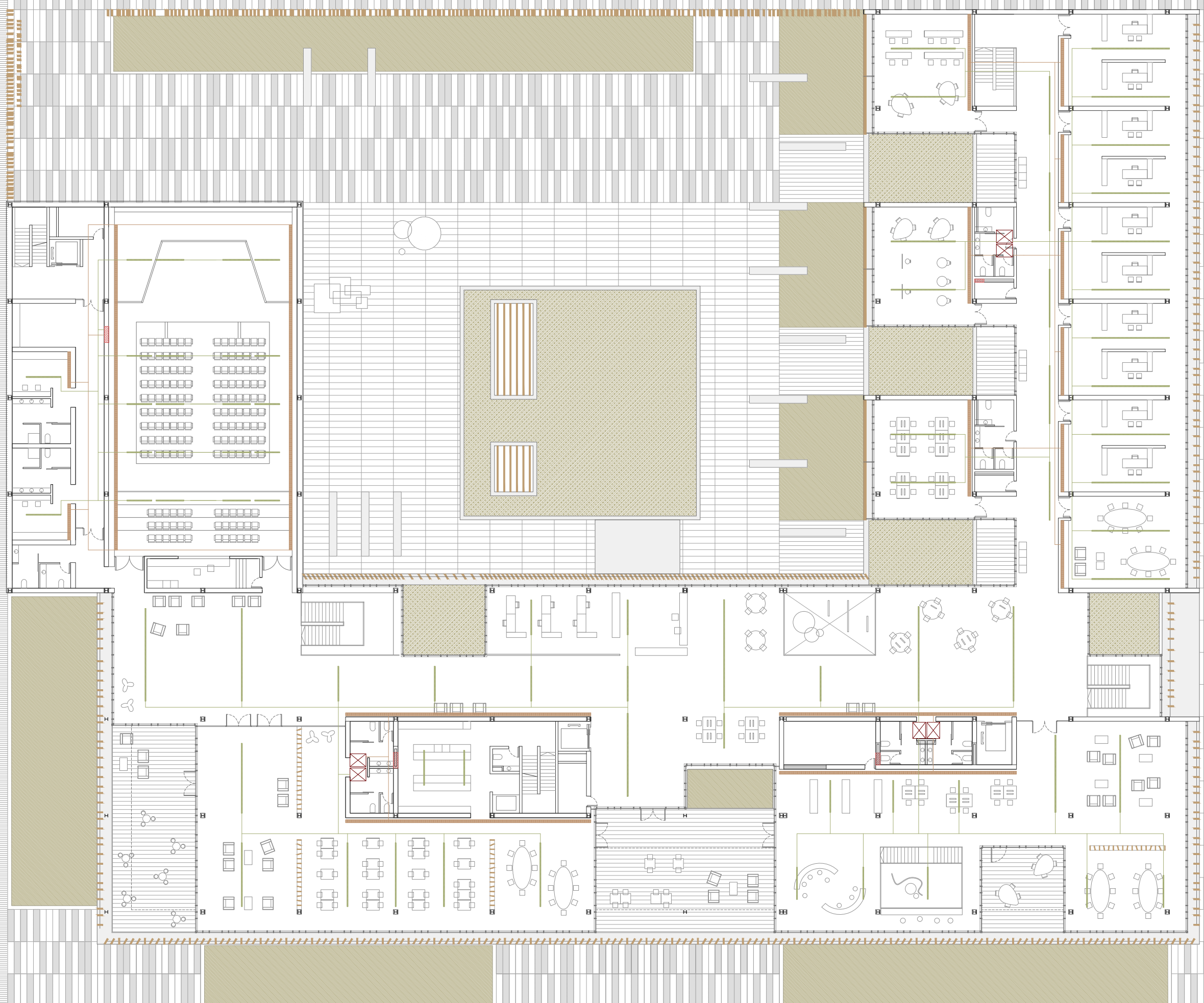
ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

-  Tendidos verticales principales
-  Megafonía. Altavoz de techo de 2 vías dl 18/2sq visaton
-  Cuadro eléctrico y telecomunicaciones (planta baja)









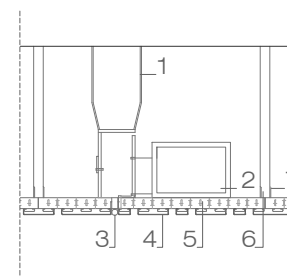
DETALLE FALSO TECHO

- 1- Altavoz de techo de 2 vías dl 18/2sq visaton
- 2- Bandeja técnica para paso de instalaciones
- 3- Luminaria continua



CLIMATIZACIÓN

-  Climatizador (unidad de tratamiento) en falso techo baños
-  Conducto de impulsión por falso techo
-  Conducto de retorno por falso techo
-  Difusor de ranura serie VSC 15 para impulsión
-  Rejilla de retorno en falso techo
-  Tendidos verticales



DETALLE FALSO TECHO

- 1- Plenum de conexión de red de aire climatizado
- 2- Conducto de aire
- 3- Difusor de ranura serie vsd 15
- 4- Paneles metálicos de falso techo multi-panel luxalon
- 5- Perfil de soporte para clipaje de bandejas metálicas
- 6- Pieza para cuelgue de perfil de soporte
- 7- Pieza de conexión de soporte

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Se ha optado por una instalación de climatización centralizada, con sección evaporadora individual y unidad condensadora separada, enriada por aire, y para su alimentación un fluido refrigerante. Las unidades interiores poseen un sistema de control independiente de temperatura para cada una de ellas.

Para la climatización de la sala polivalente, se instalará una unidad acondicionadora autónoma de cubierta de alto rendimiento. La potencia necesaria está en torno los 125 KW/h, así que la elección ha sido del modelo de Roca York D4IG 480 G, con una potencia de 155,6KW.



SANEAMIENTO

- Red residuales
- Red pluviales
- Bajante residual
- Bajante pluvial
- Ventilación tipo shunt

FONTANERÍA

- Red agua fría
- Red agua caliente
- Montante agua fría
- Montante agua caliente
- Caldera
- Depósito acumulador
- Circulador

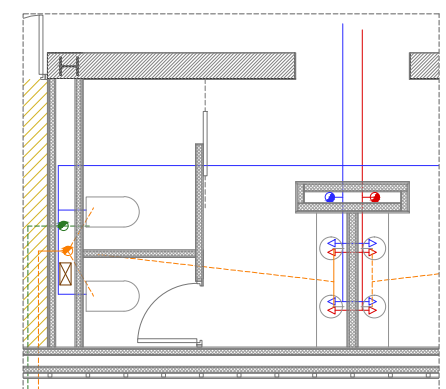
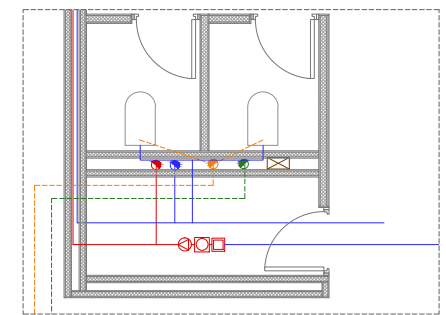
■ TENDIDOS VERTICALES BAJANTES RESIDUALES

■ TENDIDOS VERTICALES BAJANTES PLUVIALES

■ TENDIDOS VERTICALES MONTANTES

CUARTO DE CONTADORES

GRUPO DE BOMBEO Y CALDERA



4.3.4- CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

1 OBJETO

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 conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen el artículo 11 de la Parte 1 del CTE y son los siguientes:

SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

En nuestro caso el uso previsto es Pública Concurrencia en la zona de la sala polivalente, la cafetería-restaurante y la biblioteca, y docente en las aulas y despachos.

En el proyecto y según dicha tabla, las superficies construidas máximas de sectores para este uso serán:

- Pública concurrencia: 2500m² x2= 5000 m², por estar los sectores de incendios de este uso protegidos con una instalación automática de extinción.
- Edificio docente: 4000m² si tiene más de una planta. No precisamos, por tanto una instalación automática de extinción pero para mayor seguridad de los ocupantes, también la dispondremos en las bandas docentes.
- Residencial vivienda: 2500m² x2= 5000 m², por estar los sectores de incendios de este uso protegidos con una instalación automática de extinción.
- Aparcamiento: 10.000m³ situados debajo de otros usos.

Dispondremos seis sectores de incendios, uno por cada banda volumétrica. Sus superficies son las siguientes:

Sector pública concurrencia	S1 = 2900<5000m ² (sala polivalente-auditorio) S2 = 4000<5000m ² (zona cafetería-restaurante, biblioteca y corredor principal)
Sector zona docente:	S3 = 2000<4000m ²
Bloque de viviendas:	S4 = 2730<5000m ²
Aparcamiento	S5 = 9750m ³ <10.000m ²

-Uso subsidiario = no es necesario constituir ningún sector aparte ya que para el uso principal de Pública concurrencia no se precisa.

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

3. 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 "Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio".

En nuestro caso, altura de evacuación < 15m, y según el uso, obtendremos una resistencia de:

- Pública concurrencia: EI 90 h ≤ 15
- Edificio docente: EI 60 h ≤ 15
- Residencial vivienda: EI 60
- Aparcamiento: Vestíbulo de independencia.

4. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores, en este caso, dispondrán en cada acceso, de puertas E 30. En nuestro caso, las escaleras y los ascensores se encuentran en el mismo sector de incendios, por lo que no se precisa su compartimentación ni puertas E30 respectivamente.

1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

1 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 y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

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 establecidas 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.

Según la clasificación de la tabla, las zonas de riesgo especial de la universidad son de riesgo bajo, por no tener excesivas dimensiones o potencia. Por tanto las condiciones que deberán cumplir son las siguientes:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90
 - Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI 90
 - Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio No es preciso
 - Puertas de comunicación con el resto del edificio: EI2 45-C5
 - Máximo recorrido hasta alguna salida del local ≤ 25 m
- (Hemos comprobado que las salidas de estos locales presentan recorridos inferiores a 25m – ver plano adjunto).

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

1 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.

2 Independientemente de lo anterior, se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas). No tenemos problemas puesto que no superamos las tres plantas en ningún caso.

3 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:

a) 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 EI t (i ↔ o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o undispositivo intumesciente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual al del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i ↔ o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

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

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

Zonas ocupables:

Revestimientos de techos y paredes:..... C-s2,d0

Revestimientos de suelos:..... EFL

Recintos de riesgo especial:

Revestimientos de techos y paredes:.....B-s1,d0

Revestimientos de suelos:..... BFL-s1

Espacios ocultos no estancos (falsos techos, etc): Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) no se contemplan.

Revestimientos de techos y paredes:.....B - s3, d0

Revestimientos de suelos:..... BFL - s2

2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

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

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

SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

2.1 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d que se indica a continuación, como mínimo en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

α	0° (1)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

En nuestro proyecto, los encuentros entre fachadas de distintos sectores de incendios están constituidas por muros de hormigón armado que cumplen la resistencia al fuego EI60, por lo que no es preciso establecer separación alguna. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 metro de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente. Cumplimos con ello al disponer en los encuentros fachada de hormigón EI60.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m.

2.2 CUBIERTAS

1 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta. En nuestro proyecto, al disponer cubiertas de hormigón armado, cumplimos con la resistencia mínima REI60.

2 En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,5	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

En nuestro proyecto los componentes de fachada cumplen con la exigencia EI60.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

3.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

1 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, 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:

a) 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.

b) 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.

3.2 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

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

2 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. Haremos pues, un cálculo de la ocupación del edificio el cual nos será de utilidad para establecer los recorridos de evacuación y el número de salidas.

HALL: Una persona por cada 2 m² en vestíbulos generales.

Hall principal 205 m². ----- 105 personas.

Hall Sala polivalente 215 m² ----- 110 personas.

Hall Zona docente 83 m² ----- 45 personas.

SALAS DE USOS MÚLTIPLES: En locales docentes diferentes de las aulas, podrá aplicarse una densidad de ocupación de una persona por cada 5 m².

350 m² ----- 70 personas. (sala polivalente teatro...)

110m² ----- 22 personas. (sala polivalente yoga, taichí, pintura, cerámica...)

EXPOSICIONES : Una persona por cada 2 m² .

165 m² ----- 83 personas

CAFETERIA y RESTAURANTE Una persona por cada 1,5 m² en restaurantes.

270 m² ----- 180 personas. (planta baja)

350 m² ----- 235 personas. (planta primera)

SERVICIOS CAFETERIA: Una persona por cada 10 m² en zonas de servicio de otros usos

65 m² ----- 7 personas

70 m² ----- 7 personas

ZONAS ADMINISTRACIÓN: Una persona por cada 10m² en zonas destinadas a uso Administrativo.

33 m² ----- 4 personas. (despacho)

84 m² ----- 9 personas. (secretaría y administración)

AULA TEÓRICA: Una persona por cada 1,5m² en EDIFICIOS DOCENTES

55 m² ----- 37 personas.

AULA TALLER: Una persona por cada 5m² en EDIFICIOS DOCENTES

70 m² ----- 14 personas.

BIBLIOTECA: Una persona por cada 2 m² en salas de lectura en bibliotecas.

340 m² ----- 170 personas

370 m² ----- 185 personas

APARCAMIENTO: Una persona por cada 15 m².

3250 m² ----- 238 personas

3.3 NÚMEROS DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Según la Tabla 3.1 en plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto (como es nuestro caso, tanto en los espacios docentes, de pública concurrencia y garaje), la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. En resumen:

- Debo tener 2 salidas

- El recorrido máximo de evacuación tiene que ser menor de 50m +25%(si dispongo de rociadores) =63m
La longitud desde el origen (punto más alejada de la salida) hasta el punto donde existen 2 alternativas de salida, tiene que ser menor de 25m.

- Los recorridos en el garaje no deben superar los 50m, conectando una de las salidas directamente con el exterior.

Para el análisis de la evacuación de un edificio se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable. La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

En todas las zonas del edificio dispondremos de una salida de planta o salida del recinto para poder cumplir con las limitaciones de longitud de recorrido de evacuación. Dependiendo de la zona dichas longitudes serán distintas, dependiendo de su uso, y condiciones.

En la planta baja tendremos 2 posibles salidas principales de recinto directas al exterior desde el hall de entrada y dos posibles salidas secundarias desde el hall de la sala polivalente o desde la zona docente; además, en cada una de las aulas disponemos una salida directa el exterior, así como en la cafetería.

En la planta primera tenemos varias escaleras que serán salida de planta, por lo tanto dispondremos siempre de dos recorridos alternativos al considerar que la salida al exterior es la otra salida de planta.

El trazado de los recorridos de evacuación más desfavorables y sus respectivas longitudes se define en los planos adjuntos.

3.4 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

3.4.1 CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES

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

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

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

3.4.2 CÁLCULO

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	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. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

- Puertas: la condición es A>P/200 cumplimos en todos los casos igual con los tamaños mínimos y máximos de la hoja

- Ancho de pasillo: cumplimos en todos. En el caso de las sala polivalente tenemos 14 asientos y 2 pasillos, por lo tanto el espacio entre las filas debe cumplir: 30cm con los 50 cm que tenemos cumplimos.

- El ancho de las escaleras (no protegidas) tiene que cumplir A>p/160 cumplimos en todos los casos.

Señalización según la norma en función del recorrido (ver planta general)

3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación. En nuestro caso, al tratarse de un edificio administrativo docente, de altura h<14m, es suficiente disponer escalera no protegida.

3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

4 Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego. La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ±10 mm.

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

3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

1 Se utilizarán las señales de evacuación 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".

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. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En 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.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

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

3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En nuestro proyecto, al ser parte docente y parte de pública concurrencia y tener una ocupación mayor a 1000 personas, es necesario disponer de un sistema de control del humo de incendio.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

4.1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

Atendiendo a las condiciones de la tabla.

En general:

- Extintores portátiles, eficacia 21A-113B cada 15m por planta.
- En superficie construida $1.000 < S < 10.000$ tenemos que instalar 1 hidrante exterior. Como contamos con 8400 m² de superficie construida, debemos disponer un hidrante exterior.
- Instalación automática de extinción en cocinas cuya potencia sea superior a 50KW.

Pública Concurrencia:

- Bocas de incendio equipadas. $S > 500$ m².
Superficie de locales de pública concurrencia en proyecto:
Auditorio: 2900m², dispondremos de 6 bocas de incendios equipadas.
Cafetería + biblioteca: 4000m², dispondremos de 8 bocas de incendios equipadas.

- Hidrante exterior en zona de auditorio

- Sistema de alarma de incendio. Ocupación > 500 personas.

- Sistema de detección de incendio. Superficie construida > 1000 m².
Superficie de local de pública concurrencia en proyecto: 2900m² y 4000m²

- Instalación automática de extinción por incrementar recorridos de evacuación en un 25%. Tanto en las bandas docentes como en la de pública concurrencia.

Docente:

- Bocas de incendio equipadas. $S > 2000$ m².
Superficie de la zona docente en proyecto: 2000 m²; dispondremos de 1 bocas de incendios equipadas; 1 por planta.

- Sistema de alarma

- Sistema de detección

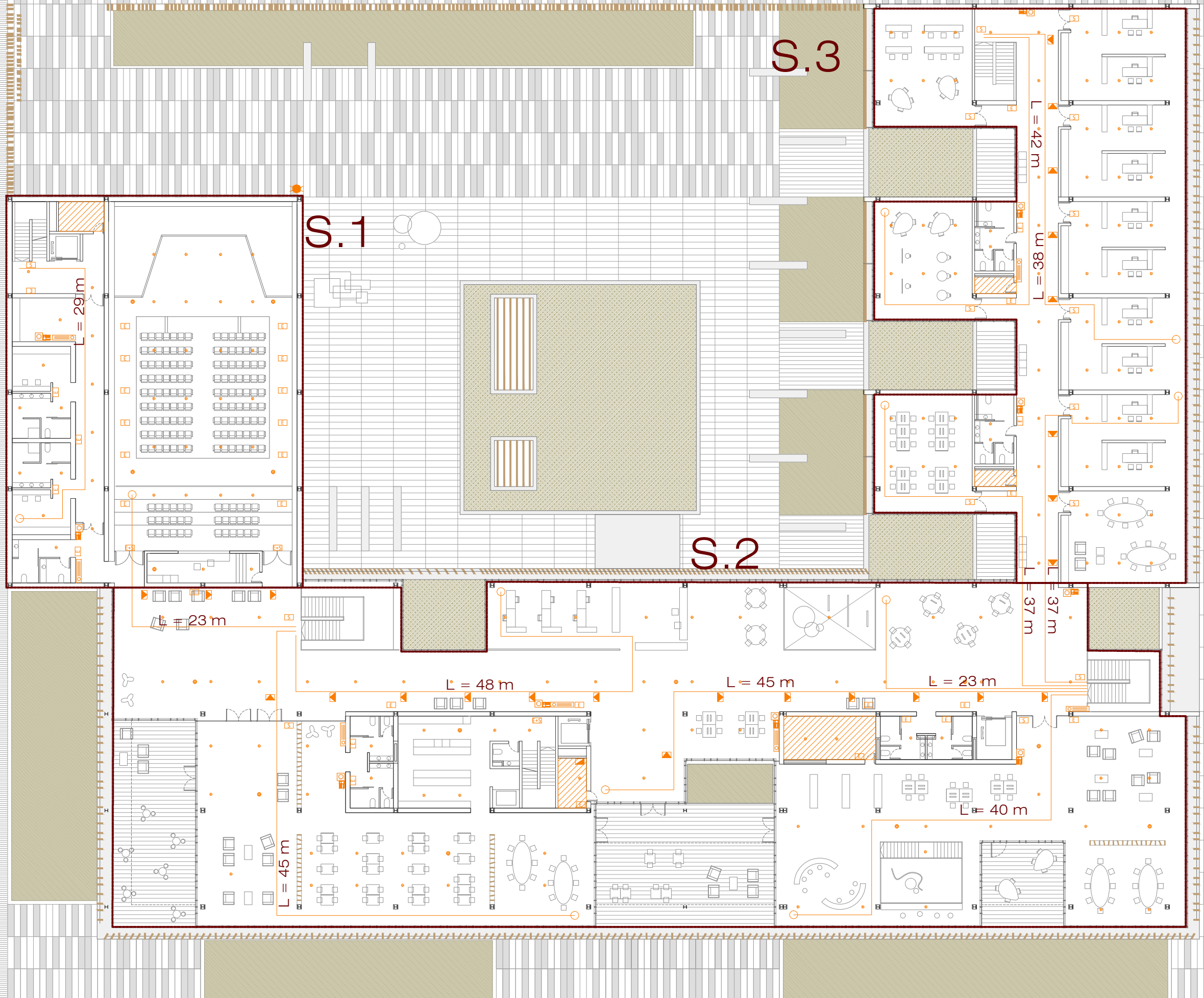
-Instalación automática de extinción por incrementar recorridos de evacuación en un 25%. Tanto en las bandas docentes como en la de pública concurrencia.

4.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

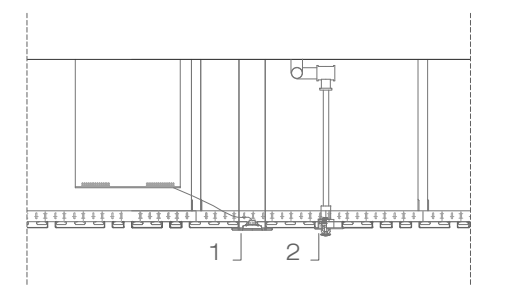
- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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



INCENDIOS

-  Local y zona de riesgo bajo R-90, EI-90, EI 2 45-C5.
-  Señalización recorrido
-  Señalización Salida
-  Origen del recorrido
-  Recorrido de evacuacion
-  Extintor empotrado en pared
-  Boca de incendio
-  Pulsador de alarma
-  Rociador de techo
-  Detector de humos
-  Centralización de alarma
-  Luz de emergencia
-  Hidrante exterior



DETALLE FALSO TECHO

- 1- Multisensor conectado a central de alarma-detector de humo
- 2- Rociadores de incendios

4.3.5 - ACCESIBILIDAD

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Nos centraremos en la aplicación de este Decreto de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano, en su Artículo 5.

Los niveles exigidos de accesibilidad vienen establecidos en los siguientes grupos:

Nivel adaptado_ Accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos, áreas de consumo de alimentos, plazas de aparcamiento, elementos de atención al público equipamiento y señalización.

Nivel practicable_ Zonas de uso restringido.

CONDICIONES FUNCIONALES

- Accesos de uso público

Los espacios exteriores de los edificios están totalmente adaptados, ya que este es el nivel del espacio de acceso interior, entre la entrada desde la vía pública hasta los principales puntos de acceso a los edificios.

Si el acceso se produce de manera peatonal pueden observarse diferentes itinerarios, pues la topografía de la zona nos permite una zona en ausencia de desniveles, totalmente llana, y sin desniveles físicos diseñados.

Si el acceso se produce mediante vehículo, entonces el itinerario comienza en el aparcamiento en el cual se han tenido en cuenta la reserva de plazas para y las dimensiones necesarias para ello. Así mismo, carecemos de desniveles físicos; atendiendo que los diferentes pavimentos formen algún tipo de escalón.

- Itinerarios de uso público

Circulaciones horizontales_ La única circulación es horizontal, un recorrido que posee un ancho libre mínimo superior a 1'20 m. En todo el recorrido se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1'50 m. Es decir, todas las zonas de uso común del local permiten el tránsito y el giro de sillas de ruedas. Así como, no existen obstáculos ni mobiliario en los itinerarios que sobresalgan más de 0'15 m por debajo de los 2'10 m de altura.

Circulaciones verticales_ Se disponen de dos medios alternativos de comunicación vertical, escalera o ascensor. Las circulaciones verticales comunican el entorno de la plaza pública en cota 0,00; en distintas cajas de escalera, situadas a una distancia no superior a 25m en un mismo recinto.

Puertas_ A ambos lados de toda puerta de paso al local o espacios de uso general, se dispone de un espacio libre horizontal donde se puede inscribir un círculo de diámetro 1'50 m, fuera del abatimiento de las puertas. Las puertas de entrada son de ancho superior a 0'85 m y al ser de vidrio de seguridad estará dotada de una banda señalizadora horizontal de color, a una altura comprendida entre 0'60 m y 1'20 m, que pueda ser identificable por personas con discapacidad visual. Las puertas interiores de paso tienen un ancho mayor de 0'85 m y una altura libre mayor de 2'10. La apertura mínima en puertas abatibles es de 90°. El bloqueo interior permite, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de las puertas es menor de 30 N.

Escaleras_ Las escaleras tienen más de tres peldaños. El ancho libre de los tramos es mayor de 1'10 m. La huella es de 0'28 y la tabica de 0'18, en un máximo de 24 peldaños, 12 en cada tramo. La suma de la huella mas el doble de la contrahuella es mayor que 0'60 m y menor que 0'70 m. La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo es mayor de 0'40 m. La altura de paso bajo las escaleras en cualquier punto es mayor de 2'50 m.

Ascensores_ Los ascensores tienen en la dirección de acceso o salida una profundidad mayor de 1'40 m. El ancho de la cabina en perpendicular es mayor de 1'10 m. Las puertas, en la cabina y en los accesos a cada planta, son automáticas. El hueco de acceso tiene un ancho libre mayor de 0'85 m. Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia de diámetro 1'50 m.

- Servicios higiénicos

En cada aseo se dota de una cabina de inodoro adaptado, existe una por sexo. En estas cabinas de inodoro se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m (para nivel adaptado) y están equipadas correctamente.

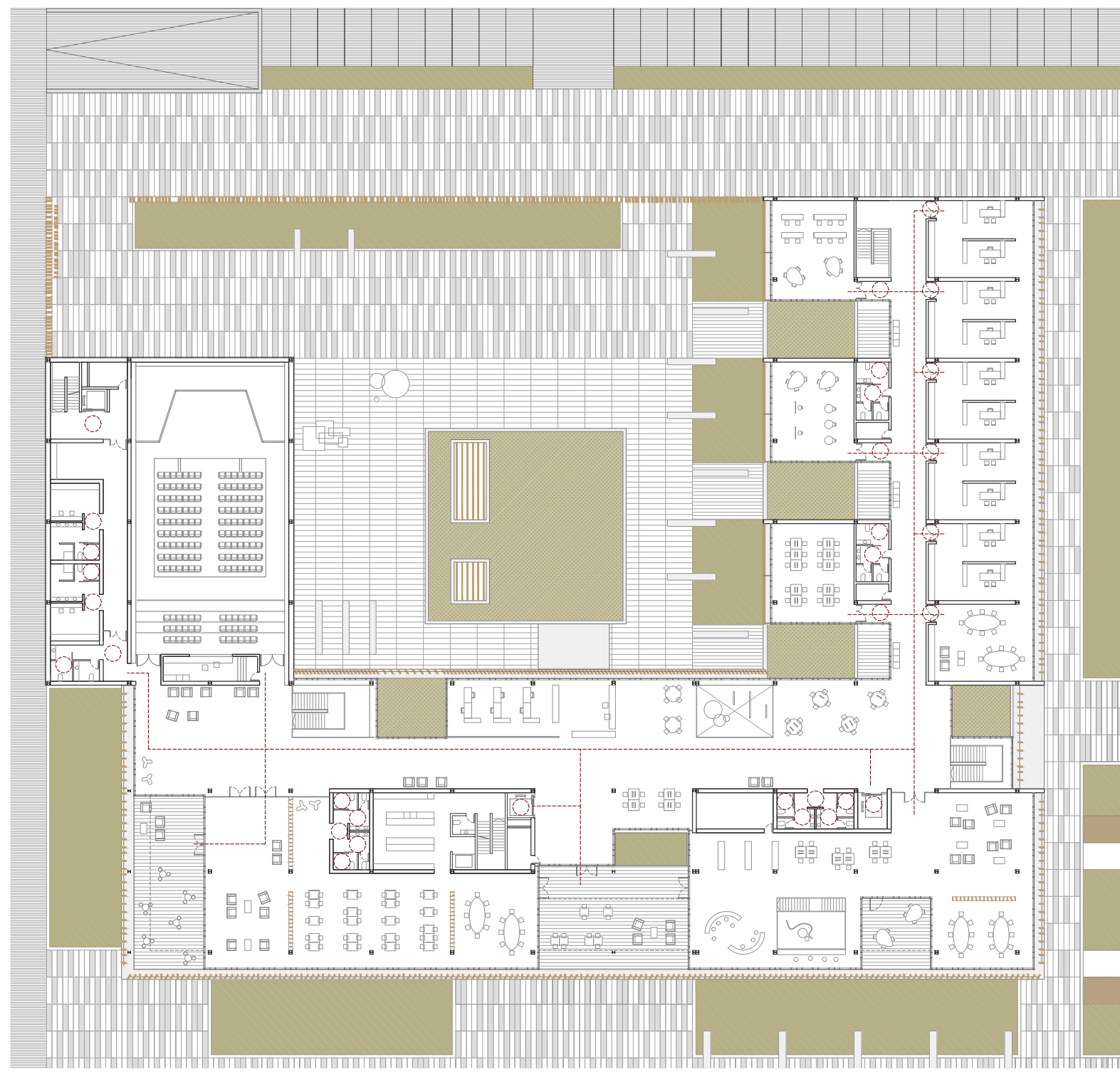
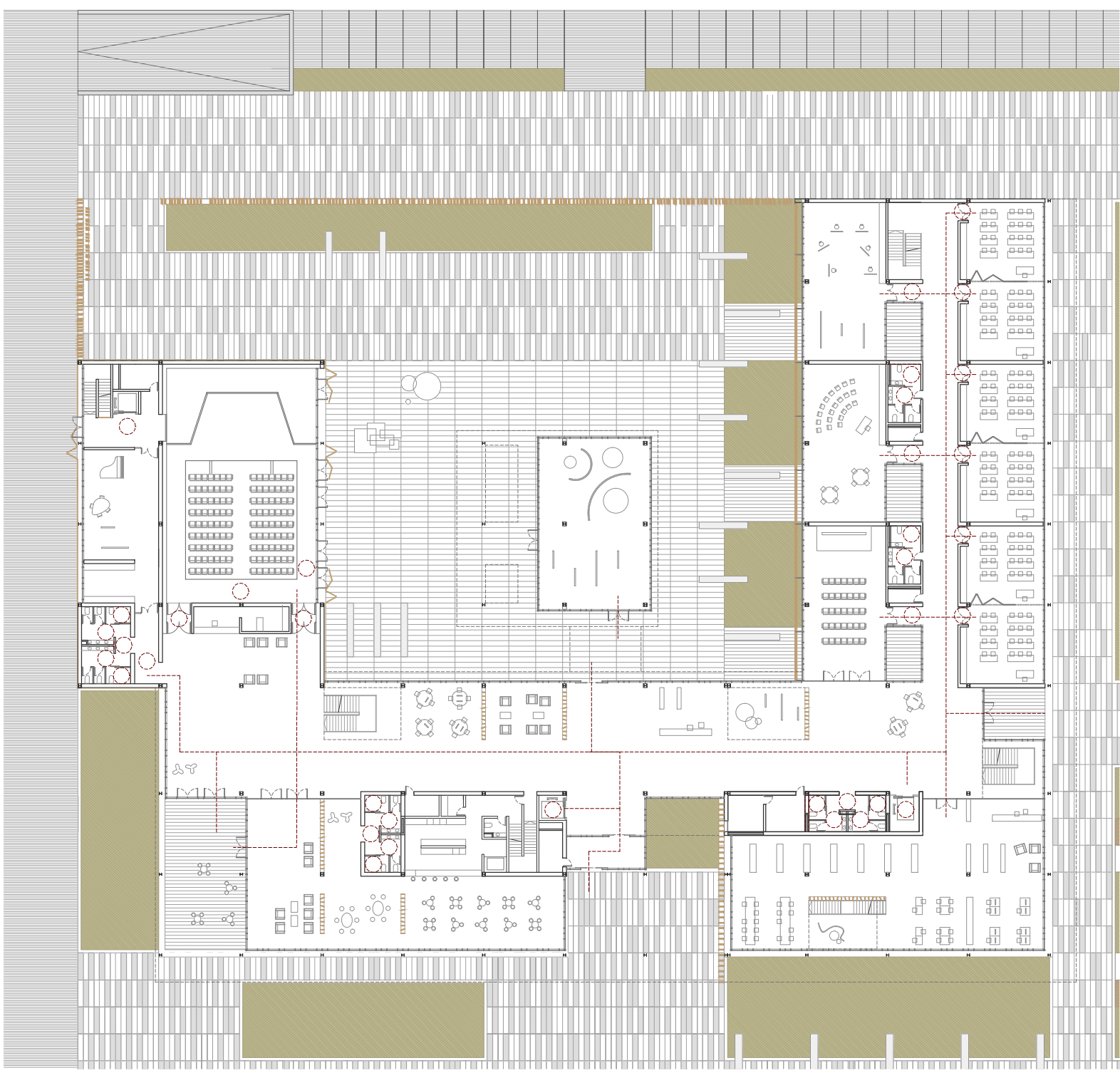
Los inodoros adaptados se colocan de forma que la distancia lateral mínima a una pared o a un obstáculo es de 0'80 m. El espacio libre lateral tiene un fondo mínimo de 0'75 m hasta el borde frontal del aparato para permitir las transferencias a los usuarios de sillas de ruedas. La altura del asiento está comprendida entre 0'45 y 0'50 m.

El lavabo está situado a una altura entre 0'80 y 0'85 m. Dispone de un espacio libre de 0'70 m de altura hasta un fondo mínimo de 0'25 m desde el borde exterior para facilitar la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas.

Las barras de apoyo son de sección circular, con diámetro comprendido entre 3 y 4 cm. La separación de la pared es de 4'5 - 5'5 cm. Las barras horizontales se colocan a una altura comprendida entre 0'70 y 0'75 m del suelo. Tienen una longitud 0'20 - 0'25 m mayor que el asiento del aparato.

- Plazas de aparcamiento

Las dimensiones de las plazas de aparcamiento adaptadas son mayores de 3'50 x 5'00 m. El espacio de acceso a las plazas de aparcamiento está comunicado con un itinerario de uso público independiente



ACCESIBILIDAD

- Recorrido accesible (ancho mayor de 1,50 m)
- Diámetro 1,50 m

4.4- ANEXO DOCUMENTACIÓN

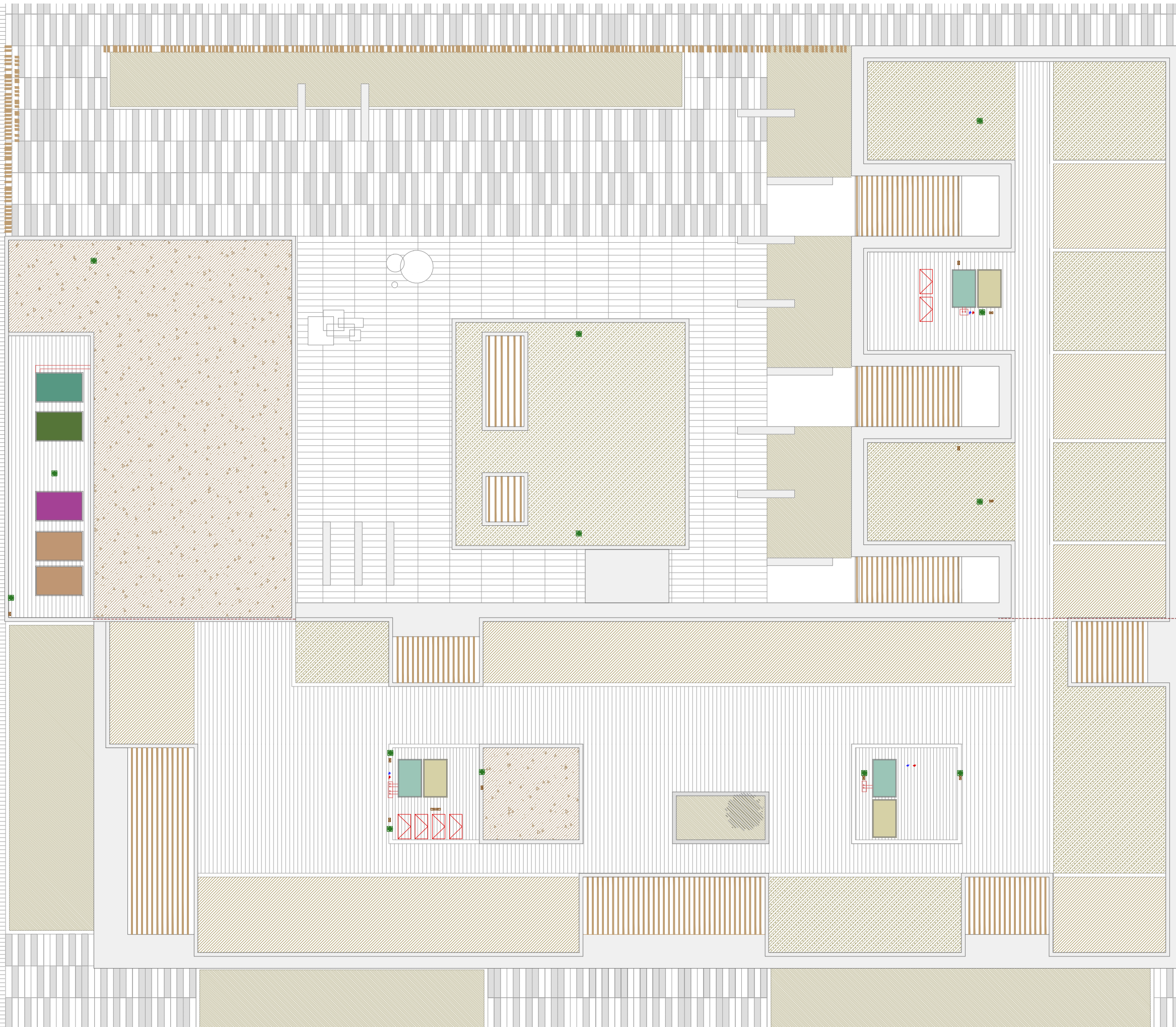
4.4.1- PLANO DE CUBIERTAS

4.4.2- PLANTA TIPO INSTALACIONES

- Paso de instalaciones registradas
- Instalaciones por falso techo

4.4.3- DETALLE SIGNIFICATIVO DE LA PLANTA DE TECHOS





4.4.1- PLANO DE CUBIERTAS



- Unidad enfriadora de agua
- Climatizadora aire primario
- Montante climatización
- Montante agua fría
- Montante agua caliente
- Bajante pluvial
- Ventilación de la red de saneamiento
- Junta de dilatación
- Colector solar
- Unidad acondicionadora autónoma para la sala polivalente
- Grupo electrógeno
- Espacio reservado para acumuladores
- SAI sistema de alimentación independiente

4.4.2- PLANTA TIPO INSTALACIONES
Instalaciones registradas



TENDIDOS VERTICALES ELECTRICIDAD

- Electricidad 
- Telecomunicaciones 
- Detección 
- Seguridad 






TENDIDOS VERTICALES FONTANERÍA Y SANEAMIENTOS

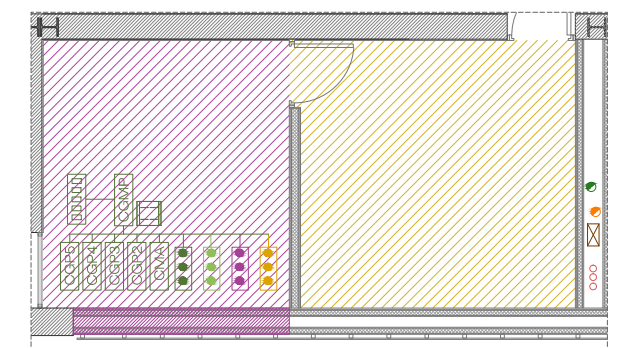
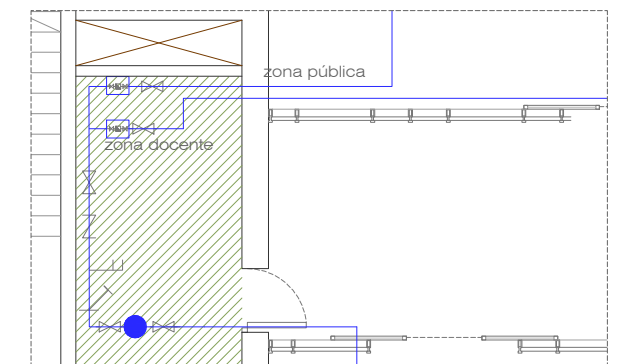
- Fontanería 
- Saneamiento 
- Rociadores 
- BIE 

TENDIDOS VERTICALES CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- Climatización 
- Conductos ventilación 




RECINTOS INSTALACIONES

-  Cuadro eléctrico y telecomunicaciones
-  Grupo bombeo y caldera acs
-  Cuarto de contadores fontanería
-  Cuarto de limpieza/almacén
-  Máquinas climatización UTA (falso techo)







4.4.2- PLANTA TIPO INSTALACIONES
Falso techo



ILUMINACIÓN

-  Luminaria Zylinder ERCO zonas de descanso y lectura
-  Quintessence cuadrado downlight ERCO baños
-  Quintessence redondo downlight ERCO zonas comunes







-  Monopoll rail electrificado y estructura luminosa ERCO zona estanterías y aulas

-  Iluminación ascensor
-  Foco Le Perroquet spot IGUZZINI falso techo sala polivalente
-  Luminaria empotrada en pared sala polivalente
-  Emergencia escalera











ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

-  Tendidos verticales principales
-  Megafonía.

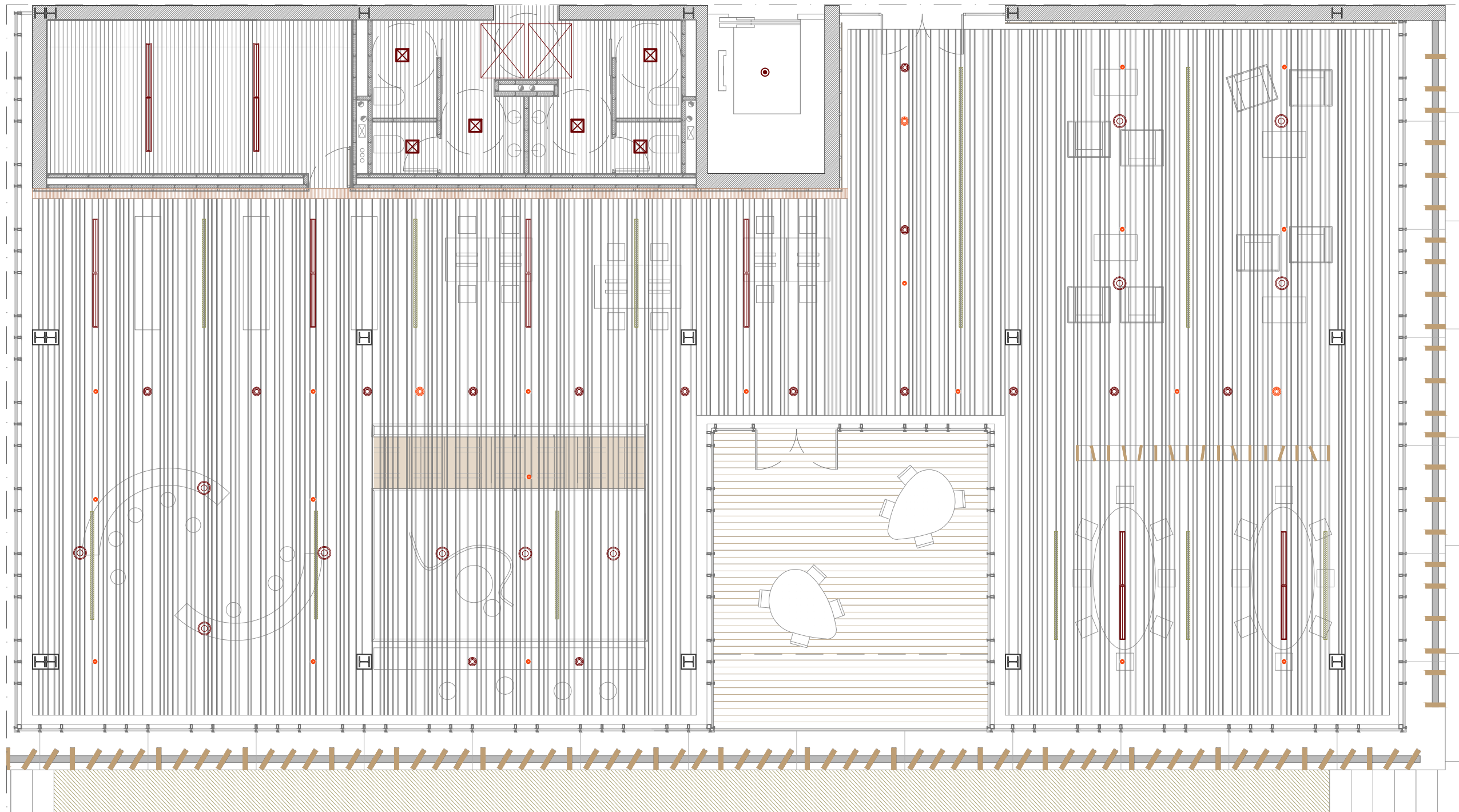
CLIMATIZACIÓN

-  Climatizador (unidad de tratamiento) en falso techo baños
-  Conducto de impulsión por falso techo
-  Conducto de retorno por falso techo
-  Difusor de ranura serie VSC 15 para impulsión
-  Rejilla de retorno en falso techo
-  Tendidos verticales

INCENDIOS

-  Local y zona de riesgo bajo R-90, EI-90, EI 2 45-C5.
-  Señalización Salida
-  Extintor empotrado en pared
-  Boca de incendio
-  Pulsador de alarma
-  Rociador de techo
-  Detector de humos
-  Centralización de alarma
-  Luz de emergencia
-  Hidrante exterior





ILUMINACION

- ⊙ - Luminaria Zylinder ERCO (1) zonas de descanso y lectura
- ⊠ - Quintessence cuadrado downlight ERCO (2) baños
- ⊗ - Quintessence redondo downlight ERCO (3) zonas comunes
- (rojo) - Monopoll rail electrificado y estructura luminosa ERCO (4) zona estanterias y aulas
- ⊙ (rojo) - Iluminacion ascensor

CLIMATIZACION

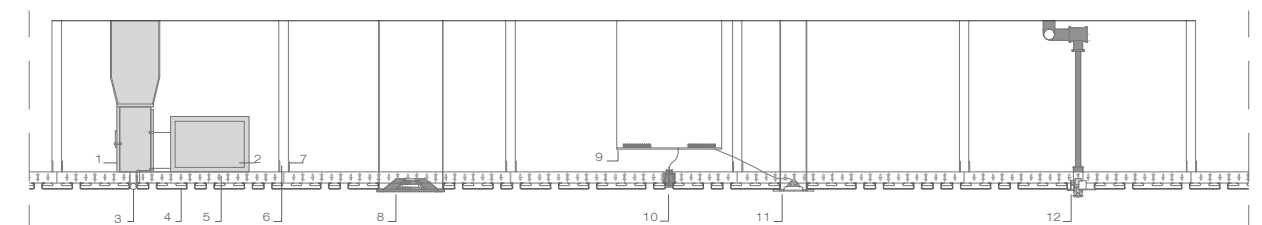
- (verde) - difusor ida (5)
- (naranja) - rejilla retorno (6)

INCENDIOS

- (rojo) - rociador
- (naranja) - detector humos

FALSO TECHO

- paneles metálicos múltiples LUXALON en zona biblioteca
- paneles metálicos antihumedad en zonas de servicio



- 1 plenum de conexión de red de aire climatizado
- 2 conducto de aire
- 3 difusor de ranura serie vsd 15
- 4 paneles metálicos de falso techo multi-panel luxalon
- 5 perfil de soporte para clipaje de bandejas metálicas
- 6 pieza para cuelgue de perfil de soporte
- 7 pieza de conexión de soporte

- 8 altavoz de techo de 2 vías dl 18/2sq visaton
- 9 bandeja técnica para paso de instalaciones
- 10 luminaria continua
- 11 multisensor conectado a central de alarma-detector de humo
- 12 rociadores de incendios



4- ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

4.1- MATERIALIDAD

- 4.1.1- CIMENTACIÓN
- 4.1.2- ESTRUCTURA
- 4.1.3- CUBIERTAS
- 4.1.4- CERRAMIENTOS EXTERIORES
- 4.1.5- COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS INTERIORES
- 4.1.6- PAVIMENTO
- 4.1.7- MOBILIARIO

4.2- ESTRUCTURA

- 4.2.1- VALOR DE LA ESTRUCTURA EN EL PROYECTO
- 4.2.2- PREDIMENSIONADO GRÁFICO
- 4.2.3- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

4.3- INSTALACIONES Y NORMATIVA

- 4.3.1- ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y DETECCIÓN
- 4.3.2- CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE
- 4.3.3- SANEAMIENTO Y FONTANERÍA
- 4.3.4- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 4.3.5- ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

4.4- ANEXO DOCUMENTACIÓN

- 4.4.1- PLANO DE CUBIERTAS
- 4.4.2- PLANTA TIPO INSTALACIONES
- 4.4.3- DETALLE SIGNIFICATIVO DE LA PLANTA DE TECHOS

B- MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

1- INTRODUCCIÓN

2- ARQUITECTURA-LUGAR

- 2.1- ANALISIS DEL TERRITORIO. Taller vertical
- 2.2- IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN
- 2.3- EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

3- ARQUITECTURA-FORMA Y FUNCIÓN

- 3.1- PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL
- 3.2- ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

4- ARQUITECTURA-CONSTRUCCIÓN

- 4.1- MATERIALIDAD
- 4.2- ESTRUCTURA
- 4.3- INSTALACIONES Y NORMATIVA
- 4.4- ANEXO DOCUMENTACIÓN

1- INTRODUCCIÓN

PFC TALLER 1

TEMA: UNIVERSIDAD POPULAR EN EL CABAÑAL

ALUMNA: Patricia Hernández Malonda

TUTOR: Santiago Sanjuán García

El tema trabajado en este Proyecto Final de Carrera es una Universidad Popular en el Cabañal. Se trataría de la Universidad más importante de la zona.

El programa combina, como veremos en el desarrollo del proyecto, tanto el uso de universidad de adultos como otros diferentes de apoyo al mismo, como salón de actos, salas de exposiciones, cafetería, restaurante, guardería, residencia de estudiantes, etc. Por ello el proyecto trata de dar un mayor número de respuestas a las necesidades del barrio, sobre todo dentro del ámbito cultural. Por otro lado, se le dará gran importancia a su implantación y la creación de espacio público de calidad que mejore y complete el existente actualmente.

Se trata por tanto de un proyecto de gran presencia dentro del Cabañal que trata de resolver cuestiones más allá de las exigidas en el programa, trabajando en su entorno y dotando a la población de un espacio público integrado y de calidad.



2- ARQUITECTURA-LUGAR

2.1 - ANÁLISIS DEL TERRITORIO

- Introducción
- Análisis
 - Zonificación y análisis morfológico
 - Análisis histórico-evolución
- Conclusiones

2.2 - IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

- Análisis del lugar
- Idea a partir del análisis del lugar

2.3 - EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

- Relaciones
 - Circulaciones
 - Accesos
 - Aparcamientos
 - Zonas verdes
 - Espacios públicos exteriores
 - Vegetación

2.1. ANÁLISIS TERRITORIAL

- Introducción

La Universidad Popular se sitúa en el barrio del Cabañal, en un lugar muy concreto junto a la Lonja de Pescadores y la Casa dels Bous como edificios más representativos. El objeto del proyecto es hacer que la Universidad sea una excusa para el florecimiento y desarrollo del barrio, su implantación, por tanto será decisiva.

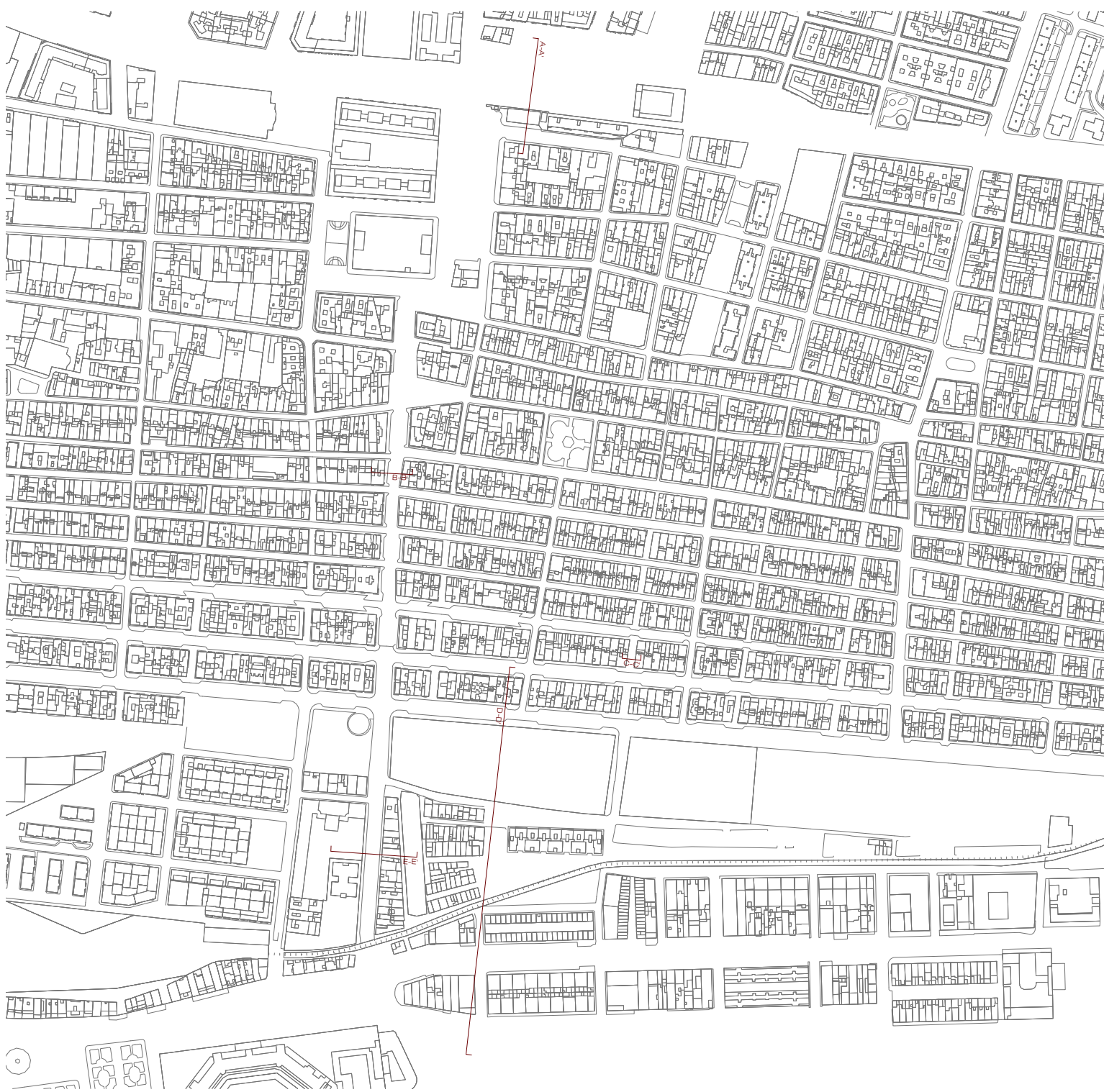
La proximidad al mar es un factor clave del proyecto. La edificación tratará de disponerse de manera que pueda captar la brisa del mar, adueñarse de las mejores vistas y disfrutar de las mejores orientaciones.

Las alineaciones serán primordiales a la hora de tomar decisiones importantes. A simple vista se distinguen dos principales, una por la calle del Mediterráneo y otra, de menor entidad, perpendicular a ella.

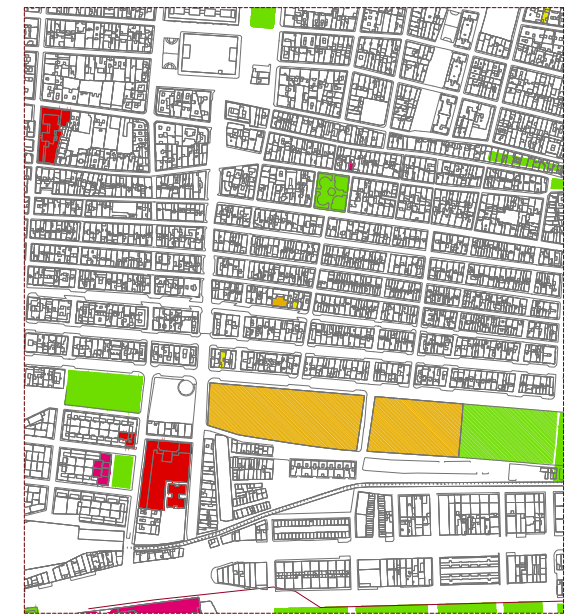
Finalmente, el tránsito de gente será tenido en cuenta para la ubicación del acceso, tratando de hacer que la Universidad sea un foco de atracción y de florecimiento para todo el barrio del Cabañal.



- Zonificación y análisis morfológico



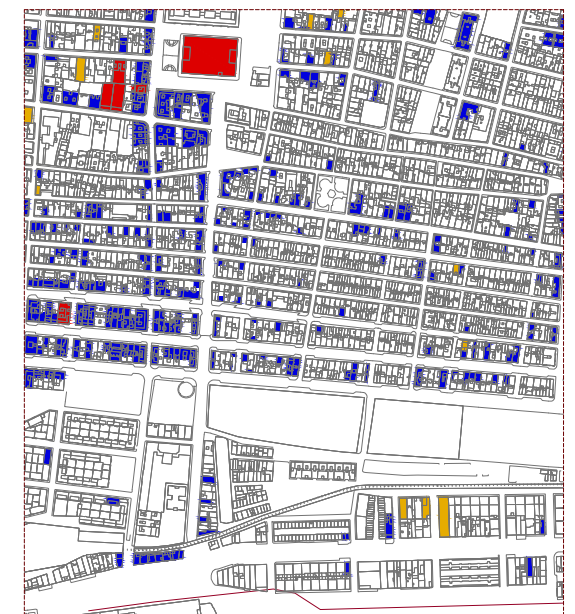
- Planta baja
- Pl. baja +1
- Pl. baja +2
- Pl. baja +3



- Deporte
- Colegios
- Salud
- Zonas verdes
- Ocio
- Religión



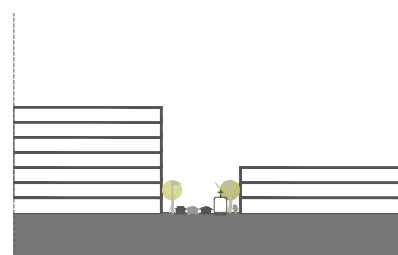
- Línea tranvía
- Carril bici
- Autobús
- Rodado
- Calles peatonales
- Aparcamiento



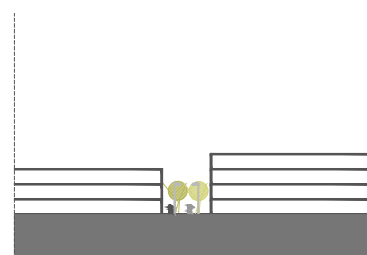
- Mercados
- Comerciales
- Industrias
- Almacenes



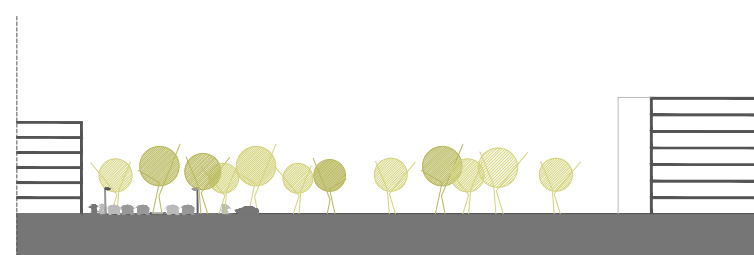
Sección A-A'



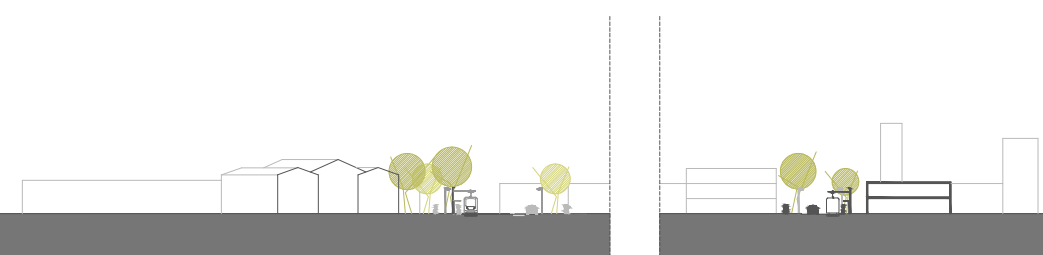
Sección B-B'



Sección C-C'



Sección D-D'



Sección E-E'

- Análisis histórico-evolución

El proyecto desarrollado tiene como contexto el barrio del Cabañal, conjunto histórico situado a lo largo de la costa de la ciudad de Valencia, cercano al puerto y compuesto por tres partes: Canyamelar, Cabanyal y Cap de França.

Cabañal: origen y crecimiento.

El barrio del Cabañal data en el siglo XIII y tiene su origen en la ocupación irregular de terrenos públicos por un conjunto de barracas de pescadores.



Este pequeño núcleo se vio favorecido debido al interés de Jaume I, el entonces soberano, por la actividad pesquera. Bajo esta protección se desarrolló una hilera de barracas cada vez más amplia, en primera línea de playa y siguiendo la alineación de la costa.

La población se fue ampliando progresivamente, hasta que en 1789, con aproximadamente 200 barracas, se obligó a regular la situación de las propiedades, permitiendo así que los habitantes de la zona pasaran a ser propietarios legales de sus terrenos y construcciones.

Situación del Cabañal con respecto a la ciudad de Valencia en 1882.

Ya que, a esta altura de la costa valenciana, las corrientes marinas fluyen de norte a sur, la construcción del nuevo muelle del puerto en 1792 creó una barrera artificial, causando que la arena arrastrada por la corriente se acumulara poco a poco, levantando la cota. Así la playa le ganó terreno al mar. Esto posibilitó la construcción de más líneas de barracas, entre la antigua y el mar.

Teniendo en cuenta este fenómeno, se puede comprender el trazado paralelo de calles que caracteriza el barrio del Cabañal.

Esta autonomía sólo la perderá en el siglo XX, cuando se anexionarán el Pueblo Nuevo del Mar a la ciudad de Valencia.

El Pueblo Nuevo del Mar.



En el momento de su nacimiento como municipio, Pueblo Nuevo del Mar estaba en realidad dividido en dos partes: por una parte se encontraba la zona de Canyamelar - extendida desde el Rihuet hasta la acequia de Gas- y por otra parte el terreno del Cabanyal -desde la acequia de Gas hasta la acequia de la Cadena-.

Esta división repercute y queda reflejada en los distintos anchos de las calles, debido a las distintas ordenanzas de los sectores municipales.

La Lonja de Pescadores, construida en 1909, ejemplo de la arquitectura industrial de los poblados marítimos.

En este contexto, se delinea el primer plano urbanístico de la zona, del que será fruto la calle de la Reina, una de las principales arterias del barrio aún en nuestros días. Precisamente en el número 53 de esta calle se construyó el teatro de las Delicias - llamado hoy Teatro de los Manantiales- concebido sobre todo en un principio como reclamo para los turistas.

Otro avance urbanístico que determinara el tejido de la zona fue el ferrocarril, que en 1862 atravesó por primera vez la huerta.

De la barraca al modernismo popular o ecléctico.



Como ya hemos indicado con anterioridad, la barraca es la vivienda tradicional característica de la zona rural valenciana.

Su estructura funcional se compone de una sala principal, pasante, en la que se desarrolla el grueso de la vida, y habitaciones a un lado. El piso superior queda destinado a almacenamiento.

El tejado es a dos aguas, por lo que entre barraca y barraca se deja un espacio que permite el vertido de aguas: la escalá.

Esta tipología de vivienda se construye tradicionalmente en barro y con tejados de cañas. La fragilidad de estos materiales ya quedó demostrada con el incendio de 1796, en el que se destruyó la mayor parte del barrio. Los techos de paja funcionaron como mecha que prendió para destruir todo el barrio. Se sucedieron otros incendios tras éste, siendo el de 1875 el último.

Tras el incendio de 1875 y con las posibilidades que brindó el crecimiento económico, estas barracas se empiezan a sustituir por casas de ladrillo, que dejan de desaguar hacia los lados.

Los distintos anchos de fachada vienen determinados por el parcelario de las barracas, habiendo casas más estrechas por cuestiones de división de propiedad (por herencias, por ejemplo) o más anchas, al no tener que atender a la servidumbre de la "escalá". Esta sustitución paulatina lleva a la imagen actual del barrio.



Las casas se construyeron en estilo modernista, en auge en aquel momento, pero modificado por el gusto de sus propietarios, que las cuidaban con orgullo.

El color abunda en todas ellas y muchas se revisten de azulejos, que a pesar de venir de la producción industrial, se elijen y se colocan de tal manera que crean resultados únicos. No obstante, son poco frecuentes los relieves y las figuras decorativas hechas por encargo debido al bajo presupuesto de las casas, ya que al fin y al cabo seguían perteneciendo a gente humilde.

Actualmente el barrio del Cabañal está declarado BIC

- Conclusiones

PROBLEMAS-SOLUCIONES

Excesiva presencia del automóvil

- Eliminamos el tráfico del frente marítimo: solo bus, tranvía y vía de servicio
- Tráfico rodado principal en sentido norte-sur, calles Dr. Lluc, de la Reina y Serrería
- Conexión rodada en sentido oeste-este: calle del Mediterráneo y Pintor Ferrandis
- Cinturón de bus alrededor de toda la zona
- Sustituimos aparcamiento en calle por parking subterráneo bajo eje verde.

Poca presencia del peatón

- Calles peatonales oeste-este adoquinadas: reducir velocidad en sentido transversal
- Aumentamos el ancho de las aceras

Barrera en sentido oeste-este

- Permeabilidad: calles peatonales hasta frente marítimo
- Eliminación de los equipamientos vallados deportivos

Escasez de verde

- Eje verde con equipamientos y plazas interconectadas
- Introducción de arbolado en las calles, en acera norte para crear sombra en verano

Trama urbana

- Restitución de trama degradada por nuevos proyectos e introducción de zonas verdes de cosido
- Regeneración casco antiguo: reedificación de la tipología e incorporación de zonas verdes de esponjamiento
- Rehabilitación de Lonja de Pescadores: uso comercial
- Estación antigua: nueva estación bus
- Actual estación: retranqueada

Frente marítimo de escaso interés

- Eliminación del tráfico de vehículo
- Creación de paseo verde peatonal
- Derribo del Hotel Las Arenas y sustitución por Torre como punto focal desde calle del Mediterráneo

2.2- IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

- Análisis del lugar

Clima: con unas temperaturas mínimas y máximas (respectivamente) de 13.4 y 17.8°C (media 22.3°C) , humedad relativa del rededor de 65% y cercanía de 400 al mar mediterráneo, se encuentra que las condiciones zona de actuación son confortables a lo largo del año salvo en los dos meses del medio invierno y verano donde las temperaturas si llegan a extremos que pueden afectar el confort. La cercanía al mar por el este y el barrio de cabañal por oeste permiten corrida de aire de manera permanente- por el día desde el mar hacia la ciudad y por la noche desde la ciudad hacia el mar.

Por tanto, uno de los objetivos a incluir en el proyecto es favorecer las ventilaciones cruzadas aprovechando la brisa marina.

Topografía: en general el solar esta nivelado con el mar. No se encuentra ningún relieve o cambio topográfico importante desde la Calle doctor Lluch por el oeste y la línea de agua.

Vistas: el solar está limitado de vistas Hacia sur, este y oeste y abierto hacia el norte creando una perspectiva hasta la calle pescadores. Por lado este nos "cierran" la vista unos talleres de coches alineados don la calle Eugenia Viñes, Por sur viviendas alineadas con la calle mediterránea y por oeste con una valla que limita el acceso a un equipamiento deportivo.

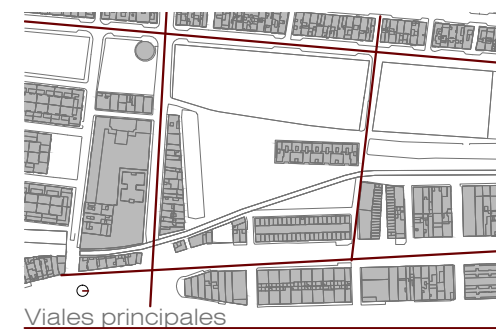
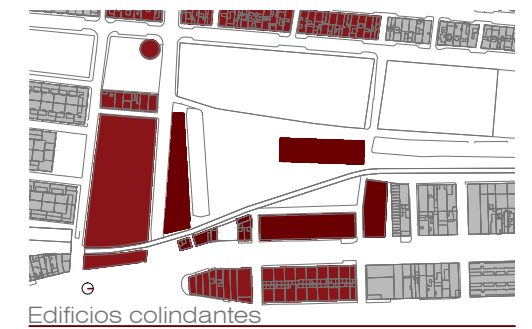
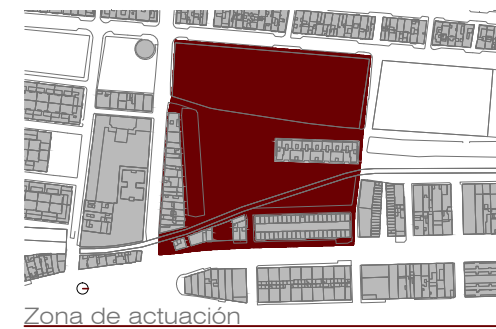
Edificios colindantes: son las viviendas por el sur, la lonja y unos talleres por el este, el edificio de 8 plantas de uso residencial por el norte. Además ampliando el perímetro sí que encontramos unas edificaciones más representativas al barrio como las viviendas de los pescadores por el este, el frente urbano del barrio por el oeste y otros.

Decidimos derribar las viviendas de estilo modernista por el sur debido a su mal estado; esto nos permitirá crear una abertura más amplia a la calle del Mediterráneo por donde se efectuará el acceso principal a la universidad. El edificio de 8 plantas de uso residencial, ocupando el centro de la parcela decidimos demolerlo por su poco interés arquitectónico y por no vincularse urbanísticamente con la trama del Cabañal, además de antiguas fábricas desocupadas en muy mal estado de conservación.

Vacios urbanos: se identifica una franja discontinua con dirección norte-sur de espacios mal tratados, algunos como vacíos y otros como canchas valladas de deporte que no encajan en el conjunto por su tamaño. Estos dos grandes espacios de vacíos crean una oportunidad en la conexión entre las dos y el paseo marítimo.

Viales principales: Vemos los 4 ejes principales de tráfico alrededor de la zona de actuación. En dirección este-oeste la calle Mediterránea y Pintor Ferrándiz y en direcciones norte-sur las calles Doctor Lluch y Eugenia Viñes donde también circula el tranvía. Estos 4 ejes de tráfico facilitan mucho la accesibilidad a la zona, e influirán sobre la ubicación de las entradas de la universidad.

Alineaciones: Aunque la forma del solar es irregular, marcamos las alineaciones con la Lonja de Pescadores, la calle Mediterránea y el frente urbano de Doctor Lluch, las cuales favorecen la creación de una trama urbana más ordenada y correcta que potencia sus componentes.



- Idea a partir del análisis del lugar

Las ideas iniciales del proyecto son:

- Organizar y agrupar los usos según su función. Por ello, se disponen dichos usos en paquetes funcionales:

Usos públicos	- Cafetería/restaurante - Sala exposiciones - Auditorio
Usos docentes	- Biblioteca - Aulas - Administración
Uso residencial	- Viviendas - Zonas comunes

- Relacionar todos estos usos para que se lea como un conjunto.

- Crear espacios públicos para el barrio, además de espacios propios para la Universidad.

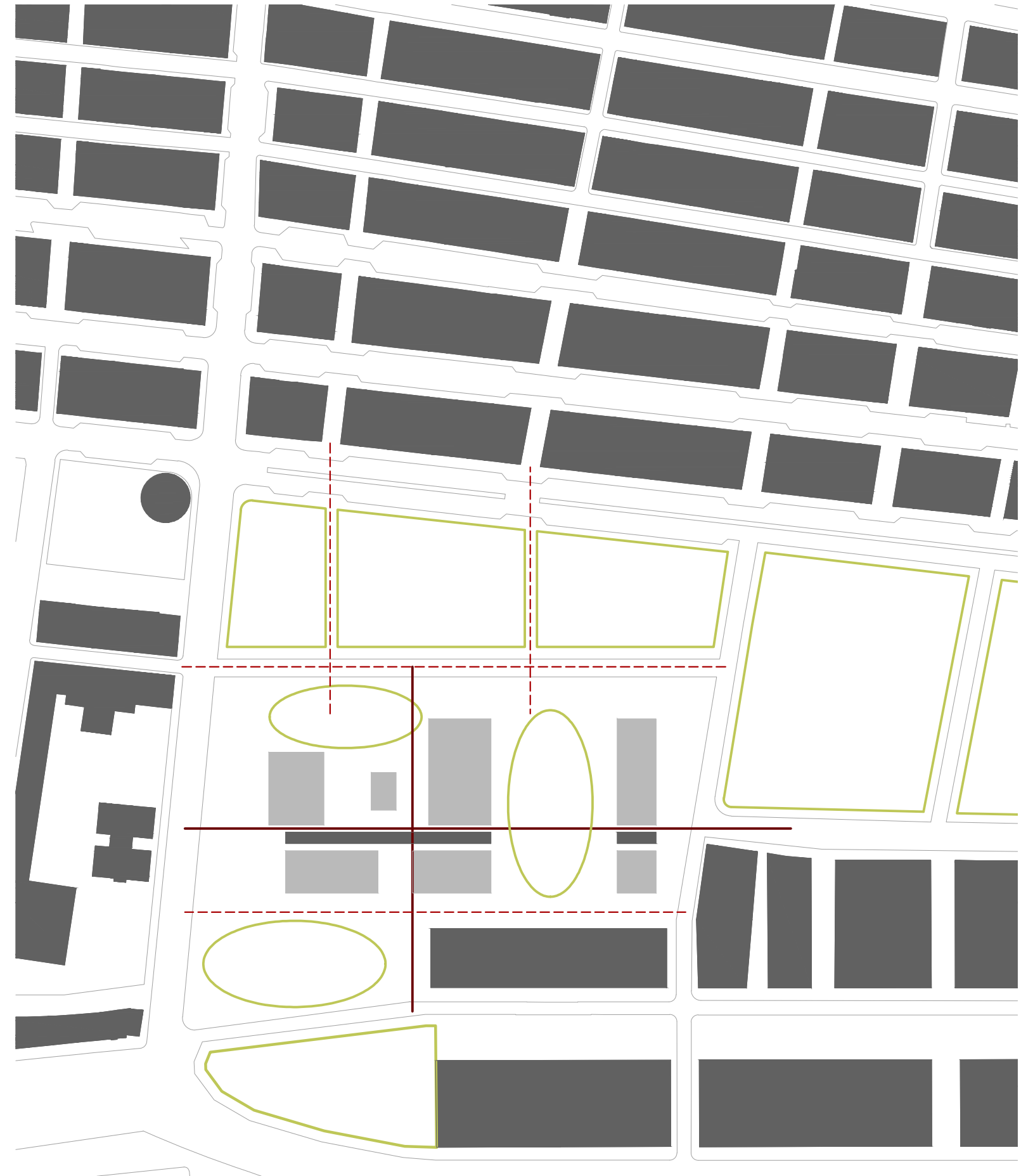
- Alineaciones con las preexistencias.

- Acceso principal orientado al Este, hacia el mar.

Para ello se traza un eje vertical, teniendo como punto de referencia la lonja, dejando el paquete más público al sur de la parcela, y colocando en la otra zona los paquetes de usos docente y residencial. Estos dos últimos usos se separan por medio de una plaza.

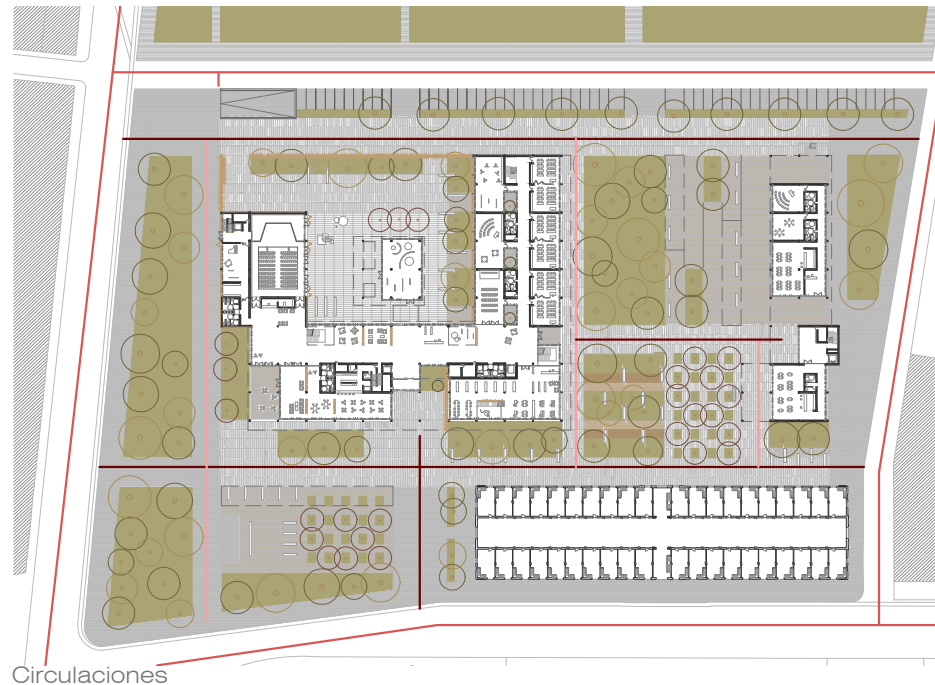
Además, para conectar dichos paquetes se decide colocar un corredor principal paralelo a la lonja.

La colocación de estos dos ejes nos permite crear un gran espacio público, al sureste de la parcela, donde se coloca además el acceso principal al edificio.



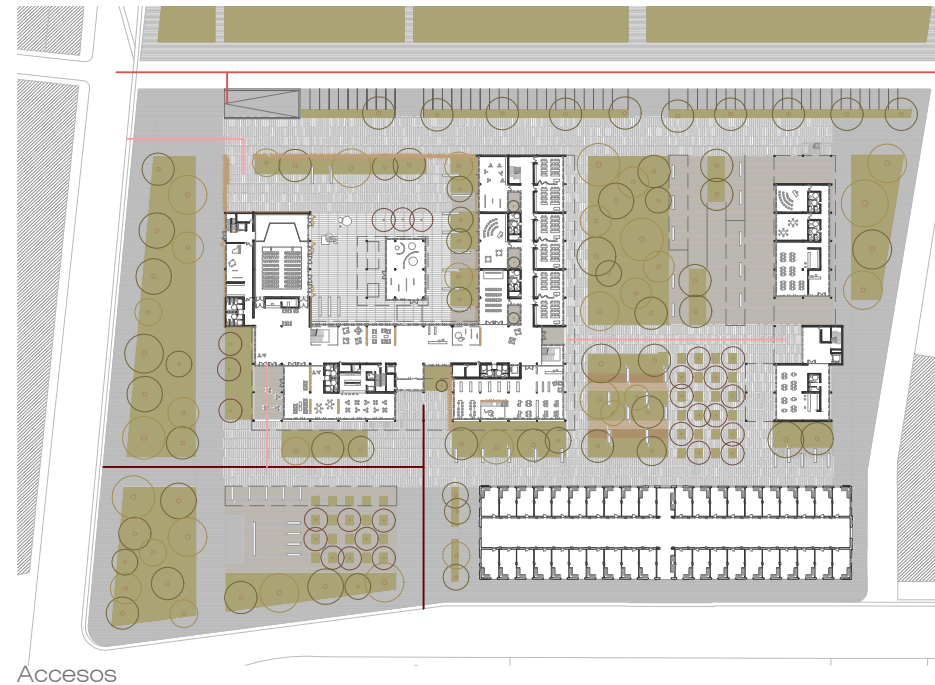
2.3- EL ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

- Relaciones



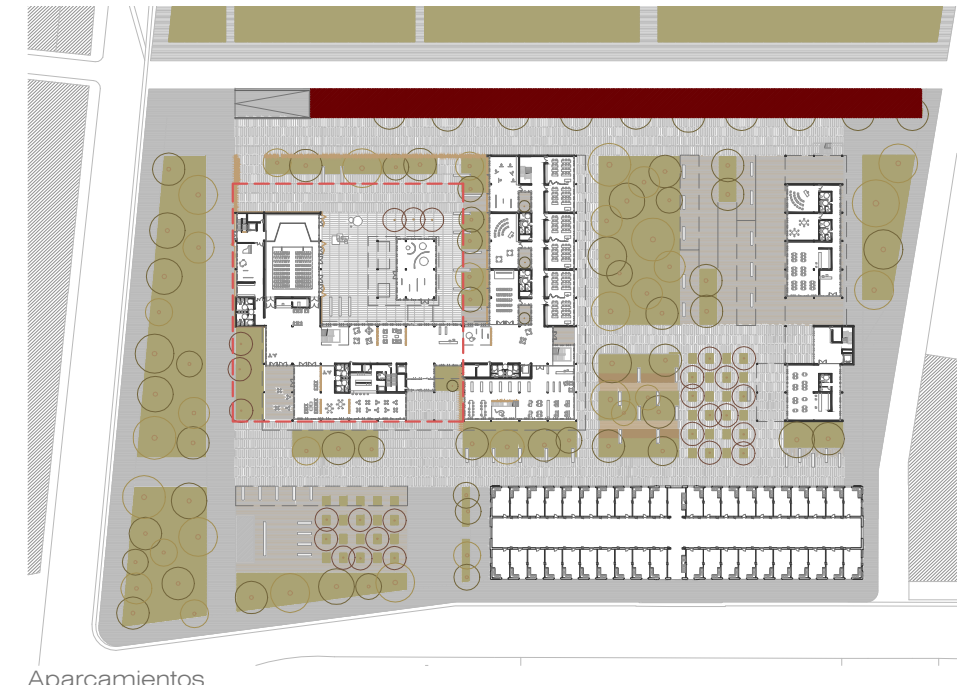
Circulaciones

- circulaciones rodadas
- circulaciones peatonales principales
- circulaciones peatonales secundarias



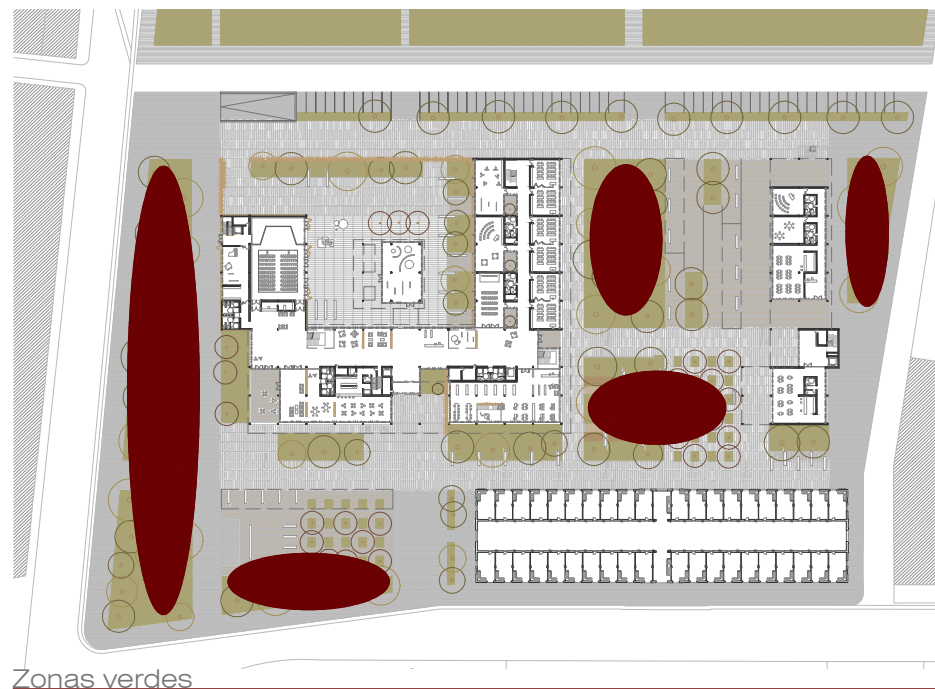
Accesos

- accesos rodados
- acceso peatonales principales
- accesos peatonales secundarias

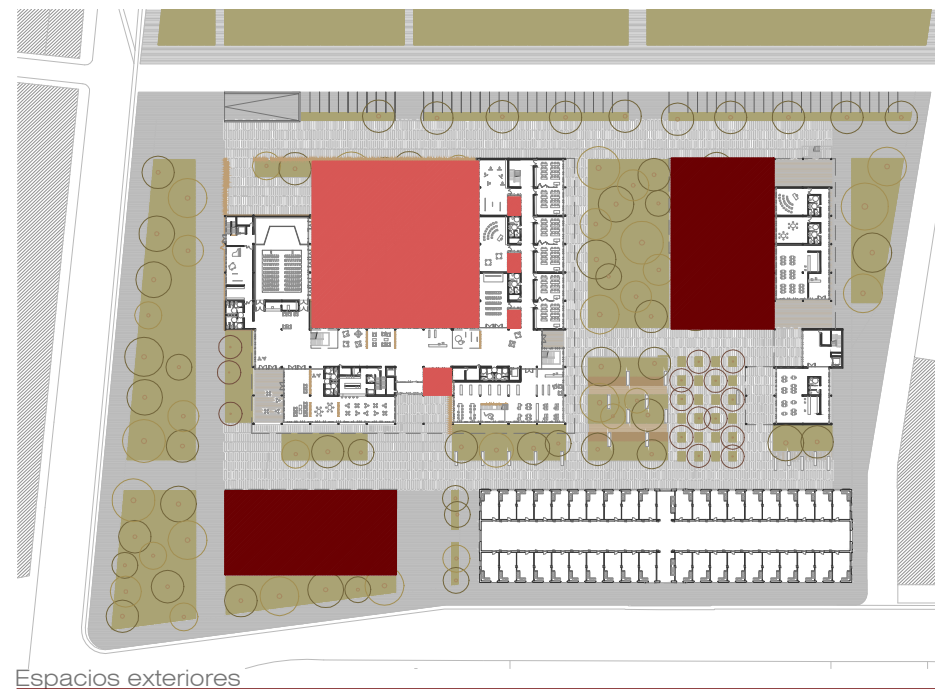


Aparcamientos

- aparcamiento en superficie
- - - aparcamiento subterráneo

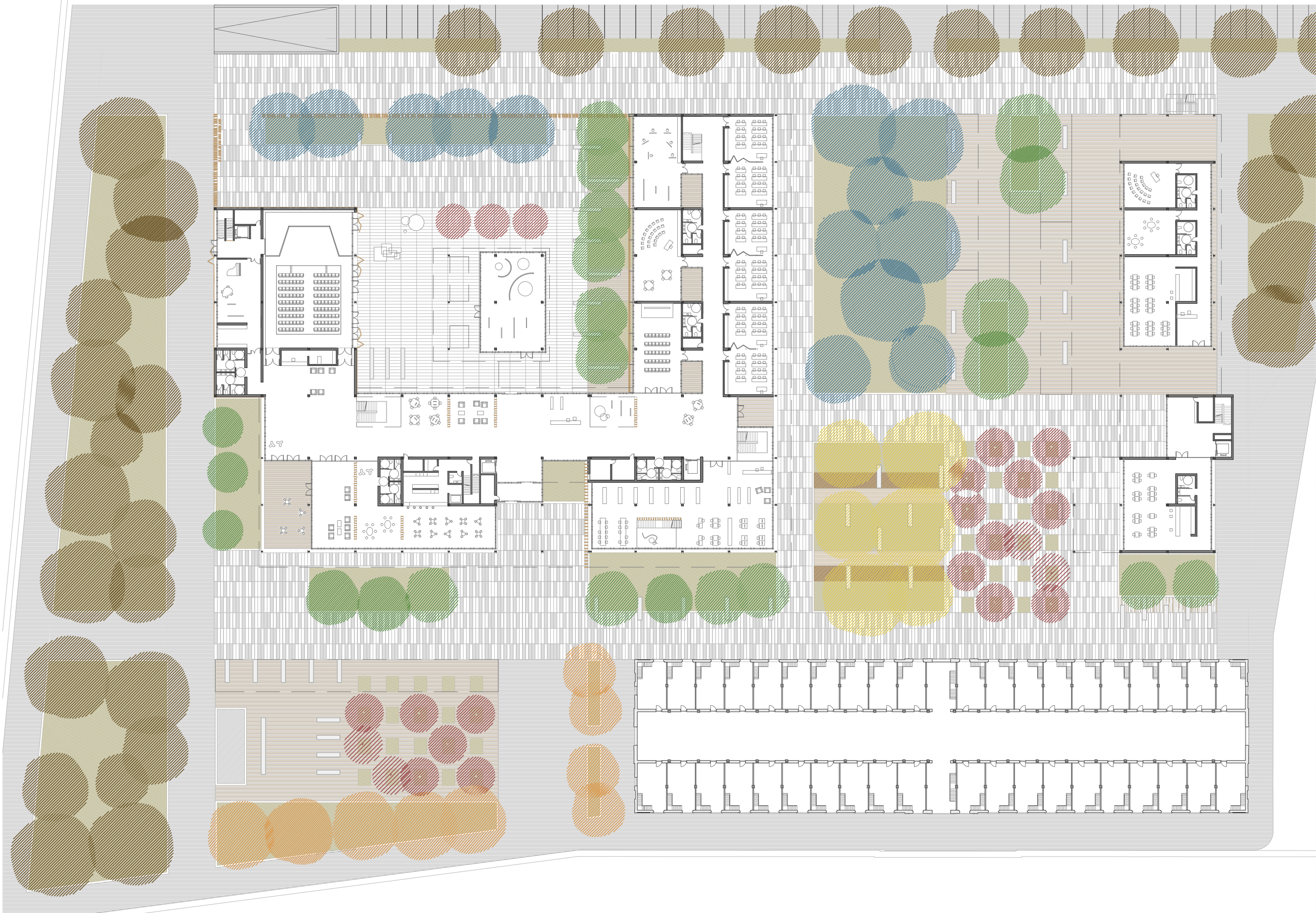


Zonas verdes

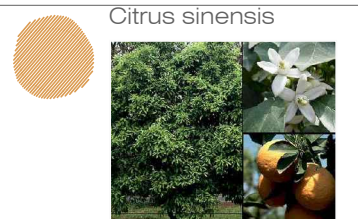
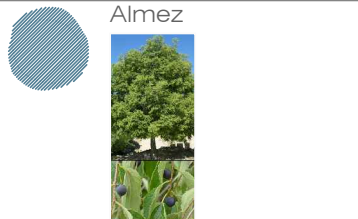
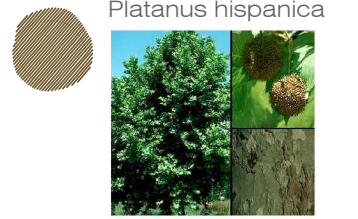


Espacios exteriores

- patios Universidad
- plazas públicas



- Vegetación



3- ARQUITECTURA-FORMA Y FUNCIÓN

3.1- PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

- Fijación de las prioridades.
- Estudio de la compatibilidad de las funciones y las conexiones necesarias
- Comunicaciones, recorridos y diferentes tipos de espacios según su función
- Sistema de accesos y circulaciones.

3.2- ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

- Elaboración geométrica
- Relaciones espaciales en sección

3.1- PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

- Fijación de prioridades del programa

La idea de proyecto en cuanto a organización formal y funcional se refiere se basa en la disposición del programa en paquetes funcionales según las necesidades de cada uso. Se hace una primera diferenciación entre uso docente y residencial. Además, dentro del uso docente se diferencian dos paquetes funcionales más, un paquete más público con la cafetería, el auditorio, y la sala de exposiciones, y un paquete de uso docente con aulas, despachos y biblioteca. Todos ellos están relacionados entre si mediante un corredor principal.

Se han intentado mantener una serie de premisas, tales como ventilación cruzada, relación con el exterior, iluminación, vistas, orientaciones y accesibilidad.

- Estudio de la compatibilidad de las funciones y las conexiones necesarias.

La distribución de las diferentes piezas en la Universidad es la siguiente:

- Partimos del corredor (1) como circulación principal, dando acceso a los diferentes usos del edificio y colocándolos siguiendo las pautas mencionadas.

- Se decide colocar la biblioteca (2) y la cafetería (3) paralelas al eje principal, de forma que la biblioteca se queda en un ámbito más privado al tener alrededor la lonja y la zona verde residencial. En cambio, la cafetería se coloca en este punto para relacionarla con el espacio público y el acceso (4).

- El auditorio (5), la sala de exposiciones (6) y la zona de las aulas (7) se colocan en la zona oeste de la parcela. Se disponen de forma que el paquete de aulas y el auditorio, perpendiculares al corredor principal, conforman un patio propio de la Universidad. En dicho espacio se coloca la sala de exposiciones, como un pabellón que organiza el espacio del patio interior, teniendo así la posibilidad de tener un espacio exterior para posibles exposiciones al aire libre.

- Para dar imagen de conjunto se envuelven todos los paquetes con una cubierta continua (8), a excepción del auditorio, conformando así un volumen en forma de U.

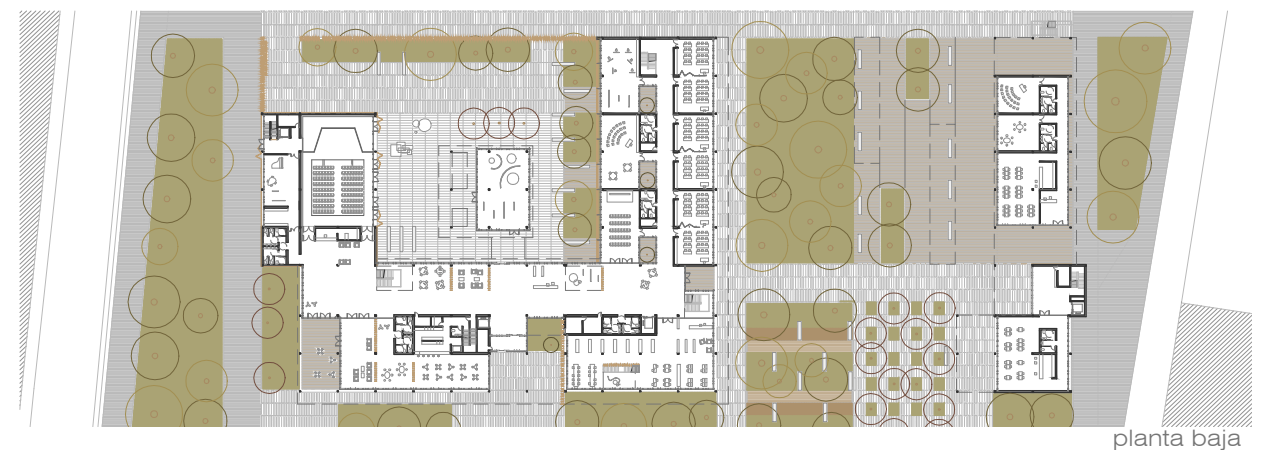
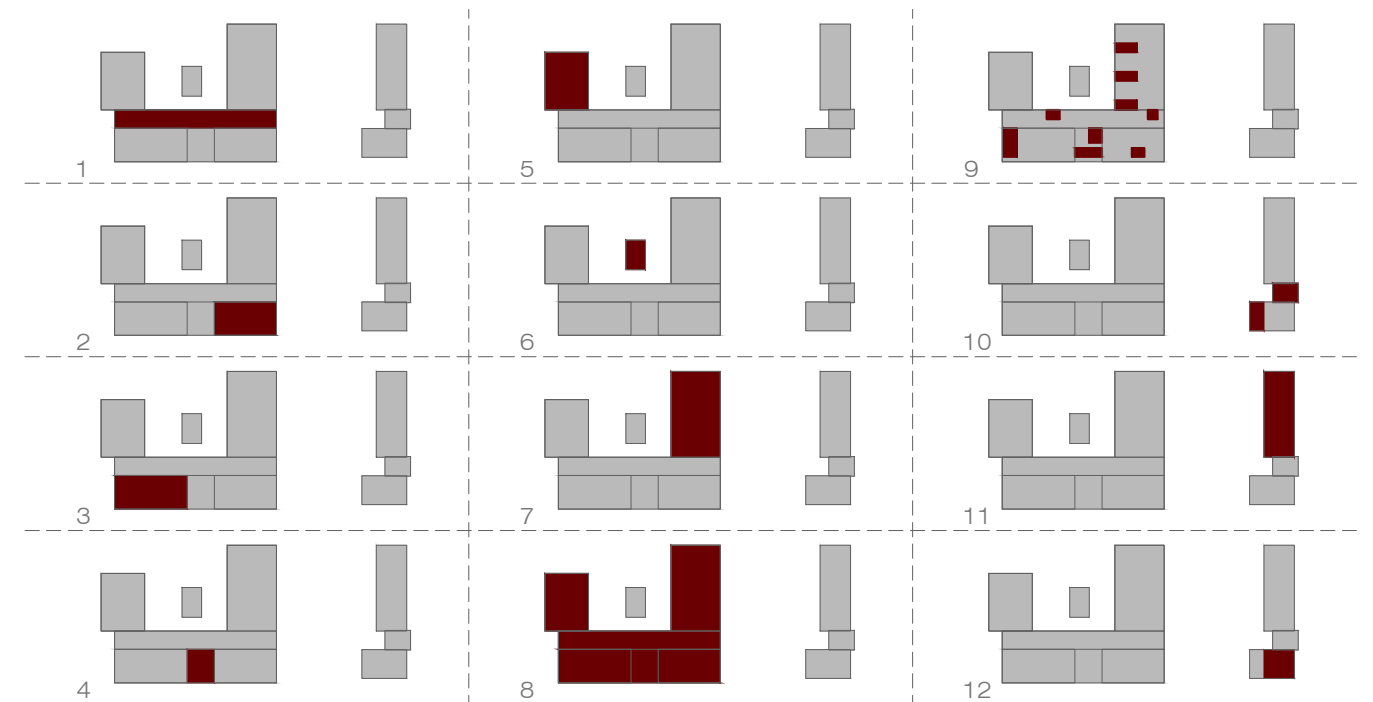
- Por último, cabe destacar los patios (9) colocados en planta primera, algunos vinculados a zonas a doble altura, para dotar el interior de suficiente luz.

En cuanto a la residencia vinculada a la Universidad, esta se organiza de la siguiente manera:

- En general el edificio está formado por dos bloques, uno destinado a viviendas temporales, y el otro destinado a viviendas permanentes.

- En planta baja se sitúa una ludoteca y una cafetería, especialmente pensada para las viviendas temporales, ya que estas no disfrutan de cocina.

- En las plantas superiores se sitúan los dos bloques anteriormente citados, donde en la rótula de ambos se sitúa el núcleo de comunicación vertical (10). El bloque orientado a Sur (11), con vistas al espacio de relación entre la residencia y la Universidad, se destina a viviendas permanentes, mientras que el bloque orientado a Este (12), y con vistas al mar, a viviendas temporales, además de contar este último con una zona común (10) orientada a Sur.



- Comunicaciones, recorridos y diferentes tipos de espacios según su función

Los recorridos en la Universidad siguen los del análisis del lugar. Crea una circulación paralela al eje marcado por el edificio de la Lonja de Pescadores que comunica todas las funciones en planta baja y primera. Este recorrido también comunica la Universidad con las viviendas, situadas perpendicularmente en a dicho eje, por medio de un paseo.

Flexibilidad- mediante mecanismos sencillos como paredes corridas se permite emparejar cada 2 aulas teóricas. Además, el sistema de accesos desde el exterior permite la flexibilidad en los horarios de actividad de los diferentes paquetes.

Privacidad- El sistema de privacidad entre el exterior y el interior elegido para la zona de las aulas, ya que dentro de la Universidad estas son las que más privacidad requieren, es a Sur unas lamas horizontales que además nos sirven como protección solar, y a Norte una agrupación de arbolado. Por otro lado, un uso que también debe disponer de cierta privacidad es la Biblioteca, la cual esta envuelta de una piel formada por lamas verticales en primera planta, además de disponer de una fila de arbolado. Por último, en la residencia se decide colocar unas terrazas que permiten crear visuales desde las viviendas a la Universidad pero que, al mismo tiempo, crean una separación acústica.

Relación- Un tema fundamental en cualquier edificio universitario de uso docente es la relación entre los usuarios. En la organización funcional se tratan los espacios de relación en todos los niveles, desde los espacios de acceso y circulación principal hasta los diferentes puntos de conexión, dotando dichas zonas de espacio suficiente para crear un ambiente de comunicación.

- Sistema de accesos y circulaciones

Del análisis urbanístico realizado en el taller vertical observamos que la mayor parte del tránsito, tanto peatonal como rodad se origina por la calle del Mediterráneo, por ser ésta una calle de relevancia dentro del barrio del Cabañal que, además comunica con el Mercado del Cabañal, símbolo del centro neurálgico de la zona. Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, decidimos disponer el acceso a la circulación principal peatonal de la parcela por esta calle, siendo esta circulación paralela a la Lonja, y de este modo, colocar en perpendicular sobre esta, el acceso principal a la Universidad, haciendo posible abrir la edificación hacia el mar para aprovechar las vistas, orientaciones y la brisa del mar.

El acceso secundario a la Universidad está relacionado con el acceso a las viviendas mediante una circulación paralela a la antes citada.

En cuanto a las circulaciones interiores, se dispone un corredor principal que da acceso a los diferentes usos, utilizando los núcleos de servicios como filtros de entrada. Además de esta circulación principal, las aulas y los despachos cuentan con una circulación secundaria, la cual da acceso al programa mediante el mismo sistema de filtro mencionado.



planta baja



sistemas de accesos y circulaciones

planta primera

- Acceso principal
- Accesos secundarios
- Circulación interior, espacios de relación
- Núcleos comunicación

3.2- ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

- Elaboración geométrica

El volumen nació de la necesidad de agrupar un programa extenso en una parcela con grandes dimensiones. Es por ello que se decidió agrupar los usos en paquetes funcionales, y dentro de estos colocar las estancias atendiendo a las mejores orientaciones. Además, los volúmenes están colocados alineados a la edificación existente, como la Lonja de Pescadores, y en relación con el barrio del Cabañal.

Tanto el edificio de la Universidad como la residencia se han proyectado sobre una retícula de 7,50x7,50m pensando en una partición menor de 2,50m para organizar los espacios, a excepción del corredor principal donde tenemos una luz de 10x7,50m.

Para corregir la gran profundidad edificable se han dispuesto varios patios, algunos asociados a dobles alturas, los cuales aseguran la entrada de luz en el interior, además de la ventilación cruzada.

Como ya se ha dicho anteriormente, para dar imagen de conjunto se envuelven todos los paquetes con una cubierta continua, a excepción del auditorio, conformando así un volumen en forma de U, con la posibilidad de dotar a la Universidad con un patio propio de esta. En dicho patio se coloca la sala de exposiciones como un pabellón que lo organiza, con la posibilidad de poder realizar exposiciones en el exterior.

- Relaciones espaciales en sección

El edificio de la Universidad tiene la mayor parte de sus fachadas de vidrio para permitir la entrada de luz, vistas largas y dotar al edificio de una cierta permeabilidad apreciable tanto desde el exterior como del interior, utilizando elementos de protección solar cuando es necesario.

En el corredor principal se colocan 3 dobles alturas, dos de ellas con una escalera, vinculadas a un patio en primera planta o directamente dando al exterior, para así conseguir el paso de la luz hacia el interior.

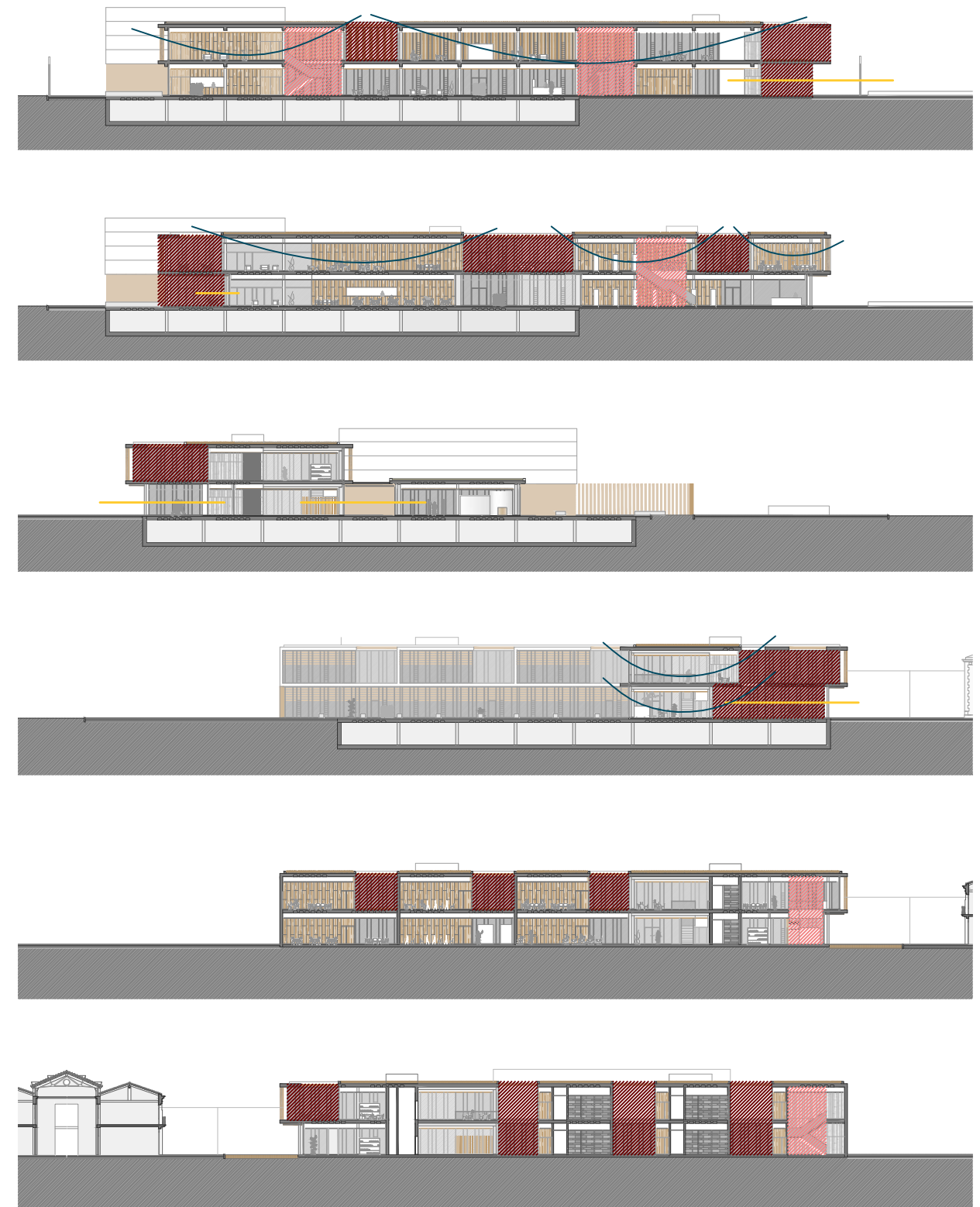
El acceso principal cuenta con un patio, para enriquecer el espacio y además permitir que esté iluminado. Además dicho patio está relacionado en planta primera con un terraza que da acceso a la biblioteca o al restaurante.

En la biblioteca se utiliza el mismo sistema de patio+doble altura, se coloca un patio a modo de terraza para poder leer al aire libre, y al lado de este una doble altura con la escalera que comunica las dos plantas de biblioteca.

El restaurante cuenta con una terraza a Sur en planta primera que también permite el paso de la luz y que el acceso esté bien iluminado.

El paquete de aulas y despachos cuenta con unos patios en su fachada sur, el cual deja entrar luz al corredor y permite a las aulas prácticas disfrutar de una doble ventilación.

Por último, la sala de exposiciones cuenta con una cubierta que sobresale de su volumen y la cual tiene diferentes perforaciones para crear un ambiente exterior con algo de sombra pero al mismo tiempo permitir el paso de luz, y así adaptarse a las necesidades de cada usuario. Se ha cogido como referente la Universidad Laboral de Chestre.



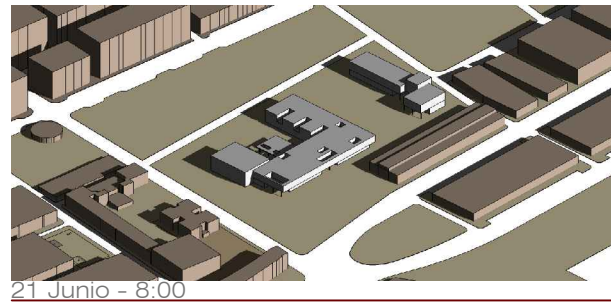
Relaciones espaciales en sección



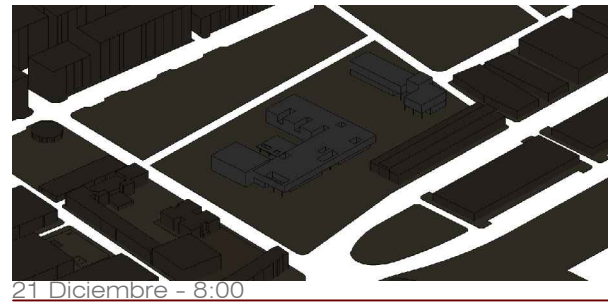
Soleamiento: El solar esta girado 2º del eje sur norte hacia dirección oeste. No encontramos ningún elemento que proyecta una sombra importante sobre el solar desde sus lindes exteriores. En el lado sur existen unas edificaciones residenciales de poca altura que no llegan a sombrear en profundidad. En direcciones este y oeste tampoco, salvo, parcialmente, la lonja de pescadores por el este no se encuentra ningún elemento importante que proyecta sombra.

En las volumetrías de la intervención se ha simulado que sombras arrojarían los edificios para verificar la posición y las alturas de las distintas piezas; de esta forma podemos cuantificar que superficie quedaría en sombra.

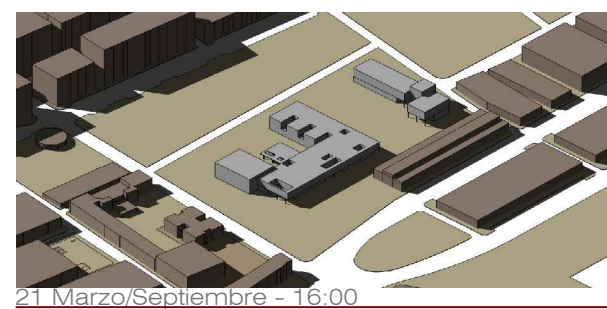
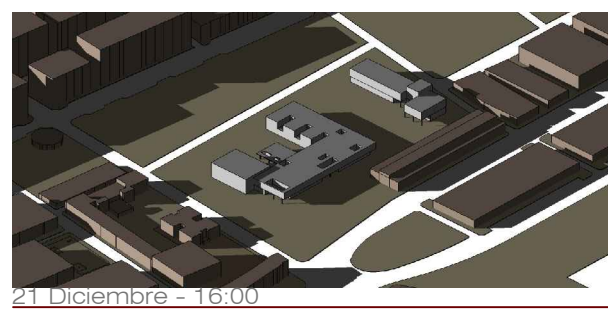
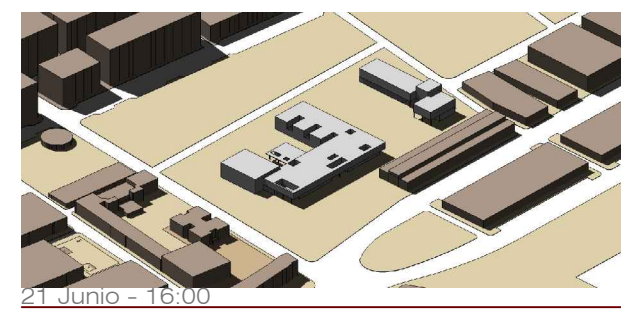
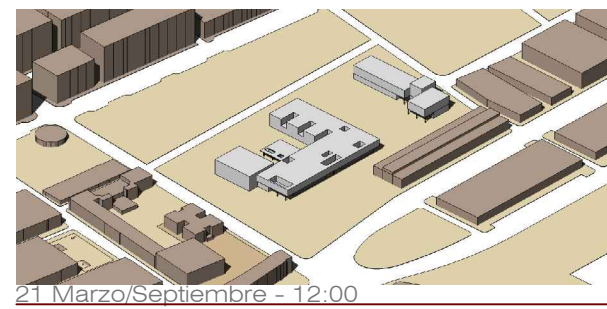
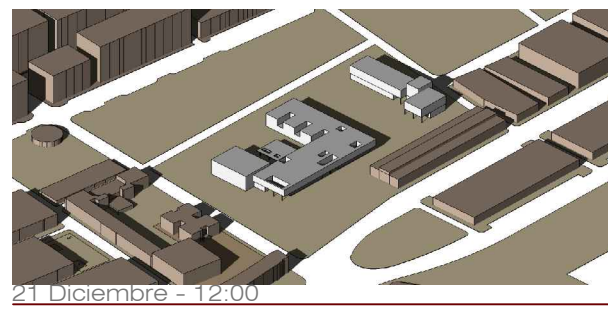
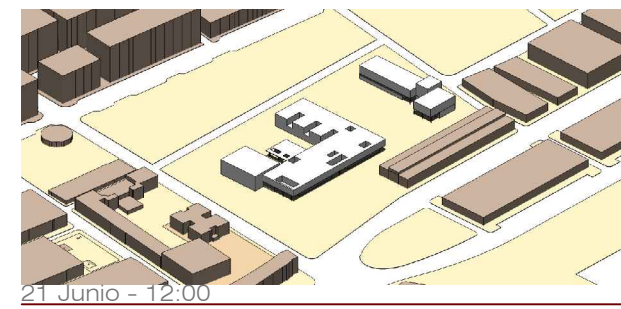
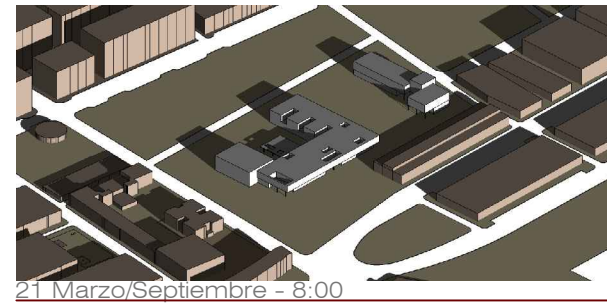
SOLSTICIO VERANO



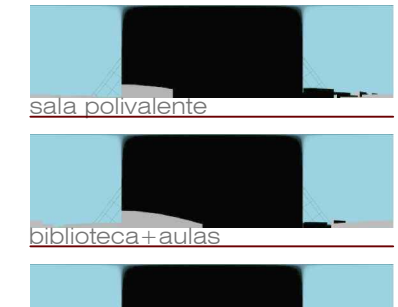
SOLSTICIO INVIERNO



EQUINOCCIO PRIMAVERA-OTOÑO



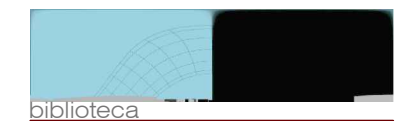
NORTE



SUR



ESTE



OESTE



CONCLUSIONES PARA EL SOLEAMIENTO

Tanto en la Universidad como en la residencia se han utilizado los mismos métodos de protección solar para que se entienda todo como un único proyecto.

FACHADAS ORIENTADAS A NORTE

Esta orientación resulta muy favorable para la iluminación natural ya que goza de una luz difusa constante. Mirando la carta solar obtenida, la protección solar solo es necesaria para las tardes de verano.

Además, a la hora de proyectar se ha decidido colocar a Norte las aulas de teóricas, los despachos, parte de la biblioteca, una de las fachadas de la sala de exposiciones y la sala polivalente, las cuales corresponden a la Universidad. Por otro lado, teniendo en cuenta la residencia, se coloca a Norte el corredor de las viviendas permanentes.

Por tanto, por el espacio reducido de tiempo donde se necesita protección se ha decidido colocar en planta primera, en el corredor de las viviendas, la biblioteca, y la zona de despachos y aulas teóricas un sistema de lamas verticales de madera colocadas en perpendicular a la fachada y con una cierta distancia, la cual deja pasar la luz natural impidiendo deslumbramientos. La planta primera vuela respecto de la planta baja, dejando así un voladizo que actúa de protección solar.

En la zona de la sala polivalente se colocan unas puertas correderas de madera que ayudan a la composición de la fachada ya que se pretende que se entienda esta como todo un volumen.

FACHADAS ORIENTADAS A SUR

Esta orientación permite una captación solar casi constante, pero en determinadas horas del día se necesita una protección solar para evitar un calentamiento excesivo.

En esta orientación se han colocado, en la Universidad, las aulas prácticas, los laboratorios, una de las fachadas de la sala de exposiciones, y la terraza de la cafetería y restaurante. Y en la residencia, se colocan a sur las viviendas permanentes y las zonas comunes.

Por tanto, deducimos que en todas ellas se necesita un cerramiento de vidrio que permita la captación solar además de colocar una protección solar para evitar el efecto invernadero.

En las aulas prácticas y los laboratorios la protección constará de lamas horizontales fijas colocadas de forma que impiden la incidencia solar durante el verano pero la garantiza durante el invierno. En las viviendas y las zonas comunes de éstas también se colocan lamas horizontales, en este caso correderas, además de un voladizo en las viviendas que sirve como terraza.

En la sala de exposiciones, como protección solar, se dispone una zona cubierta de 5 m con unos huecos de 2,5 m de ancho cubiertos con lamas de madera, que permiten el paso de una luz más difusa.

La fachada de la terraza del restaurante se cubre con lamas verticales, al igual que a Norte con la intención de continuidad.

FACHADAS ORIENTADAS A ESTE

La orientación Este es una buena orientación para garantizar la captación solar sin casi problemas de calentamiento excesivo.

En esta orientación se ubican, en cuanto a la Universidad, la cafetería y la biblioteca, ya que son dos usos muy frecuentados y además necesitan vistas largas al exterior. Y en cuanto a la residencia, en esta orientación se encuentran las viviendas temporales.

Por tanto, necesitaremos un cerramiento de vidrio que permita la captación solar, pero siempre teniendo en cuenta que necesitaremos una protección solar para evitar deslumbramientos a primeras horas del día.

En este caso se ha colocado, en planta primera, un sistema de lamas verticales de madera, tanto en la biblioteca y el restaurante como en las viviendas, de modo que se puedan adaptar a las necesidades del usuario, es decir, que puedan garantizar la captación solar y la protección contra los deslumbramientos, además de poder gozar de las vistas al exterior. Para ello, se ha estudiado su inclinación, respecto de su vertical y la distancia entre las lamas.

Dicho cerramiento es el nombrado anteriormente en las orientaciones Norte y Sur para dar continuidad y ayudar así a la composición del proyecto.

En planta baja tenemos el mismo sistema de voladizo que en la orientación Norte, además de contar con una fila de árboles de hoja caduca.

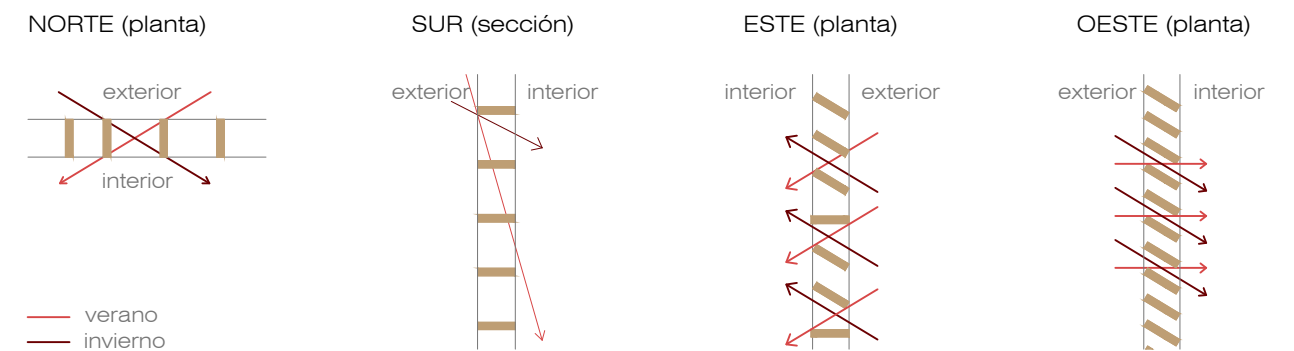
FACHADAS ORIENTADAS A OESTE

En esta orientación es necesaria la utilización de sistemas de protección solar ya que es una zona expuesta a la radiación solar desfavorable, no permitiendo así la captación solar.

Se ha decidido abrir a Oeste la fachada de la sala de exposiciones para ser un espacio más permeable, además de parte del corredor principal y la administración.

Para la protección de la sala de exposiciones se colocan unos árboles que actúan de filtro, y en las demás zonas, en planta primera se colocan unas lamas verticales de madera suficientemente juntas, y en planta baja se deja sin protección ya que el volumen de la sala de exposiciones y la sala polivalente actúan como protección.

Por último, en planta primera se van abriendo unos patios para garantizar la entrada de luz. Dichos patios se colocan con la idea de diferenciar unos usos de otros en planta. Todos estos patios estarán cubiertos por lamas de madera orientadas todas ellas de modo que deje pasar la luz pero no moleste.



4- ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

4.1- MATERIALIDAD

- 4.1.1- CIMENTACIÓN
- 4.1.2- ESTRUCTURA
- 4.1.3- CUBIERTAS
- 4.1.4- CERRAMIENTOS EXTERIORES
- 4.1.5- COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS INTERIORES
- 4.1.6- PAVIMENTO
- 4.1.7- MOBILIARIO

4.2- ESTRUCTURA

- 4.2.1- VALOR DE LA ESTRUCTURA EN EL PROYECTO
- 4.2.2- PREDIMENSIONADO GRÁFICO
- 4.2.3- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

4.3- INSTALACIONES Y NORMATIVA

- 4.3.1- ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y DETECCIÓN
- 4.3.2- CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE
- 4.3.3- SANEAMIENTO Y FONTANERÍA
- 4.3.4- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 4.3.5- ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

4.4- ANEXO DOCUMENTACIÓN

- 4.4.1- PLANO DE CUBIERTAS
- 4.4.2- PLANTA TIPO INSTALACIONES
- 4.4.3- DETALLE SIGNIFICATIVO DE LA PLANTA DE TECHOS

4.1- MATERIALIDAD

4.1.1- CIMENTACIÓN

- Soleras

4.1.2- ESTRUCTURA

- Estructura general
- Juntas estructurales

4.1.3- CUBIERTAS

- Cubierta general
- Cubierta transitable para mantenimiento

4.1.4- CERRAMIENTOS EXTERIORES

- Fachadas opacas
- Fachada sala polivalente
- Protecciones solares
- Vidrio
- Carpintería

4.1.5- COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS INTERIORES

- Núcleos de servicio
- Tabiques interiores
- Paneles divisorios
- Sala polivalente
- Falso techo

4.1.6- PAVIMENTO

- Interior
- Exterior

4.1.7- MOBILIARIO

- Interior
- Exterior

4.1.1- CIMENTACIÓN

El lugar donde se sitúa el proyecto se encuentra en la periferia urbana, en el barrio del Cabañal, próximo al mar. Antes de comenzar se deberán prevenir todas las normas de seguridad necesarias, como el cercado completo de todo el perímetro donde está el proyecto y el montaje de instalaciones que deberán contemplarse en el Estudio de Seguridad y Salud.

Se deben desviar las instalaciones urbanas que puedan verse afectadas, como las redes eléctricas, gas, saneamiento, telecomunicaciones, etc, así como desactivar y cortar los suministros en todo el ámbito afectado en la nueva edificación.

Se realizarán trabajos para la limpieza y explanación del solar, dejándolo apto para el replanteo y la construcción. En la parcela no hay grandes desniveles, por lo que no son necesarios desmontes ni terraplenes importantes, solo se llevará a cabo una homogeneización de la superficie.

La planta sótano abarcará toda la proyección del edificio, por lo que se obtará por la construcción de un gran vaso estanco formado por una losa de cimentación de canto 60cm y un muro de sótano perimetral. La solera estará convenientemente armada frente al punzonamiento (Ver anexo de estructura).

Bajo la losa se situará una capa de hormigón de limpieza con un espesor mínimo de 10 cm.

Los elementos que forman la cimentación se conformarán con las siguientes especificaciones:

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	fck=10 N/mm ²
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIIa	fck=30 N/mm ²
Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero de armar	B 500 S	fy= 500 N/mm ²
Malla electrosoldada	B 500 T	fy= 500 N/mm ²

Una vez excavado el terreno hasta la cota de cimentación, se colocará en el fondo de la excavación y en el extradós de los futuros muros del sótano una tela de polietileno impermeable con textura a base de resaltes que permitirá que el agua del terreno drene y no pase al interior de edificio, formando un vaso estanco.

- Soleras

En los espacios exteriores conformados a la vez que la Universidad, se construirán soleras de hormigón armado con las juntas de dilatación correspondientes, generando calles peatonales con acceso para suministro de cafetería.

Sobre el terreno nivelado y compactado, se dispone una sub-base granular compuesta por una gradación de zahorras artificiales de unos 30cm de espesor. Sobre esta sub-base se verterá una capa de hormigón armado HA-30 de 15cm de espesor con mallazo de reparto para retracciones de 20x20 de Ø4. Sobre él, una solera de 20cm se espesor.

Se realizarán las correspondientes juntas de dilatación superficiales y se bordearán los alcorques y demás elementos que interrumpan las soleras, con una junta rellena de material compresible y sellada con mástico plástico. En las zonas exteriores donde no haya solera se compactará en terreno natural y dependiendo del lugar concreto se dispondrá césped o grava.

4.1.2- ESTRUCTURA

- Estructura general

Una vez realizada la cimentación se procederá a la ejecución de la estructura aérea.

En todo el proyecto, así como también en la estructura, se ha utilizado un módulo de 7,50x7,50m, a excepción de la zona del corredor principal donde la estructura es de 10x7,50m. Como se explica en la memoria de estructura, se plantea un sistema estructural mixto formado por:

Elementos verticales:

- Pilares metálicos HEB
- Muros de hormigón armado para arriostramiento de la estructura frente al sismo y para la formación del núcleo de servicio a partir de ellos.

Elementos horizontales:

- Forjado bidireccional de casetones recuperables como forjado de sótano de canto 40+5cm de capa de compresión
- Forjado unidireccional con nervios realizados "in situ" y bovedillas de poliestireno expandido, de canto 40 cm y con vigas de 40x55cm. Excepto en la zona del corredor donde el forjado tiene un canto de 55 cm.

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	fck=10 N/mm ²
Hormigón de estructura	HA-30/B/40/IIIa	fck=30 N/mm ²
Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero de armar	B 500 S	fy= 500 N/mm ²
Malla electrosoldada	B 500 T	fy= 500 N/mm ²

- Juntas estructurales

En los muros del sótano así como en las soleras se tendrá que contar con juntas de retracción, fenómeno propio del hormigón armado.

Además, como el edificio tiene una longitud mayor a 50m también se deberán tener en cuenta las juntas de dilatación. (ver anexo de estructura)

- Junta de dilatación goujon-cret



Junta de dilatación para elementos estructurales. Los pasadores son barras que están fijadas a un lado de la junta y que penetran dentro de una vaina en el otro lado, es decir, trabajan emportradas-articuladas en sus extremos.

4.1.3- CUBIERTAS

- Cubierta general

Se propone una cubierta ajardinada compuesta por diferentes tapices vegetales, ya que es un edificio de solo dos plantas, visible por las edificaciones colindantes y la cubierta se intenta tratar como una fachada más y no como algo residual.

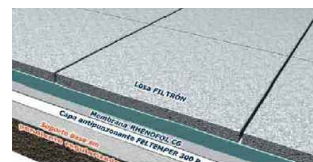
El sistema empleado es el sistema intemper TF Ecológico que consiste en una cubierta invertida con una superficie vegetal ligera que precisa un mínimo mantenimiento.



Los patios de toda la Universidad se cubren con lamas de madera, mismo material utilizado en las fachadas.

- Cubierta transitable para mantenimiento+terrazas planta primera

Para la zona de instalaciones y mantenimiento se plantea una cubierta plana invertida con losa filtrón. Es un sistema compuesto por tres elementos que se colocan, en seco, sobre el forjado previamente regularizado.



Componentes:

- Losa filtrón, pavimento aislante y drenante
- Membrana impermeabilizante formada por una lámina RHENOFOL CG.
- Capa antipunzonante de fieltro sintético FELTEMPER 300

4.1.4- CERRAMIENTOS EXTERIORES

Como cerramiento exterior se propone la combinación de muros de hormigón visto alternados por muros cortina de vidrio, protegidos, generalmente, por una protección solar de lamas de madera.

- Fachadas opacas. Hormigón visto



Los paramentos de hormigón armado se sitúan en las fachadas orientadas a oeste. El hormigón se deja visto y con las marcas del propio encofrado de madera en el mismo sentido en el que se dispondrán las lamas de madera. Este tratamiento del hormigón lo hace muchos arquitectos como, por ejemplo, Souto de Moura en la Casa Bon Jesus.

- Fachada sala polivalente

La sala polivalente en planta baja está revestida de paneles de madera. En las zonas opacas dichos paneles son también opacos, mientras que en las zonas más transparentes, los paneles son celosías de madera correderas, los cuales garantizan la protección solar y permiten el acceso al interior.



A partir de la planta primera, se propone un sistema de fachada ventilada formada por paneles de hormigón polímero de la serie minionda vertical (mismo sentido que las lamas y el hormigón) y con textura pizarrosa, marcando así solo las juntas horizontales, ya que las verticales se confundirán con las hendiduras de los paneles.

Ejemplo: Centro cívico en Álava

- Protecciones solares

Al estar el edificio exento en la parcela, tenemos que responder al soleamiento de todas las orientaciones. Mediante el sistema explicado anteriormente damos respuesta tanto a nivel constructivo como a nivel compositivo mediante la colocación de lamas de madera.

Referencias:



Sede Central del Foro Europeo



Aulario Universidad de Cuenca



Escuela de Negocios Alicante (Javier García Solera)

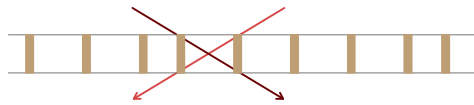
Para obtener una buena eficacia frente a la protección, la disposición de las lamas variará dependiendo de la orientación de la fachada. Se ha realizado un estudio previo de soleamiento para garantizar la captación del sol en invierno e impedirla en verano, creando así un entorno sostenible. (ver estudio soleamiento apartado 2.3).

Las conclusiones de dicho estudio son las siguientes

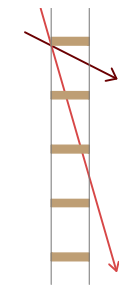
Fachada Norte

Tanto en la Universidad como en las viviendas, se han colocado unas lamas verticales orientadas en perpendicular a la fachada y con una distancia entre ellas óptima para evitar deslumbramientos.

Esquema en planta



Fachada Sur



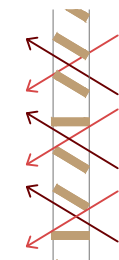
En las aulas se colocarán lamas horizontales fijas colocadas de forma que impiden la incidencia solar durante el verano pero la garantiza durante el invierno. En las viviendas también se colocan lamas horizontales, en este caso móviles, además de un voladizo en las viviendas que sirve como terraza.

En la sala de exposiciones, como protección solar, se dispone una zona cubierta de 5 m con unos huecos de 2,5 m de ancho cubiertos con lamas de madera, que permiten el paso de una luz más difusa.

Esquema en sección

La fachada de la terraza del restaurante se cubre con lamas verticales para garantizar la continuidad de la fachada y la lectura de todo como un conjunto.

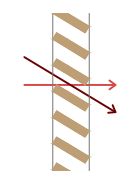
Fachada Este



Sistema de lamas verticales, tanto en la biblioteca y el restaurante como en las viviendas, que se van colocando perpendiculares a fachada o con una ligera inclinación de modo que se va componiendo la fachada al mismo tiempo que se puedan adaptar a las necesidades del usuario, es decir, que puedan garantizar la captación solar y la protección contra los deslumbramientos, además de poder gozar de las vistas al exterior.

Esquema en planta

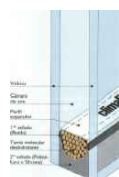
Fachada Oeste



Para esta orientación se colocan lamas verticales con una ligera inclinación sobre el eje vertical y con una separación óptima para impedir la entrada de los rayos de sol, ya que es una zona expuesta a la radiación solar desfavorable.

Esquema en planta

- Vidrio



La idea de ligereza y transparencia que se pretenden conseguir, se alcanza en gran manera por el uso de cerramientos de vidrio, si bien este irá debidamente protegido contra el soleamiento.

El vidrio elegido es tipo Climalit compuesto por una luna exterior reflectante de control solar de 8mm de espesor, una cámara de 12mm y una luna interior de 6mm de baja emisividad.

La forma de colocarlo es mediante la sujeción de pletinas en la parte superior e inferior y mediante silicona en los laterales para que la junta vertical sea lo más liviana posible.

El vidrio con cámara de aire intermedia ha de estar colocado de tal manera que ningún punto sufra esfuerzos debidos a dilataciones o contracciones del propio vidrio y de los bastidores que lo enmarcan.

Asimismo, ha de colocarse de modo que bajo los esfuerzos a los que está sometido (peso propio, viento, etc.) no pierda su emplazamiento, debiendo evitarse el contacto directo con otros vidrios, así como con metales, hormigón y otros elementos duros que pudieran dañar el vidrio. El sellado entre carpintería y vidrio debe ser cuidado al máximo por ambas caras para no perder la estanqueidad de la cámara.

- Carpintería



Para la división de ciertos elementos dentro de la universidad, como la entrada a la biblioteca y a la cafetería, elegimos el vidrio, así podemos seguir manteniendo la continuidad espacial de la planta al mismo tiempo que aislamos del ruido.

Carpintería: marco horizontal embebido en el suelo/falso techo; marco vertical inexistente, vidrio colocado a hueso con silicona estructural entre paños. La parte móvil dispondrá de guías embebidas también en el suelo y falso techo.



Para el cerramiento exterior se dispone carpinterías del modelo MX contratapa continua trama vertical de la casa Technal en todo el edificio.

Se ha optado por este sistema por la alta inercia que representan sus montantes y por la verticalidad que ofrece en la imagen exterior.

Para asegurar la ventilación de las estancias, se prevé de ventanas italianas y rejillas en algunos módulos de la carpintería, que en fachada quedan ocultos por la estructura de aluminio. El cierre de vidrio que se emplea es el comentado anteriormente.

4.1.5- COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS INTERIORES

Para el tratamiento de los espacios interiores se ha tomado como referencia el Museo de Anchorage, de David Chipperfield.



El tratamiento de l espacio interior, efectuado por Chipperfield, consiste en combinar paramentos de hormigón visto con un panelado decorativo de madera de arce. En el techo, emplea unas lamas metálicas y en el suelo un pavimento, cerámico porcelánico.

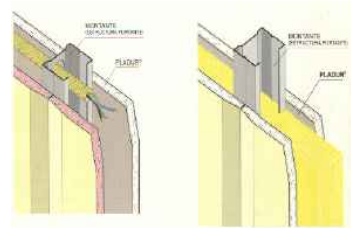
Museo de Anchorage, David Chipperfield.

- Núcleos de servicio

El elemento separador de las distintas zonas de cada planta así como recogedor de todos los elementos de servicio de la universidad es el núcleo. Este núcleo está configurado mediante muros de hormigón. Las caras del muro que quedan al interior de las estancias se revisten con panelado de madera, mientras que en las zonas del corredor se deja el hormigón visto, con la intención de crear diferentes ambientes.

En los paramentos en los que este hormigón se deja visto, se ha de prestar especial cuidado a su ejecución. Este hormigón se dejará visto por lo que se precisa un especial cuidado en la ejecución del mismo. Es por ello de vital importancia el contar con un sistema de encofrado de reconocida solvencia que nos garantice con seguridad la obtención del aspecto superficial deseado. En este caso el encofrado para el muro será mediante tablillas verticales

- Tabiques interiores

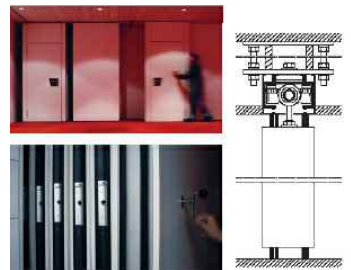


Las divisiones interiores se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas de cartón yeso, sistema Pladur.

Se emplean tabiques dobles, colocando una subestructura para cada cara del tabique, dejando así la separación necesaria para albergar instalaciones o lana de roca como material aislante. Se disponen dos placas a cada lado del tabique. Al igual que núcleos de servicio, los tabiques que quedan dentro de las estancias se revisten con paneles decorativos de madera.

Con el fin de compartimentar espacios en una misma estancias se emplean tabiques bajos de vidrio a modo de paneles separadores constituidos por vidrio Stadip 6+6 montado sobre bastidores de acero inoxidable. El vidrio, en aquellas zonas donde se debe proporcionar intimidad de un ambiente o acentuar las existencias del vidrio por seguridad, estará sometido a un proceso de serigrafía resistente a los productos de limpieza y ralladuras. Jugando con la opacidad de los motivos serigrafiados en blanco se proporcionará intimidad entre diferentes estancias sin reducir la luminosidad ni la sensación espaciales.

- Paneles divisorios



Con el fin de dotar de una mayor flexibilidad al espacio de las aulas polivalentes, utilizaremos paneles móviles como separadores. Se disponen los de la casa Movinord panelados de madera.

Sistema de plegado de paneles

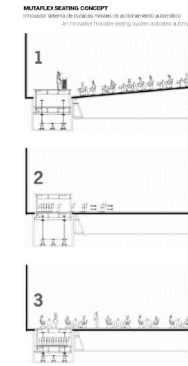
- Sala polivalente



Para tratar este espacio se ha tomado como referencia el Palacio de Congresos de Cataluña, de Carlos Ferrater. Todo el auditorio está forrado con paneles de madera de arce. El falso techo consiste en unos paneles, también de madera de arce, suspendidos del falso techo. Entre panel y panel se Disponen las luminarias de enfoque al emisor, y las rejillas de impulsión de climatización.

De esta manera, las instalaciones, al ir ocultas por encima del falso techo (Climatización, iluminación...), por los laterales de los paramentos verticales (iluminación y megafonía) o el mismo suelo técnico, no afecta a la imagen de conjunto de la sala.

Con el fin de dotar de mayor flexibilidad a la sala polivalente, emplearemos un sistema de butacas móviles conocido como Sistema Mutaflex. El suelo de la sala polivalente se apoyará sobre unos gatos hidráulicos mediante un sistema de vigas metálicas en dos direcciones que nos permitirá movilizar todo el suelo como si de una gran bandeja se tratara. De esta forma, el suelo de la sala polivalente podrá adoptar múltiples posiciones desde estar totalmente horizontal hasta estar inclinado para permitir una mejor visualización del escenario desde las butacas.



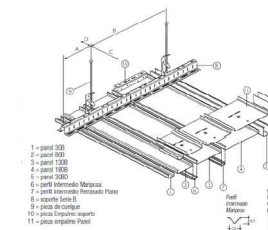
Además, emplearemos un sistema de butacas móviles sobre raíles que se podrán almacenar bajo el escenario o bajo la cabina de control en la parte trasera. De este modo, la sala polivalente se podrá emplear para múltiples funciones según disponga o no de las sillas.



Almacenamiento de sillas bajo el escenario

- Falso techo

Falso techo lamas metálicas



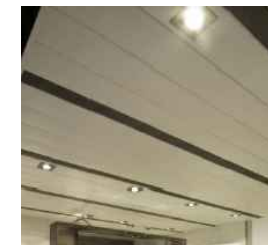
Se emplea el sistema de paneles múltiples Luxalon para las zonas de cafetería-restaurante, biblioteca, aulas y despachos. Están fabricadas en aluminio con espesores de 0,5/0,6 mm. Las lamas quedan separadas entre si 20mm, con cantos rectos de altura 15mm, y largo a definir. Las lamas quedan encajadas en el techo debido a la mayor anchura de la lama, destacando el espacio entre lama y lama. Entre dichos espacios se dispondrán las instalaciones: luminarias, rejillas de climatización, rociadores de techo... embebidos entre las lamas y disimulados por su sombra, no afectando a la estética visual del conjunto.

Falso techo de lamas de madera



En el hall de acceso se dispondrán unas lamas de madera, con el sistema de Grill, como referencia a la Steak House Omi. De este modo, se dotará de mayor calidez y singularidad espacial al espacio del acceso.

Falso techo de lamas metálicas en zonas de servicio.



En las zonas de servicios (baños, cocina y almacenamiento) se dispondrá un falso techo conformado por lamas metálicas antihumedad especialmente diseñadas para estos espacios.

4.1.6- PAVIMENTO

- Interior

Para toda la universidad se empleará el mismo tipo de pavimento, con el fin de crear mayor uniformidad en un edificio tan extenso como el nuestro. Se tratarán de manera distinta las zonas de servicios y los espacios exteriores.

Como suelo tipo, emplearemos pavimento porcelánico de gran tamaño "Anticato KERABEN", de dimensiones 50x100cm, y espesor 13mm, haciéndolo coincidir con nuestra modulación de 7,5x7,5.

En el interior de los baños y zona de cocina también se utiliza pavimento porcelánico "Anticato KERABEN", pero con piezas de dimensiones 50x50cm.

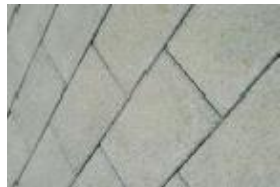
- Exterior

Adoquines



Alrededor de la parcela se disponen adoquines, siguiendo el sistema de las calles peatonales del pueblo.

Pavimento de losas de hormigón (250x50cm)



El pavimento de hormigón se coloca envolviendo a la Universidad y las viviendas, para dar imagen de conjunto. Envolviendo todos los pilares exteriores vistos colocamos un remate de piedra

En el patio interior de la Universidad se coloca el mismo tipo de pavimento pero en sentido perpendicular para distinguirlo.

Pavimento de madera



Se coloca pavimento de madera en los patios de las aulas, las entradas secundarias, y en las zonas de la parcela donde se ubican las pérgolas y los bancos, a modo de zona de descanso.

Zonas ajardinadas



Para el tratamiento de espacios verdes se ha cogido como referencia el entorno del Muvim, diseñado por Guillermo Vázquez Consuegra, en el que va combinando zonas pavimentadas con grandes zonas verdes con arbolado.

Las zonas verdes situadas entre la Universidad y las viviendas, se han tratado como un gran alcorque rodeado de un muro bajo de hormigón a modo de banco.

4.1.7- MOBILIARIO

- Interior

La elección del mobiliario ha sido una parte importante del proyecto, se ha intentado seleccionar el mínimo mobiliario posible para mantener la unidad dentro del proyecto, sin descuidar por otro lado, las necesidades de cada zona y uso.

LIBRERIAS



Modelo: Mex (Blanco/negro)
Diseñador: Piero Lissoni
Distribuidor: Cassina | contemporanei

Librería de madera lacada en negro y blanco. Provista de 7 estantes de alturas fijas y diferentes entre si, separador trasero y rigidizador vertical en la parte frontal.

MESA ZONAS DE DESCANSO Y BIBLIOTECA



Modelo: Mesa Tec (Dynamobel)
Diseñador: Lluís Peiró

Se ha escogido esta mesa por su versatilidad. Tiene complementos que se le pueden poner o quitar dependiendo de las necesidades de cada momento y de cada persona. La mesa llega a asimilar toda la instalación técnica y de equipos manteniendo su limpieza estética. Está disponible en dos opciones diferentes: canal enrasado y canal sobre - elevado. La versión canal enrasado dispone de dos perfiles de aluminio donde se colocan los distintos paneles y accesorios, duplicando las posibilidades de optimización y aprovechamiento de espacios de trabajo.

SILLA ZONA GENERAL Y DE DESCANSO EN CIRCULACIONES



Modelo: 3177 en varios colores
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada con patas de acero tubular. Asiento y respaldo en una sola pieza de madera lacada.

MESA GUARDERÍA



Modelo: TABLE 80A
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada con madera laminada y lacada. Altura mesa: 60 Anchura : 75 cm. 120 cm.

SILLA GUARDERÍA



Modelo: aa60
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada en madera laminada. Altura asiento: 44 cm. Diámetro del asiento: 38 cm.

SILLA ZONA AULAS



Modelo: 3107 con tabla de escritura
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada con patas de acero tubular. Asiento y respaldo en una sola pieza de madera lacada. Altura asiento: 32 cm. Altura total: 60 cm. Anchura asiento: 40 cm.

SILLA HALL, ZONA DE PRENSA Y DESCANSO EXPOSICIONES



Modelo: Silla Barcelona
Diseñador: Mies van der Rohe

Realizada en pletina de acero cromado, asiento y respaldo con almohadones capitoné en piel o tela. Anchura asiento: 75 cm. Profundidad asiento: 75 cm. Altura total: 75 cm.

MESA HALL, ZONA DE PRENSA BIBLIOTECA



Modelo: Mesa Barcelona
Diseñador: Mies van der Rohe

Base de cristal (12 mm o 15 mm de espesor). Marco de metal cromado.

MESA CAFETERÍA



Modelo: Dizzie
Diseñador: Studio Lievore

La base viene en acero pintado de varios colores, con una forma cónica distintiva. El tamaño es 160 x 100 cm. Parte superior de roble blanqueado con vientre blanco.

SILLA CAFETERÍA



Modelo: Egg
Diseñador: Arne Jacobsen.

La base se rellena con espuma fría y se cubre con tela o cuero apoyada en una base de aluminio con forma de estrella.

SILLA RECEPCIÓN universidad, guardería y biblioteca



Modelo: aluminium group chair 105.
Diseñador: Charles Eames.

Realizada con estructura de acero tubular. Asiento y respaldo de una sola pieza en piel. Anchura asiento: 50 cm. Profundidad asiento: 57 cm. Altura total: 84 cm.

MESA ADMINISTRACIÓN



Modelo: table lc6
Diseñador: Le Corbusier

Estructura lacada en negro y sobre de cristal. Altura mesa: 74 cm. Anchura: 85 cm. Largo: 225 cm.

SILLA ADMINISTRACIÓN



Modelo: aluminium group chair 119.
Diseñador: Charles Eames

Realizada con estructura de acero tubular. Asiento y respaldo de una sola pieza en piel. Anchura asiento: 58 cm. Profundidad asiento: 62 cm. Altura total: 112 cm.

SANITARIOS

Diseño ArtQuitect



- Exterior

MESA TERRAZA CAFETERÍA- BIBLIOTECA



Modelo: On-Off
Diseñador: PIERO LISSONI
Distribuidor: Cassina | contemporanei

Mesa redonda de acabado y estructura en aluminio.

SILLAS TERRAZA CAFETERÍA- BIBLIOTECA



Modelo: Revers
Diseñador: ANDREA BRANZI
Distribuidor: Cassina | contemporanei

La silla con estructura de aluminio metalizado, asiento de madera contrachapada en roble. Una cinta de madera laminada contrachapada en roble formando el respaldo y los brazos.

MOBILIARIO EXTERIOR Fijo

El mobiliario exterior fijo se ha elegido de la marca Escofet



Banco de madera y hormigón serie Equal



Papelera y cenicero serie Net



Alcorque serie Icaria para patio de la Universidad

4.2- ESTRUCTURA

4.2.1- VALOR DE LA ESTRUCTURA EN EL PROYECTO

- Descripción de la solución adoptada y justificación

4.2.2- PREDIMENSIONADO GRÁFICO

- Cargas gravitatorias
- Otro tipo de cargas
- Valores de las acciones
- Cálculo en fase de diseño
 - Forjado bidireccional
 - Forjado unidireccional
 - Pilares
 - Cimentación

4.2.3- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

- Cimentación E 1/300
- Forjado planta sótano E 1/300
- Forjado planta baja E 1/300
- Forjado planta primera o cubierta E 1/300

4.2.1- VALOR DE LA ESTRUCTURA EN EL PROYECTO

- Descripción de la solución adoptada y justificación

El sistema estructural trata de dar respuesta a las necesidades de proyecto, requisitos estéticos y constructivos que lo condicionan. La estructura ha sido ideada con el propósito de ser construida con elementos seriados y de fácil construcción, para ello se ha modulado todas las partes que componen el proyecto. Dicha modulación ayuda a conseguir la imagen deseada.

La solución adoptada es:

- Cimentación superficial: losa de cimentación.
- Forjado bidireccional reticular de casetones recuperables en el techo del sótano.
- Forjado unidireccional con nervios realizados in situ en toda la Universidad

CIMENTACIÓN

Respecto a la cimentación, la planta sótano abarcará toda la proyección del edificio, por lo que se obtará por la construcción de un gran vaso estanco formado por una losa de cimentación de canto 60cm y un muro de sótano perimetral. La solera estará convenientemente armada frente al punzonamiento

FORJADOS DE TIPO BIDIRECCIONAL RETICULAR DE CASETONES RECUPERABLES.

Esta tipología se emplea para luces medias, de entre 6 y 12m (en nuestro caso 7,5m). Se necesita replantear el casetonado por lo que resulta poco adaptable a contornos de planta y huecos complejos. Precisa apuntalamiento completo. Generalmente se construye sin vigas y con soportes; en nuestro caso metálicos. Se construye con ábacos sobre soportes para resolver el cortante sin precisar armadura.

El forjado bidireccional reticular de casetones recuperables es HA-30/B/4/IIIa, con 40+5cm de canto construido con casetones recuperables e/e=75cm y nervios de base 16cm,

- Capa de compresión:

Según el artículo 56.2 de la EHE la capa de compresión no puede ser inferior a 5cm siendo obligatoria la disposición de un mallazo de reparto.

- Zunchos de borde:

Elementos de vital importancia en la redistribución de esfuerzos en la acción de atar y enlazar la placa perimetralmente a los pilares y en el soporte de forma directa de los cerramientos. Se dispondrán de zunchos perimetrales con un ancho de 30cm.

- Canto del forjado

Atendiendo a las especificaciones expuestas en la EHE y a los cantos de losas reticulares aconsejados por el Instituto Mexicano del Cemento, se considerará un canto del forjado (H) de:
 $L/20 > H > L/24$ $37\text{cm} > H > 30\text{cm}$. Considerando L como la luz entre pilares (en nuestro caso, 7,5m).

JUNTAS DE DILATACIÓN

Las juntas colocadas en planta baja y planta primera son del tipo Goujon-Cret a modo de pasadores.

PILARES

- Metálicos: En planta baja tenemos muchos pilares vistos al exterior, por ello se propone el uso de soportes metálicos para dar sensación de ligereza y transparencia que este tipo de pilares transmite al permitirte soportar grandes cargas con una menor sección.

De manera simplificada, se procederá al cálculo de los soportes más desfavorables, con mayor ámbito de carga, de forma que así adoptamos las dimensiones obtenidas para toda la estructura consiguiendo así unificarla.

- Hormigón armado: Por otro lado, se propone el uso de soportes de hormigón armado para la zona en planta sótano del aparcamiento, cumpliéndonos así, con mayor seguridad la Normativa frente a incendios.

FORJADO UNIDIRECCIONAL CON NERVIOS REALIZADOS IN SITU

Se adopta esta solución de forjado para toda la Universidad con el fin de unificar toda la estructura. Se calculará la zona más desfavorable, siendo esta la zona del corredor con luces de 7,50x10 m. Este forjado estará formado por vigas descolgadas y nervios realizados in situ.

En la zona del Auditorio se adopta también esta solución colocando vigas de más canto y descolgando de estas una subestructura con pasarelas para mantenimiento.

- Capa de compresión:

Según el artículo 56.2 de la EHE la capa de compresión no puede ser inferior a 5cm siendo obligatoria la disposición de un mallazo de reparto.

- Zunchos de borde:

Elementos de vital importancia en la redistribución de esfuerzos en la acción de atar y enlazar la placa perimetralmente a los pilares y en el soporte de forma directa de los cerramientos. Se dispondrán de zunchos perimetrales con un ancho de 30cm.

- Canto del forjado

Canto estimado: $50 + 5 = 55$ cm en zona del corredor
 $40 + 5 = 45$ cm resto de zonas

- Canto de las vigas

Canto estimado: $50 + 5 = 55$ cm en la Universidad
 $105 + 5 = 110$ cm en el Auditorio

Estos cálculos son estimados, a continuación se detallarán los primeros cálculos aproximados para calcular el canto del forjado.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-30/P/40/IIIa	ESTADISTICO	1,50	20	50
Estructura	HA-30/P/20/IIIa	ESTADISTICO	1,50	20	50
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 SD	NORMAL	1,15	435	
Muros	B 500 SD	NORMAL	1,15	435	
Pilares	S 275JR	NORMAL	1,05	262	
Vigas y forjados	B 500 SD	NORMAL	1,15	435	

4.2.2- PREDIMENSIONADO GRÁFICO

Se pretende conseguir un orden de magnitud sin graves errores, no un valor apto para un dimensionado final. Mediante el conocimiento del orden de magnitud se puede analizar la viabilidad de una propuesta en sí misma y en relación a su influencia con el resto de aspectos del proyecto. La estructura y cimentación se predimensionan teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo, así como las combinaciones y coeficientes de ponderación de la citada normativa.

- Cargas gravitatorias

CARGAS PERMANENTES

- G1. Peso propio del forjado tipo bidireccional.
G1= 5KN/m²
- G1.1 Peso propio del forjado tipo unidireccional.
G1.1= 5KN/m²
- G2. Peso propio cubierta. Cubierta ajardinada
G2= 2,5KN/m²
- G2.1 Peso propio cubierta. Pavimento exterior
G2.1= 2,5KN/m²
- G3. Peso propio tabiquería
G3= 1KN/m²
- G4. Peso propio revestimiento tabiquería
G4= 0,15KN/m²
- G5. Peso propio pavimento cerámico
G5= 1KN/m²
- G6. Peso propio cerramiento hormigón
G6= 5KN/m²
- G7. Peso propio cerramiento vidrio
G7= 1KN/m²
- G8. Peso propio falso techo.
G8= 0,20 KN/m²
- G9. Peso propio instalaciones.
G9= 0,25KN/m²

CARGAS VARIABLES

- Q1. Sobrecarga de uso
Q1= 5KN/m²
- Q2. Sobrecarga uso cubierta (mantenimiento)
Q2= 1KN/m²
- Q3. Sobrecarga de nieve
Q3= 0,2KN/m²

- Otros tipos de cargas

ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la Norma NBE-AE-88 y la NCSE-94 el presente proyecto se ubica en una zona sismorresistente de aceleración igual a 0,06g NO es pues necesario su consideración en el cálculo

- Valores de las acciones

FORJADO DE PLANTA SÓTANO interior Universidad

Peso propio del forjado	G1= 5,00 KN/m ²
Tabiquería de 90mm de espesor	G3= 1,00 KN/m ²
Revestimiento tablero de madera 25mm de espesor	G4= 0,15 KN/m ²
Pavimento cerámico	G5= 1 KN/m ²
Peso propio instalaciones	G8= 0,25 KN/m ²
CARGA PERMANENTE	G= 7,4 KN/m²
Sobrecarga de uso, categoría de uso C3	Q1= 5 KN/m ²
SOBRECARGA	Q= 5 KN/m²
CARGA TOTAL	12,4 kN/m²

FORJADO DE PLANTA SÓTANO exterior (patio Universidad)

Peso propio del forjado	G1= 5,00 KN/m ²
Cubierta, pavimento exterior	G2.1= 2,5 KN/m ²
Peso propio instalaciones	G8= 0,25 KN/m ²
CARGA PERMANENTE	G= 7,75 KN/m²
Sobrecarga de uso	Q1= 5 KN/m ²
Sobrecarga de nieve	Q3= 0,2 KN/m ²
SOBRECARGA	Q= 5,2 KN/m²
CARGA TOTAL	12.95 KN/m²

FORJADO DE PLANTA BAJA

Peso propio del forjado	G1.1= 5,00 KN/m ²
Tabiquería de 90mm de espesor	G3= 1,00 KN/m ²
Revestimiento tablero de madera 25mm de espesor	G4= 0,15 KN/m ²
Pavimento cerámico	G5= 1 KN/m ²
Peso propio falso techo	G7= 0,20 KN/m ²
Peso propio instalaciones	G8= 0,25 KN/m ²
CARGA PERMANENTE	G= 7,6 KN/m²
Sobrecarga de uso, categoría de uso C3	Q1= 5 KN/m ²
SOBRECARGA	Q= 5 KN/m²
CARGA TOTAL	12,6 KN/m²

FORJADO DE PLANTA PRIMERA= FORJADO DE CUBIERTA

Peso propio del forjado	G1.1= 5,00 KN/m ²
Cubierta ajardinada	G2= 2,5 KN/m ²
Peso propio falso techo	G7= 0,2 KN/m ²
Peso propio instalaciones	G8= 0,25 KN/m ²
CARGA PERMANENTE	G= 7,95 KN/m²
Sobrecarga de uso en cubierta, mantenimiento	Q2= 1 KN/m ²
Sobrecarga de nieve	Q3= 0,2 KN/m ²
SOBRECARGA	Q= 1,2 KN/m²
CARGA TOTAL	9,15 KN/m²

- Cálculo en fase de diseño

FORJADO SÓTANO: Forjado bidireccional de casetones recuperables

CARACTERÍSTICAS

Hormigón: HA-30/B/40/IIIa
Luces: L = 7,5 m

1. ESTABLECIMIENTO DEL CANTO BÁSICO

- Si $L \geq 7,5m$ $H \geq 30cm$
- Si las cargas son algo mayores $H = L/22$

$$H = 750/22 = 35cm$$

$$\text{Peso propio del forjado} = 0,095 \cdot (H+9) = 0,095 \cdot (35+9) = 4,18 \text{ KN/m}^2$$

Adoptamos un peso propio de forjado de 5KN/m²

2. COMPROBACIÓN SIMPLIFICADA A PUNZONAMIENTO

Tras establecer el canto, se procede a la comprobación a punzonamiento aproximado en las zonas de los soportes.

Como axil de cálculo se adopta la carga que le llega al soporte por el recuadro de carga que le toca, sin descontar nada, ya que estamos utilizando un método simplificado y el axil que estamos considerando es aproximado.

$$q_k = 12,95 \times 7,5 = 97,125 \text{ KN/m}$$
$$N = 97,125 \text{ KN/m} \times 7,5 \text{ m} = 728,45 \text{ KN} = 728450 \text{ N}$$

De forma simplificada se obtiene la siguiente ecuación:

$$\alpha \times N \leq \beta \times \mu \times (f_{ck})^{1/3} \times u_0 \times D$$

$$1 \times 728450 \leq 0,12 \times 1,8 \times 301/3 \times 3062500 \times 350$$

$$728450 \leq 719402005 \quad \text{CUMPLE}$$

3. REPLANTEO DE CASETONES Y NERVIOS. Comprobación simplificada a cortante

Para la comprobación a corte de los nervios es preciso conocer el replanteo, es decir, la distribución final de casetones en la planta del forjado.

Datos replanteo:

- Intereje entre nervios $E = 75cm$
- Ancho nervios $B = 16cm$
- Canto forjado $H = 40cm$
- Capa compresión $C = 5cm$
- $A = H - C$ $A = 35cm$

Comprobación simplificada a cortante:

$$\alpha \times V_{d,ef} \leq \beta \times \mu \times (f_{ck})^{1/3} \times B \times D \times N$$

$$q_k = 12,95 \times 7,5 = 97,125 \text{ KN/m}$$
$$V_{d,total} = 97,125 \text{ KN/m} \times 7,5 \text{ m} = 728,45 \text{ KN}$$
$$q_{abaco} = 12,95 \times 3,16 = 40,90 \text{ KN/m}$$
$$V_{abaco} = 129,25 \text{ KN}$$

$$V_{d,ef} = 728,45 - 129,25 = 599,20 \text{ KN} = 599200 \text{ N}$$

$$599200 \text{ N} \leq 751701,68 \text{ N} \quad \text{CUMPLE}$$

4. ARMADURA

Momentos de cálculo

- Momentos totales

$$M_d (+) = 1,6 \times (q_k \times \text{ancho} \times \text{luz}^2) / 16 = 1,6 \times (12,95 \times 7,5 \times 7,5^2) / 16 = 654,33 \text{ KNm}$$
$$M_d (-) = 1,6 \times (q_k \times \text{ancho} \times \text{luz}^2) / 10 = 1,6 \times (12,95 \times 7,5 \times 7,5^2) / 10 = 1046,93 \text{ KNm}$$

- En banda de pilares

$$M_d (+) = M_d (+) \text{ total} \times 0,8 \times 1/(a/2) = 654,33 \times 0,8 / 3,75 = 139,6 \text{ KNm}$$
$$M_d (-) = M_d (-) \text{ total} \times 0,8 \times 1/(a/2) = 1046,93 \times 0,8 / 3,75 = 223,35 \text{ KNm}$$

Como se trata de nervios, tenemos que multiplicar los momentos por metro lineal obtenidos por el intereje, en nuestro caso 75cm

$$M_d (+) = 139,6 \times 0,75 = 104,7 \text{ KNm} \quad A_s (+) = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd}) = 7,52 \text{ cm}^2/\text{m} \quad 3\text{Ø}20$$
$$M_d (-) = 223,35 \times 0,75 = 167,51 \text{ KNm} \quad A_s (-) = 12,03 \text{ cm}^2/\text{m} \quad 3\text{Ø}25$$

- En banda central

$$M_d (+) = M_d (+) \text{ total} \times 0,15 \times 1/(a/4) = 654,33 \times 0,15 / 1,875 = 52,35 \text{ KNm}$$
$$M_d (-) = M_d (-) \text{ total} \times 0,15 \times 1/(a/4) = 1046,93 \times 0,15 / 1,875 = 83,75 \text{ KNm}$$

Como se trata de nervios, tenemos que multiplicar los momentos por metro lineal obtenidos por el intereje, en nuestro caso 75cm

$$M_d (+) = 52,35 \times 0,75 = 39,26 \text{ KNm} \quad A_s (+) = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd}) = 2,82 \text{ cm}^2/\text{m} \quad 2\text{Ø}16$$
$$M_d (-) = 83,75 \times 0,75 = 62,81 \text{ KNm} \quad A_s (-) = 4,51 \text{ cm}^2/\text{m} \quad 2\text{Ø}20$$

FORJADO UNIVERSIDAD. Forjado unidireccional con nervios realizados "in situ" (luces más desfavorables zona corredor 10x7,50m)

- CANTOS

Para el cálculo del forjado se han seseguido las indicaciones de la EHE-08 en las que según el artículo 50, no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1:

Tabla 50.2.2.1 a Relaciones L/d en vigas y losas de hormigón armado sometidos a flexión simple

SISTEMA ESTRUCTURAL L/d	K	Elementos fuertemente Armados: $\rho=1,5\%$	Elementos débilmente Armados $\rho=0,5\%$
Viga simplemente apoyada. Losas uni o bidireccional simplemente apoyada	1,00	14	20
Viga continua ¹ en un extremo. Losas unidireccional continua ^{1,2} en un solo lado	1,30	18	26
Viga continua ¹ en ambos extremos. Losas unidireccional o bidireccional continua ^{1,2}	1,50	20	30
Recuadros exteriores y de esquina en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,15	16	23
Recuadros interiores en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,20	17	24
Voladizo	0,40	6	8

Dicha tabla corresponde a situaciones normales de uso en edificación y para elementos armados con acero $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$.

Así, teniendo en cuenta el comentario del artículo en el que se considera las losas elementos débilmente armados y las vigas fuertemente armadas, se plantean los siguientes cantos:

- Forjado - Nervios

$$L/20 = d$$

$$10/20 = 0,5\text{m} \quad \text{Canto} = 55\text{cm}$$

- Vigas

$$L/14 = d$$

$$7,50/14 = 0,5\text{m} \quad \text{Canto} = 55\text{cm}$$

Para el forjado de la sala polivalente colocaremos un forjado de canto 40 cm y vigas de 1,10 m. Calculamos solo el forjado del corredor porque es el más desfavorable, aunque las vigas de dicha sala son las de más canto.

- ARMADURA VIGA b x h

Datos

$$Q_k = 12,60 \text{ KN/m}^2$$

$$q_k = 12,60 \times 8,75 = 110,25 \text{ KN/m}$$

$$h = 55\text{cm}, b = 40\text{cm}$$

Momento de cálculo en centro de vano

$$M_d = 1,60 \times (110,25 \times 7,50^2) / 8 = 1240,32 \text{ KNm}$$

Armatura longitudinal A_s

$$A_s = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd})$$

$$A_s = 1240320000 / (0,8 \times 550 \times 434,78) = 6483,5 \text{ mm}^2 = 64,84 \text{ cm}^2$$

$$A = n (\pi \times r^2) \quad \text{---} \quad 12\text{Ø}25$$

Cortante cálculo

$$V_d = q \times l / 2 = 1,6 \times (110,25 \times 7,50 / 2) = 661,52 \text{ KN}$$

Cortante máximo

$$V_d < f_{cd} \frac{1}{3} b h = 20 \times \frac{1}{3} \times 0,40 \times 0,55 \times 1000 = 1467 \text{ KN}$$

Cortante que resiste la sección V_{cu}

$$V_{cu} = 0,5 \times b \times d \times 1000 = 0,5 \times 0,40 \times 0,50 \times 1000 = 100 \text{ KN}$$

Como $V_d > V_{cu}$ se debe disponer una armadura transversal A_a

Armatura transversal A_a

$$A_a = ((V_d - V_{cu}) / 0,9 \times d \times f_{yd}) \times 10$$

$$A_a = ((661,52 - 100) / 0,9 \times 0,50 \times 500) \times 10 = 19,95 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Si la separación entre cercos es de 20cm, en un metro habrán 5 cercos y por tanto $2 \times 5 = 10$ ramas verticales

$$16\text{Ø} \quad A_s = (0,8^2 \times \pi) \times 10 = 20,10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{---} \quad \text{CUMPLE } 10\text{Ø}16$$

- ARMADURA NERVIOS bxh

Datos

Intereje de 1m

$$Q_k = 12,60 \text{ KN/m}^2$$

$$q_k = 12,60 \times 1 = 12,60 \text{ KN/m}$$

$$h = 55\text{cm}, b = 20\text{cm}$$

Momento de cálculo en centro de vano

$$M_d = 1,6 \times (12,60 \times 10^2) / 8 = 252 \text{ KNm}$$

Armadura longitudinal A_s

$$A_s = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd})$$

$$A_s = 252000000 / (0,8 \times 550 \times 434,78) = 1310,2 \text{ mm}^2 = 13,1 \text{ cm}^2$$

$$A = n (\pi \times r^2) \quad \begin{array}{l} \text{---} 4\text{Ø}20 \\ \text{---} 2\text{Ø}25 \end{array}$$

Cortante cálculo

$$V_d = 1,6 \times (q \times l / 2) = 1,6 \times (12,60 \times 7,50 / 2) = 100,80 \text{ KN}$$

Cortante máximo

$$V_d < f_{cd} \frac{1}{3} b h = 20 \times \frac{1}{3} \times 0,20 \times 0,55 \times 1000 = 733,3 \text{ KN}$$

Cortante que resiste la sección V_{cu}

$$V_{cu} = 0,5 \times b \times d \times 1000 = 0,5 \times 0,20 \times 0,50 \times 1000 = 50 \text{ KN}$$

Como $V_d > V_{cu}$ se debe disponer una armadura transversal A_a

Armadura transversal A_a

$$A_a = ((V_d - V_{cu}) / 0,9 \times d \times f_{yd}) \times 10$$

$$A_a = ((100,80 - 50) / 0,9 \times 0,50 \times 500) \times 10 = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Si la separación entre cercos es de 20cm, en un metro habrán 5 cercos y por tanto $2 \times 5 = 10$ ramas verticales

$$6\text{Ø} \quad A_s = (0,3^2 \times \pi) \times 10 = 2,80 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{---} \text{ CUMPLE } 10\text{Ø}6$$

PILARES METÁLICOS

Elegimos como soporte más desfavorable el de planta baja situado entre las luces de 10m y 7,50m

- Datos necesarios

Axil de cálculo N_d

$$N_d = 1,10 \times G + 1,50 \times Q$$

$$N_d(p1) = (1,10 \times 7,95 \times 7,50 \times 8,75) + (1,50 \times 1,2 \times 7,50 \times 8,75) = 692,02 \text{ KN}$$

$$N_d(pb) = (1,10 \times 7,6 \times 7,50 \times 8,75) + (1,50 \times 5 \times 7,50 \times 8,75) = 1040,81 \text{ KN}$$

$$N_d = 692,02 + 1040,81 = 1732,83 \text{ KN}$$

Altura del pilar: 4m

- Desarrollo

HEB 240

$$\text{Área} = 10600 \text{ mm}^2$$

$$i_{\min} = 60,8 \text{ mm}$$

$$\beta = 1$$

Esbeltez

$$\lambda = (\beta \times L) / i$$

$$\lambda = (1 \times 4000) / 60,8 = 65,79$$

Coefficiente de pandeo ω

$$\lambda = 65,79 \quad \omega = 1,31$$

Axil de agotamiento N_u

$$N_u = x A / (x \times 1000) = (340 \times 10600) / (1,31 \times 1000) = 2751,15 \text{ KN}$$

$$N_u > N_d \quad \text{---} \text{ CUMPLE}$$

PILARES SÓTANO HORMIGÓN ARMADO

Consideramos el pilar apoyado-empotrado

$$\beta = 0,70$$

$$L = 3 \text{ m}$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$\lambda_m = (0,70 \times 3 / 0,4) \sqrt{12} = 18,2 < 35 \quad \text{Podemos desprejciar los efectos de } 2^\circ \text{ orden.}$$

- Datos

$$\text{Axil } N_d = 2759,2 \text{ KN}$$

- Dimensionado

$$bxh = 40 \times 40 \text{ cm}$$

Debido al hormigonado vertical se reduce un 10 % la resistencia de cálculo del hormigón

$$f_{cd} = 0,9 \times (f_{ck} / 1,5) = 18 \text{ MPa}$$

Capacidad resistente del hormigón N_c

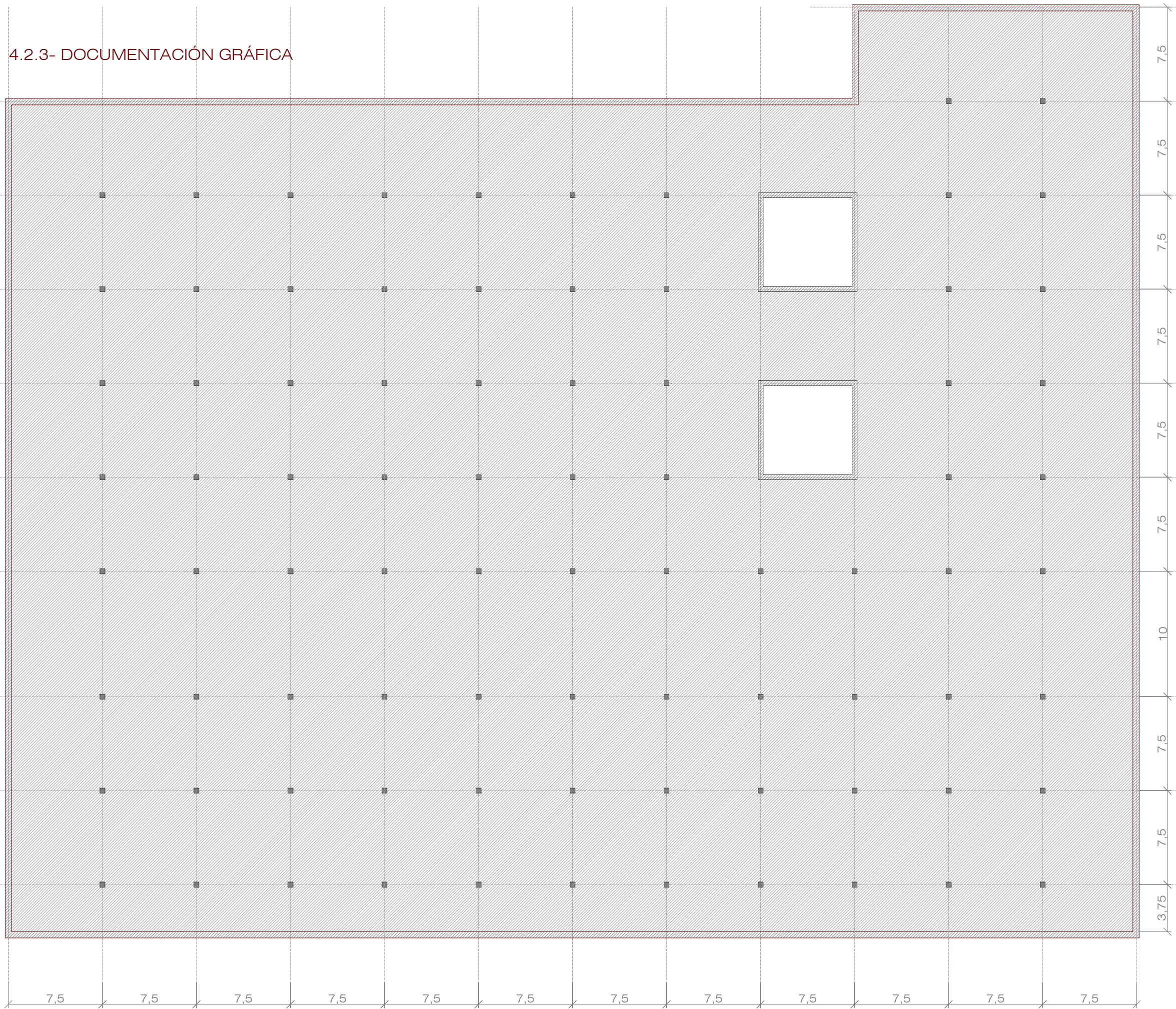
$$N_c = 0,85 \times f_{cd} \times b \times h \times 1000 = 18 \times 0,40 \times 0,40 \times 1000 = 2448 \text{ KN}$$

- Armadura A_s

$$A_s = ((N_d - N_c) / f_{yd}) \times 10 = ((2759,2 - 2448) / 434,78) \times 10 = 7,16 \text{ cm}^2/\text{m}$$

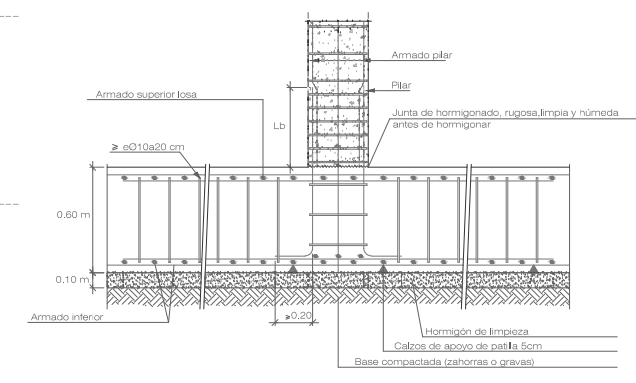
$$A = n (\pi \times r^2) \quad \text{---} 4\text{Ø}16$$

4.2.3- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA






TIPO CIMENTACIÓN

 - LOSA DE CIMENTACIÓN

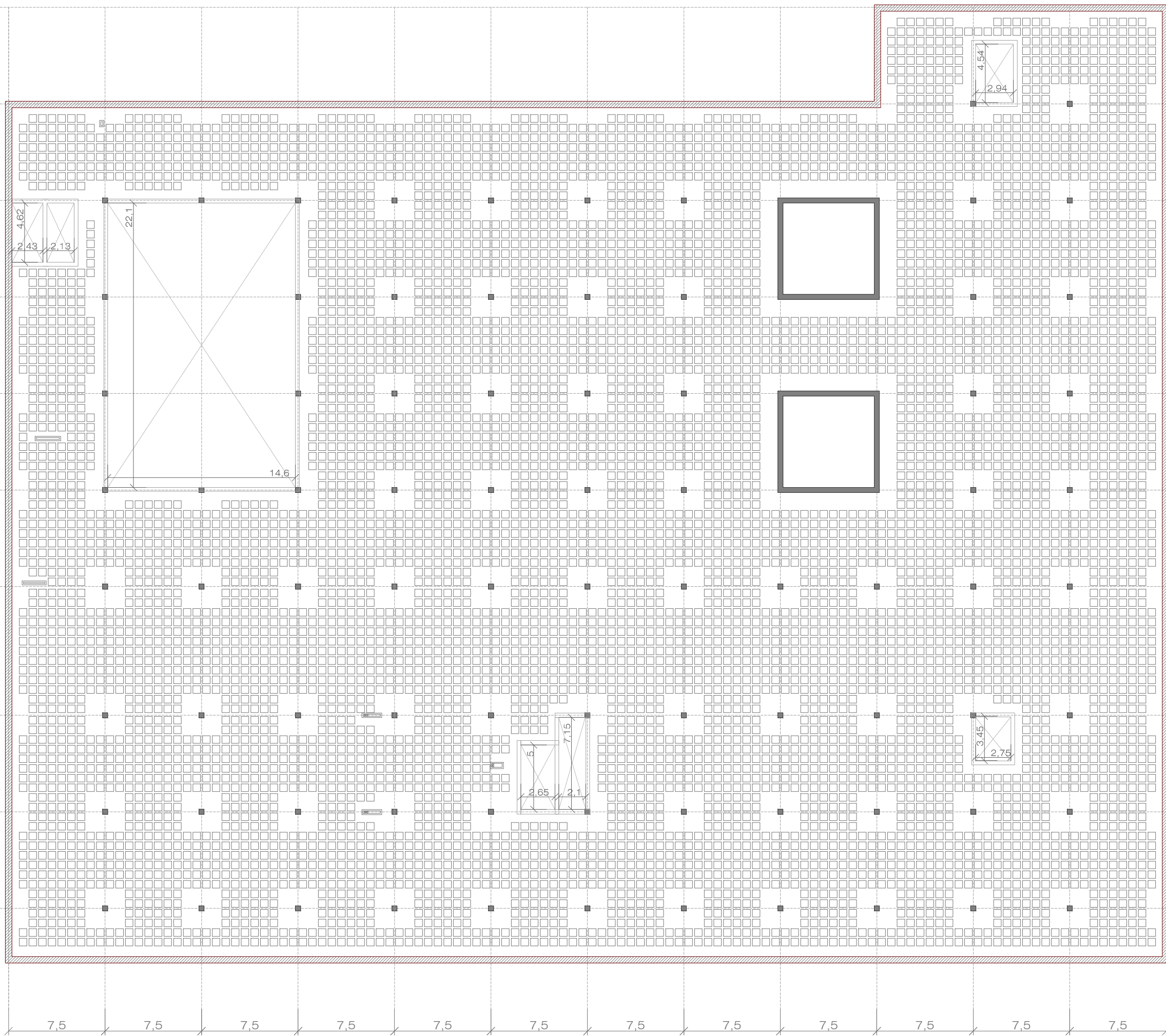


ELEMENTOS

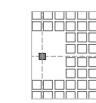
-  - Muro de sótano
-  - Losa
-  - Pilar de hormigón armado 40x40cm

CARACTERÍSTICAS

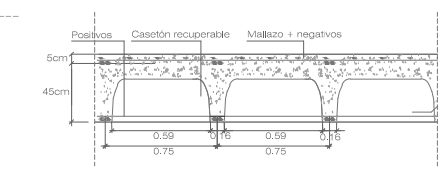
Canto total: 60 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm



TIPO FORJADO



- FORJADO BIDIRECCIONAL RETICULAR DE CASETONES RECUPERABLES.



ELEMENTOS

- Ábaco sobre soporte
- Casetón recuperable
- Muro de contención
- Huevo ascensor/instalaciones/ dobles alturas
- Pilar de hormigón armado 40x40cm

CARACTERÍSTICAS

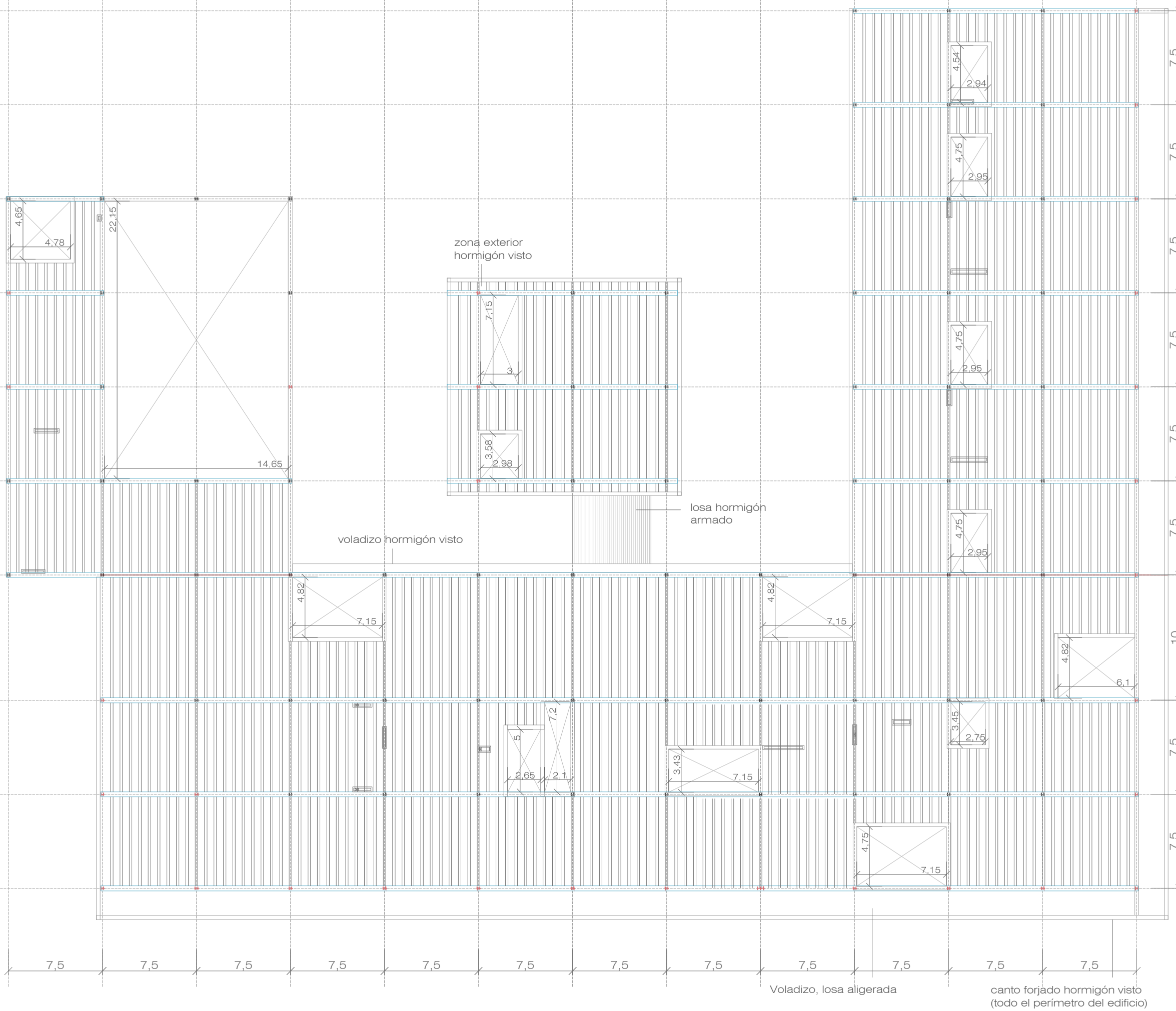
Canto total: 40+5cm
 Intereje: 0,75m
 Luz: 7,5m
 Zunchos de huecos y bordes: 30 y 40 cm
 Nervios: 35x16 cm
 Ábaco: 3,16m
 Armadura por nervio:
 - En banda de pilares: 3Ø25 extremos superiores
 3Ø20 parte central inferior
 - En banda central: 2Ø20 extremos superiores
 2Ø16 parte central inferior

CARGAS GRAVITATORIAS Y ACCIONES

Cargas Permanentes
 G1 = 5,0 KN/m²
 G2.1 = 2,50 KN/m²
 G7 = 0,25 KN/m²

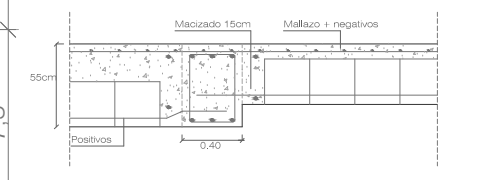
Sobrecargas de uso
 Q1 = 5 KN/m²
 Q3 = 0,2 KN/m²

Acciones
 Total permanentes(KN/m²) 7,75 KN/m²
 Total de uso (KN/m²) 5,2 KN/m²



TIPO FORJADO

- FORJADO UNIDIRECCIONAL DE NERVIOS IN SITU



ELEMENTOS

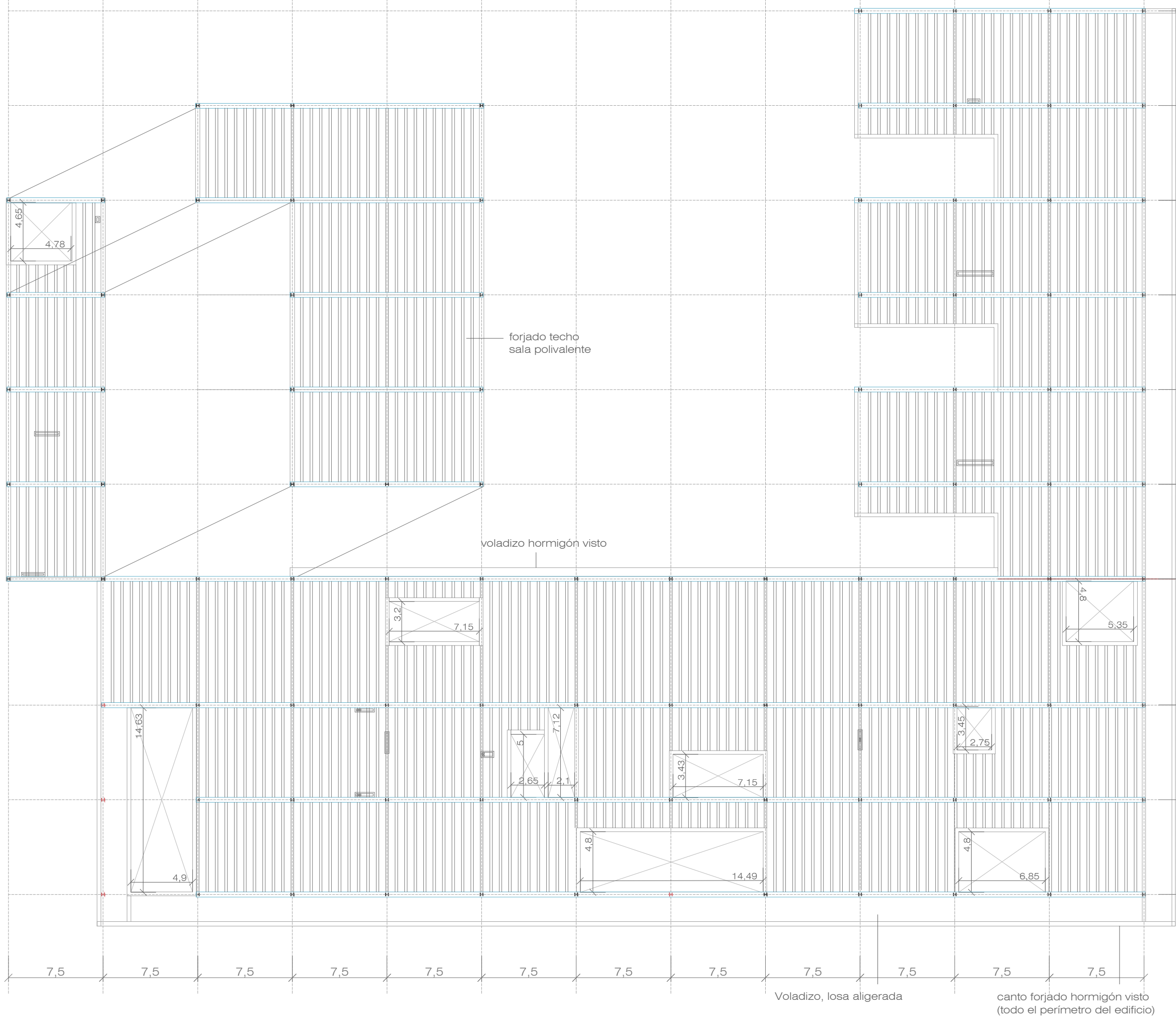
- Zuncho de borde
- Viga 40x55
- Nervio 20x55
- Huevo ascensor/instalaciones/ dobles alturas
- Junta de dilatación tipo GOUJON CRET
- Pilar HEB 240 exterior visto
- Pilar HEB 240 interior revestido

CARACTERÍSTICAS

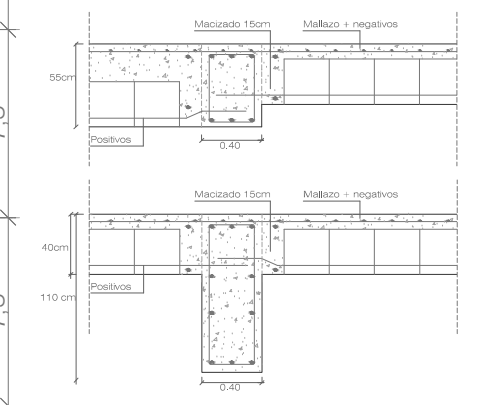
- Canto forjado:**
- Zona corredor 55 cm
 - Resto Universidad 40cm
- Viga más desfavorable b_{xh}=40x55 cm**
- Armadura longitudinal 12Ø25
 - Armadura transversal 10Ø16
- Nervios in situ b_{xh}=20x55 cm**
- Armadura longitudinal 4Ø20 + 2Ø25
 - Armadura transversal 10Ø6








CARGAS GRAVITATORIAS Y ACCIONES

- Cargas Permanentes**
- G1.1 = 5,0 KN/m²
 - G3 = 1,00 KN/m²
 - G4 = 0,15 KN/m²
 - G5 = 1,00 KN/m²
 - G7 = 0,20 KN/m²
 - G8 = 0,25 KN/m²
- Sobrecargas de uso**
- Q1 = 5 KN/m²
- Acciones**
- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Total permanentes(KN/m ²) | 7,6 KN/m ² |
| Total de uso (KN/m ²) | 5 KN/m ² |



TIPO FORJADO
 - FORJADO UNIDIRECCIONAL DE NERVIOS IN SITU



- ELEMENTOS**
-  - Zuncho de borde
 -  - Viga 40x55
 -  - Nervio 20x55
 -  - Huevo ascensor/instalaciones/ dobles alturas
 -  - Junta de dilatación tipo GOUJON CRET
 -  - Pilar HEB 240 exterior visto
 -  - Pilar HEB 240 interior revestido

CARACTERÍSTICAS

Canto forjado:
 - Zona corredor 55 cm
 - Resto Universidad 40cm

Viga sala plivalente bxh = 40x110 cm
 Viga más desfavorable bxh=40x55 cm
 - Armadura longitudinal 12Ø25
 - Armadura transversal 10Ø16

Nervios in situ bxh=20x55 cm
 - Armadura longitudinal 4Ø20 + 2Ø25
 - Armadura transversal 10Ø6

CARGAS GRAVITATORIAS Y ACCIONES

Cargas Permanentes
 G1.1 = 5,0 KN/m²
 G2 = 2,50 KN/m²
 G7 = 0,20 KN/m²
 G8 = 0,25 KN/m²

Sobrecargas de uso
 Q2 = 1 KN/m²
 Q3 = 0,20 KN/m²

Acciones
 Total permanentes(KN/m²) 7,95 KN/m²
 Total de uso (KN/m²) 1,20 KN/m²

4.3- INSTALACIONES Y NORMATIVA

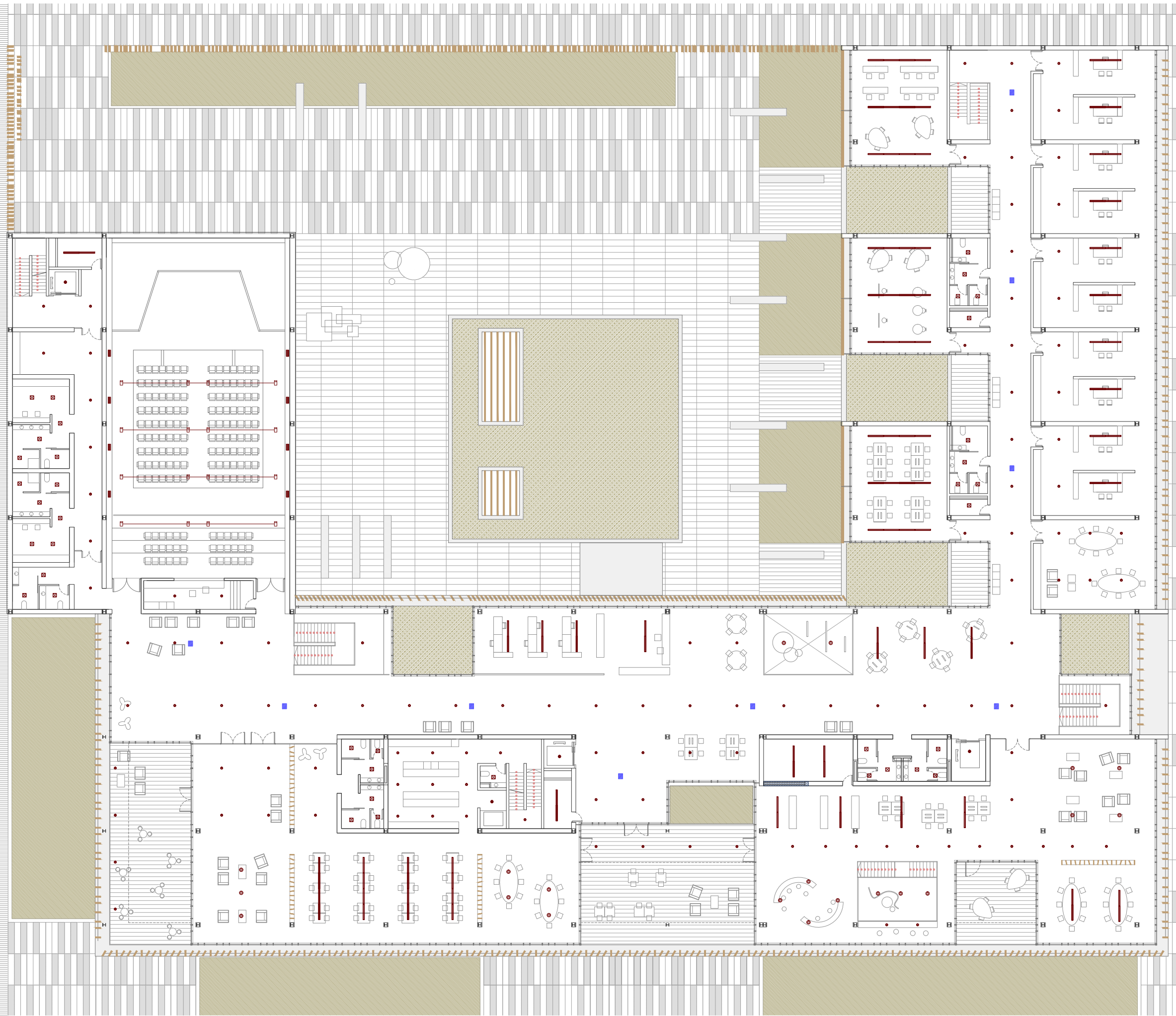
4.3.1- ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y DETECCIÓN

4.3.2- CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE









4.3.3- SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

4.3.4- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS




4.3.5- ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

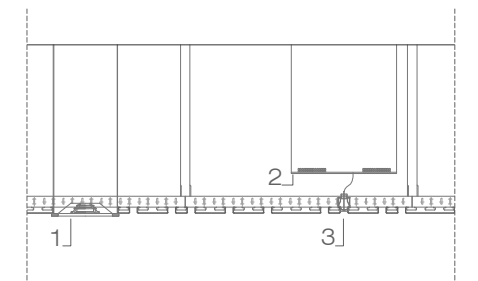


ILUMINACIÓN

-  Luminaria Zylinder ERCO zonas de descanso y lectura
-  Quintessence cuadrado downlight ERCO baños
-  Quintessence redondo downlight ERCO zonas comunes
-  Monopoll rail electrificado y estructura luminosa ERCO zona estanterías y aulas
-  Iluminacion ascensor
-  Foco Le Perroquet spot IGUZZINI falso techo sala polivalente
-  Luminaria empotrada en pared sala polivalente
-  Emergencia escalera

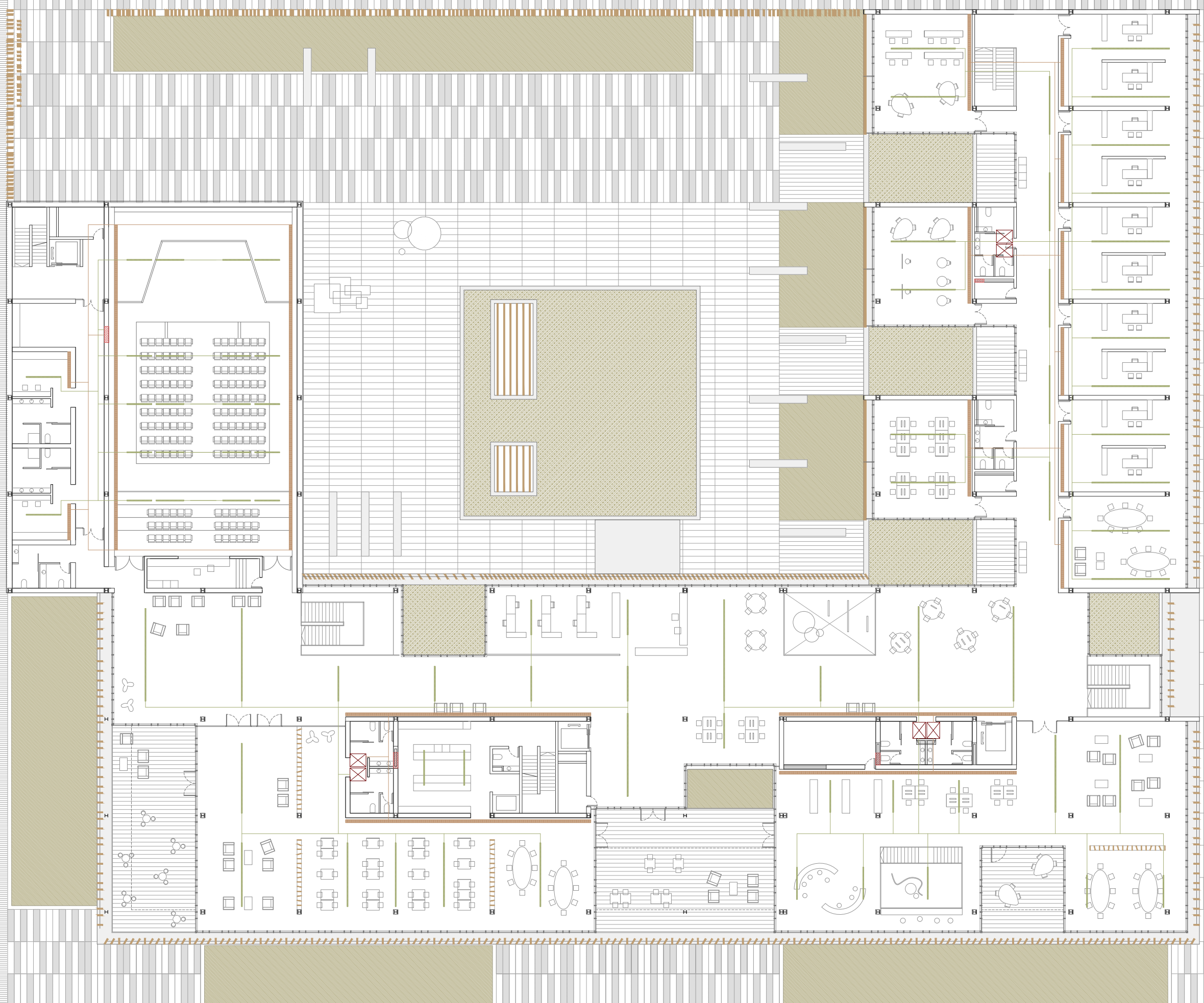
ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

-  Tendidos verticales principales
-  Megafonía. Altavoz de techo de 2 vías dl 18/2sq visaton
-  Cuadro eléctrico y telecomunicaciones (planta baja)









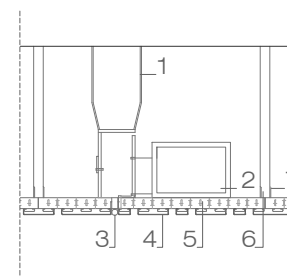
DETALLE FALSO TECHO

- 1- Altavoz de techo de 2 vías dl 18/2sq visaton
- 2- Bandeja técnica para paso de instalaciones
- 3- Luminaria continua



CLIMATIZACIÓN

-  Climatizador (unidad de tratamiento) en falso techo baños
-  Conducto de impulsión por falso techo
-  Conducto de retorno por falso techo
-  Difusor de ranura serie VSC 15 para impulsión
-  Rejilla de retorno en falso techo
-  Tendidos verticales



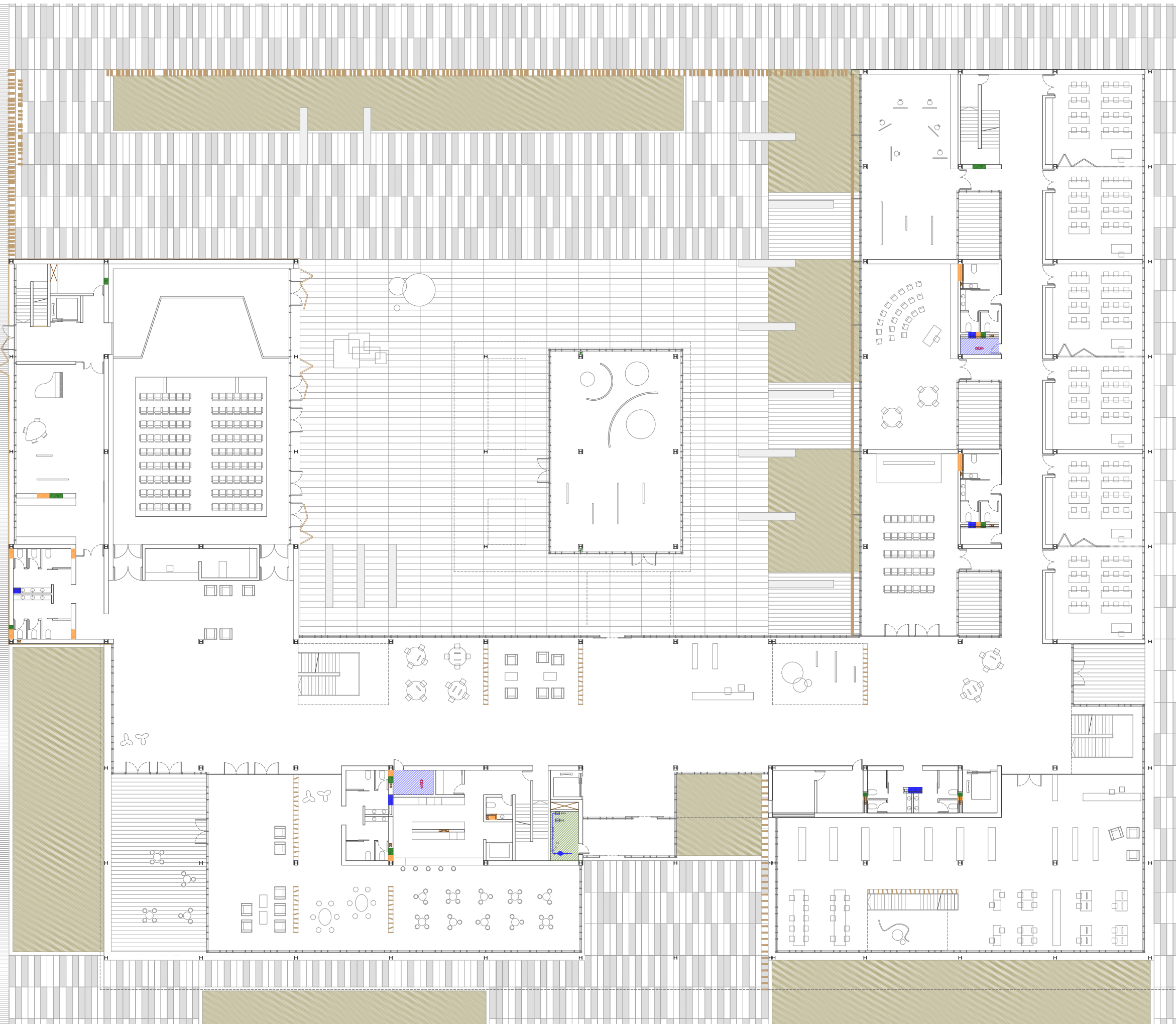
DETALLE FALSO TECHO

- 1- Plenum de conexión de red de aire climatizado
- 2- Conducto de aire
- 3- Difusor de ranura serie vsd 15
- 4- Paneles metálicos de falso techo multi-panel luxalon
- 5- Perfil de soporte para clipaje de bandejas metálicas
- 6- Pieza para cuelgue de perfil de soporte
- 7- Pieza de conexión de soporte

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Se ha optado por una instalación de climatización centralizada, con sección evaporadora individual y unidad condensadora separada, enriada por aire, y para su alimentación un fluido refrigerante. Las unidades interiores poseen un sistema de control independiente de temperatura para cada una de ellas.

Para la climatización de la sala polivalente, se instalará una unidad acondicionadora autónoma de cubierta de alto rendimiento. La potencia necesaria está en torno los 125 KW/h, así que la elección ha sido del modelo de Roca York D4IG 480 G, con una potencia de 155,6KW.



SANEAMIENTO

- Red residuales
- Red pluviales
- Bajante residual
- Bajante pluvial
- Ventilación tipo shunt

FONTANERÍA

- Red agua fría
- Red agua caliente
- Montante agua fría
- Montante agua caliente
- Caldera
- Depósito acumulador
- Circulador

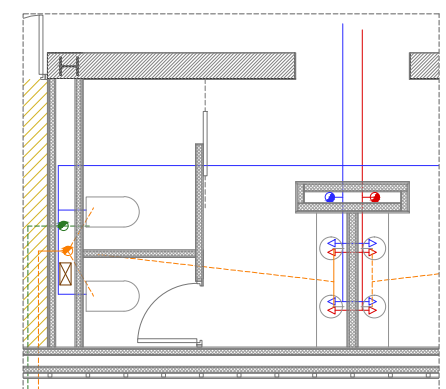
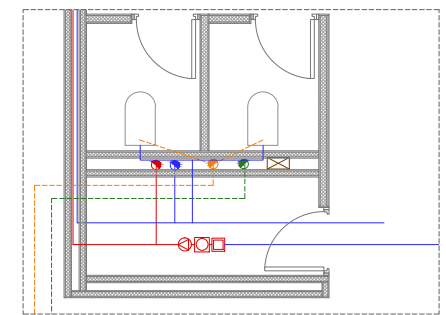
■ TENDIDOS VERTICALES BAJANTES RESIDUALES

■ TENDIDOS VERTICALES BAJANTES PLUVIALES

■ TENDIDOS VERTICALES MONTANTES

CUARTO DE CONTADORES

GRUPO DE BOMBEO Y CALDERA



4.3.4- CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

1 OBJETO

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 conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen el artículo 11 de la Parte 1 del CTE y son los siguientes:

SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

En nuestro caso el uso previsto es Pública Concurrencia en la zona de la sala polivalente, la cafetería-restaurante y la biblioteca, y docente en las aulas y despachos.

En el proyecto y según dicha tabla, las superficies construidas máximas de sectores para este uso serán:

- Pública concurrencia: 2500m² x2= 5000 m², por estar los sectores de incendios de este uso protegidos con una instalación automática de extinción.
- Edificio docente: 4000m² si tiene más de una planta. No precisamos, por tanto una instalación automática de extinción pero para mayor seguridad de los ocupantes, también la dispondremos en las bandas docentes.
- Residencial vivienda: 2500m² x2= 5000 m², por estar los sectores de incendios de este uso protegidos con una instalación automática de extinción.
- Aparcamiento: 10.000m³ situados debajo de otros usos.

Dispondremos seis sectores de incendios, uno por cada banda volumétrica. Sus superficies son las siguientes:

Sector pública concurrencia	S1 = 2900<5000m ² (sala polivalente-auditorio) S2 = 4000<5000m ² (zona cafetería-restaurante, biblioteca y corredor principal)
Sector zona docente:	S3 = 2000<4000m ²
Bloque de viviendas:	S4 = 2730<5000m ²
Aparcamiento	S5 = 9750m ³ <10.000m ²

-Uso subsidiario = no es necesario constituir ningún sector aparte ya que para el uso principal de Pública concurrencia no se precisa.

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

3. 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 "Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio".

En nuestro caso, altura de evacuación < 15m, y según el uso, obtendremos una resistencia de:

- Pública concurrencia: EI 90 h ≤ 15
- Edificio docente: EI 60 h ≤ 15
- Residencial vivienda: EI 60
- Aparcamiento: Vestíbulo de independencia.

4. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores, en este caso, dispondrán en cada acceso, de puertas E 30. En nuestro caso, las escaleras y los ascensores se encuentran en el mismo sector de incendios, por lo que no se precisa su compartimentación ni puertas E30 respectivamente.

1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

1 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 y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

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 establecidas 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.

Según la clasificación de la tabla, las zonas de riesgo especial de la universidad son de riesgo bajo, por no tener excesivas dimensiones o potencia. Por tanto las condiciones que deberán cumplir son las siguientes:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90
 - Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI 90
 - Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio No es preciso
 - Puertas de comunicación con el resto del edificio: EI2 45-C5
 - Máximo recorrido hasta alguna salida del local ≤ 25 m
- (Hemos comprobado que las salidas de estos locales presentan recorridos inferiores a 25m – ver plano adjunto).

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

1 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.

2 Independientemente de lo anterior, se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas). No tenemos problemas puesto que no superamos las tres plantas en ningún caso.

3 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:

a) 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 EI t (i ↔ o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o undispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual al del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i ↔ o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

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

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

Zonas ocupables:

Revestimientos de techos y paredes:..... C-s2,d0

Revestimientos de suelos:..... EFL

Recintos de riesgo especial:

Revestimientos de techos y paredes:.....B-s1,d0

Revestimientos de suelos:..... BFL-s1

Espacios ocultos no estancos (falsos techos, etc): Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) no se contemplan.

Revestimientos de techos y paredes:.....B - s3, d0

Revestimientos de suelos:..... BFL - s2

2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

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

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

SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

2.1 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d que se indica a continuación, como mínimo en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

α	0° (1)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

En nuestro proyecto, los encuentros entre fachadas de distintos sectores de incendios están constituidas por muros de hormigón armado que cumplen la resistencia al fuego EI60, por lo que no es preciso establecer separación alguna. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 metro de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente. Cumplimos con ello al disponer en los encuentros fachada de hormigón EI60.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m.

2.2 CUBIERTAS

1 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta. En nuestro proyecto, al disponer cubiertas de hormigón armado, cumplimos con la resistencia mínima REI60.

2 En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,5	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

En nuestro proyecto los componentes de fachada cumplen con la exigencia EI60.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

3.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

1 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, 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:

a) 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.

b) 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.

3.2 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

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

2 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. Haremos pues, un cálculo de la ocupación del edificio el cual nos será de utilidad para establecer los recorridos de evacuación y el número de salidas.

HALL: Una persona por cada 2 m² en vestíbulos generales.

Hall principal 205 m². ----- 105 personas.

Hall Sala polivalente 215 m² ----- 110 personas.

Hall Zona docente 83 m² ----- 45 personas.

SALAS DE USOS MÚLTIPLES: En locales docentes diferentes de las aulas, podrá aplicarse una densidad de ocupación de una persona por cada 5 m².

350 m² ----- 70 personas. (sala polivalente teatro...)

110m² ----- 22 personas. (sala polivalente yoga, taichí, pintura, cerámica...)

EXPOSICIONES : Una persona por cada 2 m² .

165 m² ----- 83 personas

CAFETERIA y RESTAURANTE Una persona por cada 1,5 m² en restaurantes.

270 m² ----- 180 personas. (planta baja)

350 m² ----- 235 personas. (planta primera)

SERVICIOS CAFETERIA: Una persona por cada 10 m² en zonas de servicio de otros usos

65 m² ----- 7 personas

70 m² ----- 7 personas

ZONAS ADMINISTRACIÓN: Una persona por cada 10m² en zonas destinadas a uso Administrativo.

33 m² ----- 4 personas. (despacho)

84 m² ----- 9 personas. (secretaría y administración)

AULA TEÓRICA: Una persona por cada 1,5m² en EDIFICIOS DOCENTES

55 m² ----- 37 personas.

AULA TALLER: Una persona por cada 5m² en EDIFICIOS DOCENTES

70 m² ----- 14 personas.

BIBLIOTECA: Una persona por cada 2 m² en salas de lectura en bibliotecas.

340 m² ----- 170 personas

370 m² ----- 185 personas

APARCAMIENTO: Una persona por cada 15 m².

3250 m² ----- 238 personas

3.3 NÚMEROS DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Según la Tabla 3.1 en plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto (como es nuestro caso, tanto en los espacios docentes, de pública concurrencia y garaje), la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. En resumen:

- Debo tener 2 salidas

- El recorrido máximo de evacuación tiene que ser menor de 50m +25%(si dispongo de rociadores) =63m
La longitud desde el origen (punto más alejada de la salida) hasta el punto donde existen 2 alternativas de salida, tiene que ser menor de 25m.

- Los recorridos en el garaje no deben superar los 50m, conectando una de las salidas directamente con el exterior.

Para el análisis de la evacuación de un edificio se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable. La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

En todas las zonas del edificio dispondremos de una salida de planta o salida del recinto para poder cumplir con las limitaciones de longitud de recorrido de evacuación. Dependiendo de la zona dichas longitudes serán distintas, dependiendo de su uso, y condiciones.

En la planta baja tendremos 2 posibles salidas principales de recinto directas al exterior desde el hall de entrada y dos posibles salidas secundarias desde el hall de la sala polivalente o desde la zona docente; además, en cada una de las aulas disponemos una salida directa el exterior, así como en la cafetería.

En la planta primera tenemos varias escaleras que serán salida de planta, por lo tanto dispondremos siempre de dos recorridos alternativos al considerar que la salida al exterior es la otra salida de planta.

El trazado de los recorridos de evacuación más desfavorables y sus respectivas longitudes se define en los planos adjuntos.

3.4 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

3.4.1 CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES

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

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

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

3.4.2 CÁLCULO

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	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. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

- Puertas: la condición es A>P/200 cumplimos en todos los casos igual con los tamaños mínimos y máximos de la hoja

- Ancho de pasillo: cumplimos en todos. En el caso de las sala polivalente tenemos 14 asientos y 2 pasillos, por lo tanto el espacio entre las filas debe cumplir: 30cm con los 50 cm que tenemos cumplimos.

- El ancho de las escaleras (no protegidas) tiene que cumplir A>p/160 cumplimos en todos los casos.

Señalización según la norma en función del recorrido (ver planta general)

3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación. En nuestro caso, al tratarse de un edificio administrativo docente, de altura h<14m, es suficiente disponer escalera no protegida.

3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

4 Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego. La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ±10 mm.

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

3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

1 Se utilizarán las señales de evacuación 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".

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. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En 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.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

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

3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En nuestro proyecto, al ser parte docente y parte de pública concurrencia y tener una ocupación mayor a 1000 personas, es necesario disponer de un sistema de control del humo de incendio.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

4.1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

Atendiendo a las condiciones de la tabla.

En general:

- Extintores portátiles, eficacia 21A-113B cada 15m por planta.
- En superficie construida $1.000 < S < 10.000$ tenemos que instalar 1 hidrante exterior. Como contamos con 8400 m² de superficie construida, debemos disponer un hidrante exterior.
- Instalación automática de extinción en cocinas cuya potencia sea superior a 50KW.

Pública Concurrencia:

- Bocas de incendio equipadas. $S > 500$ m².
Superficie de locales de pública concurrencia en proyecto:
Auditorio: 2900m², dispondremos de 6 bocas de incendios equipadas.
Cafetería + biblioteca: 4000m², dispondremos de 8 bocas de incendios equipadas.

- Hidrante exterior en zona de auditorio

- Sistema de alarma de incendio. Ocupación > 500 personas.

- Sistema de detección de incendio. Superficie construida > 1000 m².
Superficie de local de pública concurrencia en proyecto: 2900m² y 4000m²

- Instalación automática de extinción por incrementar recorridos de evacuación en un 25%. Tanto en las bandas docentes como en la de pública concurrencia.

Docente:

- Bocas de incendio equipadas. $S > 2000$ m².
Superficie de la zona docente en proyecto: 2000 m²; dispondremos de 1 bocas de incendios equipadas; 1 por planta.

- Sistema de alarma

- Sistema de detección

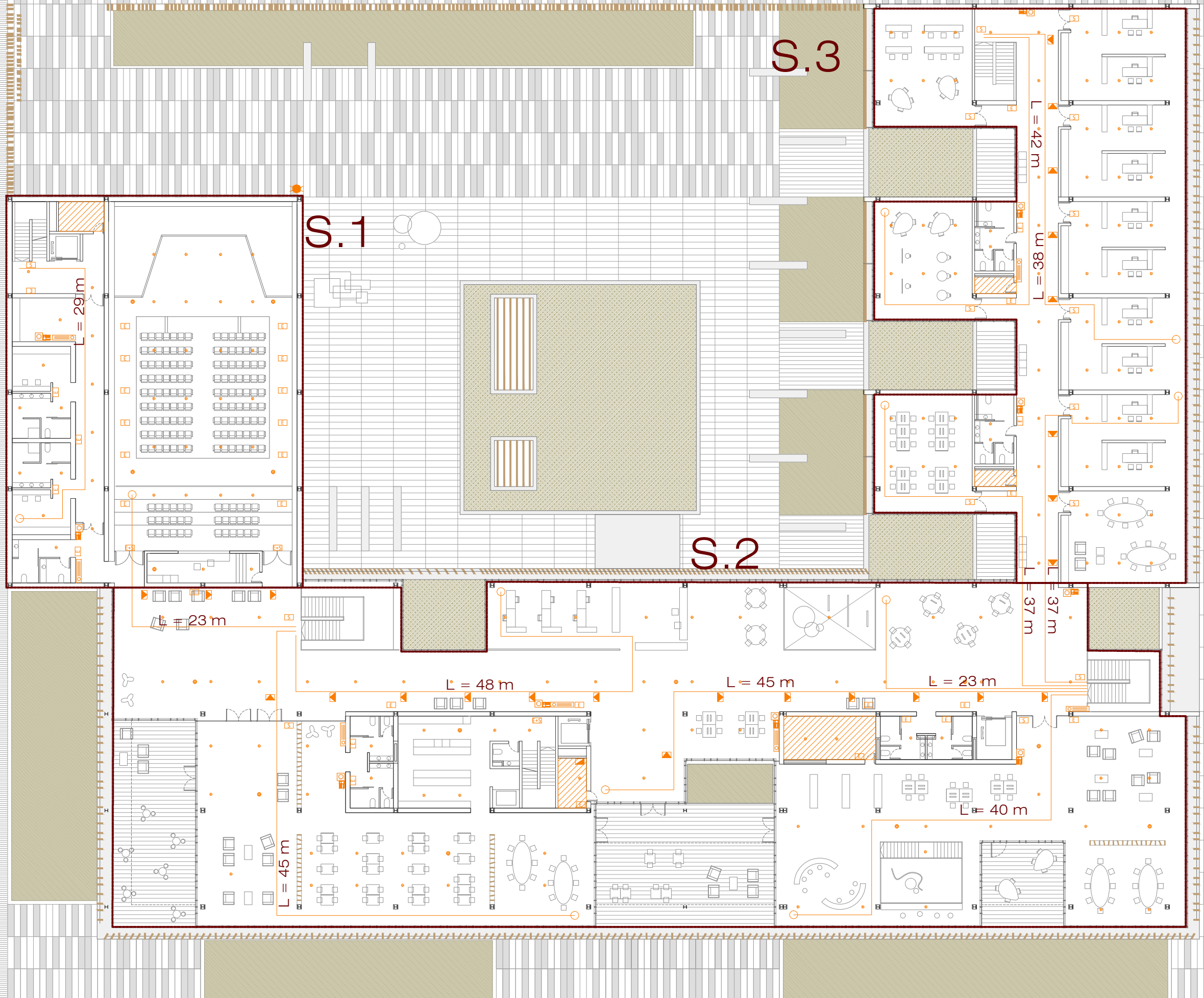
-Instalación automática de extinción por incrementar recorridos de evacuación en un 25%. Tanto en las bandas docentes como en la de pública concurrencia.

4.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

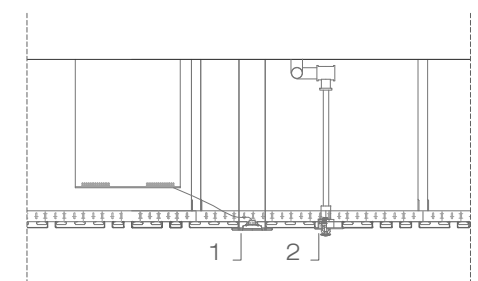
- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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



INCENDIOS

-  Local y zona de riesgo bajo R-90, EI-90, EI 2 45-C5.
-  Señalización recorrido
-  Señalización Salida
-  Origen del recorrido
-  Recorrido de evacuación
-  Extintor empotrado en pared
-  Boca de incendio
-  Pulsador de alarma
-  Rociador de techo
-  Detector de humos
-  Centralización de alarma
-  Luz de emergencia
-  Hidrante exterior



DETALLE FALSO TECHO

- 1- Multisensor conectado a central de alarma-detector de humo
- 2- Rociadores de incendios

4.3.5 - ACCESIBILIDAD

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Nos centraremos en la aplicación de este Decreto de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano, en su Artículo 5.

Los niveles exigidos de accesibilidad vienen establecidos en los siguientes grupos:

Nivel adaptado_ Accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos, áreas de consumo de alimentos, plazas de aparcamiento, elementos de atención al público equipamiento y señalización.

Nivel practicable_ Zonas de uso restringido.

CONDICIONES FUNCIONALES

- Accesos de uso público

Los espacios exteriores de los edificios están totalmente adaptados, ya que este es el nivel del espacio de acceso interior, entre la entrada desde la vía pública hasta los principales puntos de acceso a los edificios.

Si el acceso se produce de manera peatonal pueden observarse diferentes itinerarios, pues la topografía de la zona nos permite una zona en ausencia de desniveles, totalmente llana, y sin desniveles físicos diseñados.

Si el acceso se produce mediante vehículo, entonces el itinerario comienza en el aparcamiento en el cual se han tenido en cuenta la reserva de plazas para y las dimensiones necesarias para ello. Así mismo, carecemos de desniveles físicos; atendiendo que los diferentes pavimentos formen algún tipo de escalón.

- Itinerarios de uso público

Circulaciones horizontales_ La única circulación es horizontal, un recorrido que posee un ancho libre mínimo superior a 1'20 m. En todo el recorrido se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1'50 m. Es decir, todas las zonas de uso común del local permiten el tránsito y el giro de sillas de ruedas. Así como, no existen obstáculos ni mobiliario en los itinerarios que sobresalgan más de 0'15 m por debajo de los 2'10 m de altura.

Circulaciones verticales_ Se disponen de dos medios alternativos de comunicación vertical, escalera o ascensor. Las circulaciones verticales comunican el entorno de la plaza pública en cota 0,00; en distintas cajas de escalera, situadas a una distancia no superior a 25m en un mismo recinto.

Puertas_ A ambos lados de toda puerta de paso al local o espacios de uso general, se dispone de un espacio libre horizontal donde se puede inscribir un círculo de diámetro 1'50 m, fuera del abatimiento de las puertas. Las puertas de entrada son de ancho superior a 0'85 m y al ser de vidrio de seguridad estará dotada de una banda señalizadora horizontal de color, a una altura comprendida entre 0'60 m y 1'20 m, que pueda ser identificable por personas con discapacidad visual. Las puertas interiores de paso tienen un ancho mayor de 0'85 m y una altura libre mayor de 2'10. La apertura mínima en puertas abatibles es de 90°. El bloqueo interior permite, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de las puertas es menor de 30 N.

Escaleras_ Las escaleras tienen más de tres peldaños. El ancho libre de los tramos es mayor de 1'10 m. La huella es de 0'28 y la tabica de 0'18, en un máximo de 24 peldaños, 12 en cada tramo. La suma de la huella mas el doble de la contrahuella es mayor que 0'60 m y menor que 0'70 m. La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo es mayor de 0'40 m. La altura de paso bajo las escaleras en cualquier punto es mayor de 2'50 m.

Ascensores_ Los ascensores tienen en la dirección de acceso o salida una profundidad mayor de 1'40 m. El ancho de la cabina en perpendicular es mayor de 1'10 m. Las puertas, en la cabina y en los accesos a cada planta, son automáticas. El hueco de acceso tiene un ancho libre mayor de 0'85 m. Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia de diámetro 1'50 m.

- Servicios higiénicos

En cada aseo se dota de una cabina de inodoro adaptado, existe una por sexo. En estas cabinas de inodoro se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m (para nivel adaptado) y están equipadas correctamente.

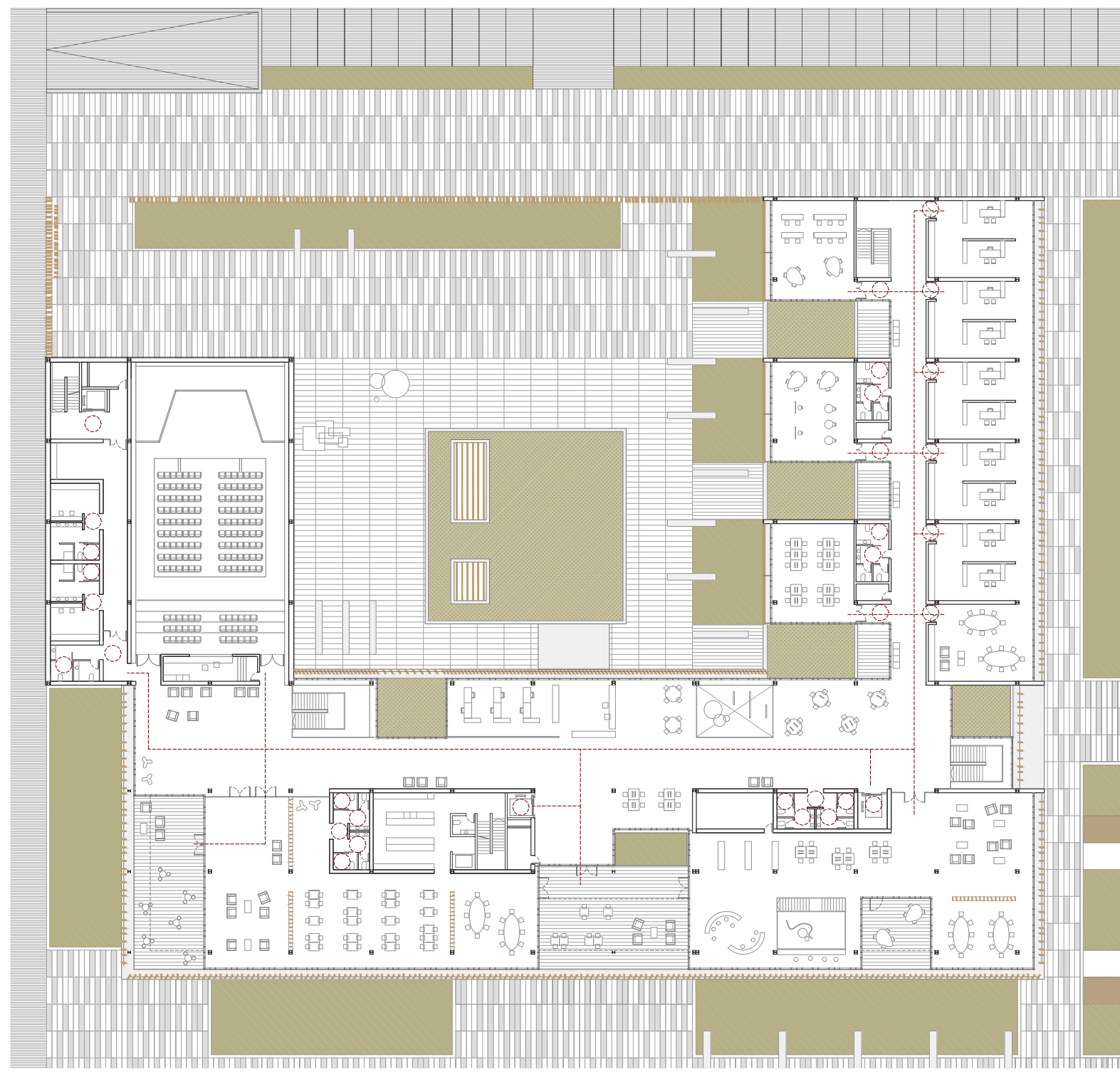
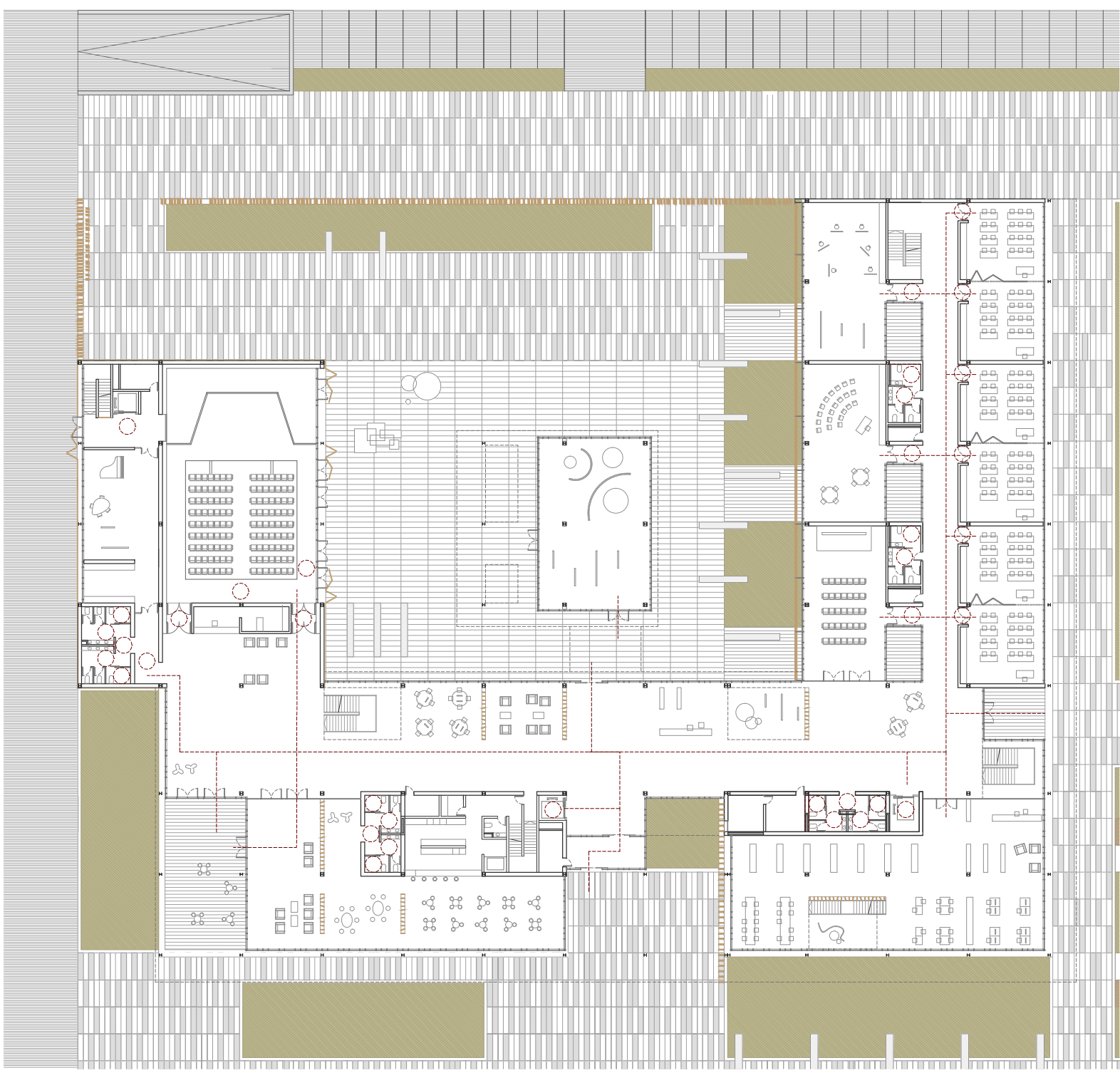
Los inodoros adaptados se colocan de forma que la distancia lateral mínima a una pared o a un obstáculo es de 0'80 m. El espacio libre lateral tiene un fondo mínimo de 0'75 m hasta el borde frontal del aparato para permitir las transferencias a los usuarios de sillas de ruedas. La altura del asiento está comprendida entre 0'45 y 0'50 m.

El lavabo está situado a una altura entre 0'80 y 0'85 m. Dispone de un espacio libre de 0'70 m de altura hasta un fondo mínimo de 0'25 m desde el borde exterior para facilitar la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas.

Las barras de apoyo son de sección circular, con diámetro comprendido entre 3 y 4 cm. La separación de la pared es de 4'5 - 5'5 cm. Las barras horizontales se colocan a una altura comprendida entre 0'70 y 0'75 m del suelo. Tienen una longitud 0'20 - 0'25 m mayor que el asiento del aparato.

- Plazas de aparcamiento

Las dimensiones de las plazas de aparcamiento adaptadas son mayores de 3'50 x 5'00 m. El espacio de acceso a las plazas de aparcamiento está comunicado con un itinerario de uso público independiente



ACCESIBILIDAD

- Recorrido accesible (ancho mayor de 1,50 m)
- Diámetro 1,50 m

4.4- ANEXO DOCUMENTACIÓN

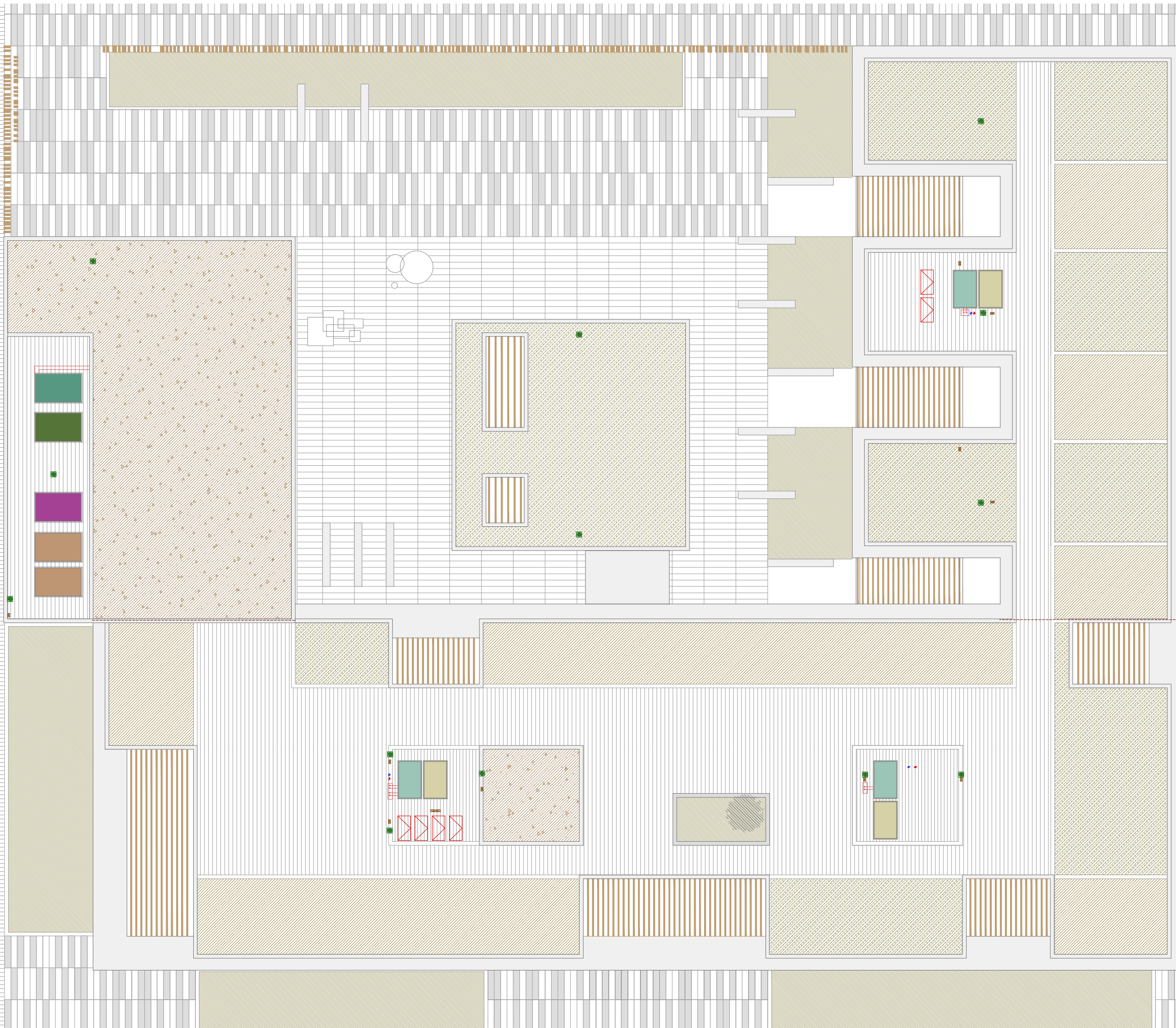
4.4.1- PLANO DE CUBIERTAS

4.4.2- PLANTA TIPO INSTALACIONES

- Paso de instalaciones registradas
- Instalaciones por falso techo

4.4.3- DETALLE SIGNIFICATIVO DE LA PLANTA DE TECHOS

4.4.1- PLANO DE CUBIERTAS



- Unidad enfriadora de agua
- Climatizadora aire primario
- Montante climatización
- Montante agua fría
- Montante agua caliente
- Bajante pluvial
- Ventilación de la red de saneamiento
- Junta de dilatación
- Colector solar
- Unidad acondicionadora autónoma para la sala polivalente
- Grupo electrógeno
- Espacio reservado para acumuladores
- SAI sistema de alimentación independiente

4.4.2- PLANTA TIPO INSTALACIONES
Instalaciones registradas

TENDIDOS VERTICALES ELECTRICIDAD

- Electricidad
- Telecomunicaciones
- Detección
- Seguridad

TENDIDOS VERTICALES FONTANERÍA Y SANEAMIENTOS

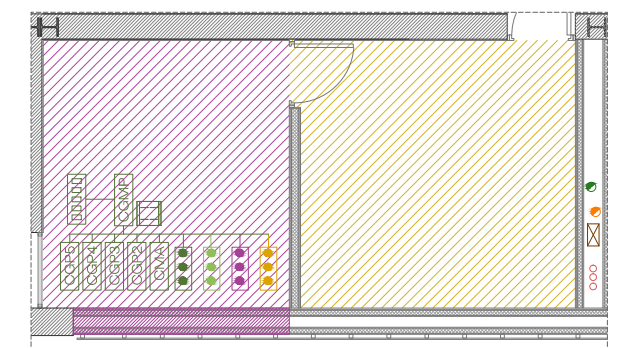
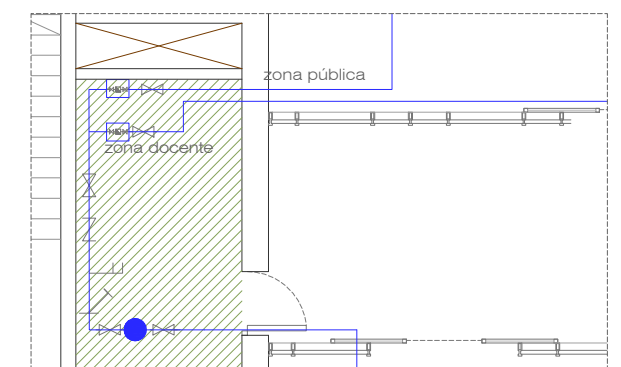
- Fontanería
- Saneamiento
- Rociadores
- BIE

TENDIDOS VERTICALES CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- Climatización
- Conductos ventilación









RECINTOS INSTALACIONES

- Cuadro eléctrico y telecomunicaciones
- Grupo bombeo y caldera acs
- Cuarto de contadores fontanería
- Cuarto de limpieza/almacén
- Máquinas climatización UTA (falso techo)





4.4.2- PLANTA TIPO INSTALACIONES
Falso techo







ILUMINACIÓN

-  Luminaria Zylinder ERCO zonas de descanso y lectura
-  Quintessence cuadrado downlight ERCO baños
-  Quintessence redondo downlight ERCO zonas comunes
-  Monopoll rail electricado y estructura luminosa ERCO zona estanterias y aulas
-  Iluminacion ascensor
-  Foco Le Perroquet spot IGUZZINI falso techo sala polivalente
-  Luminaria empotrada en pared sala polivalente
-  Emergencia escalera











ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

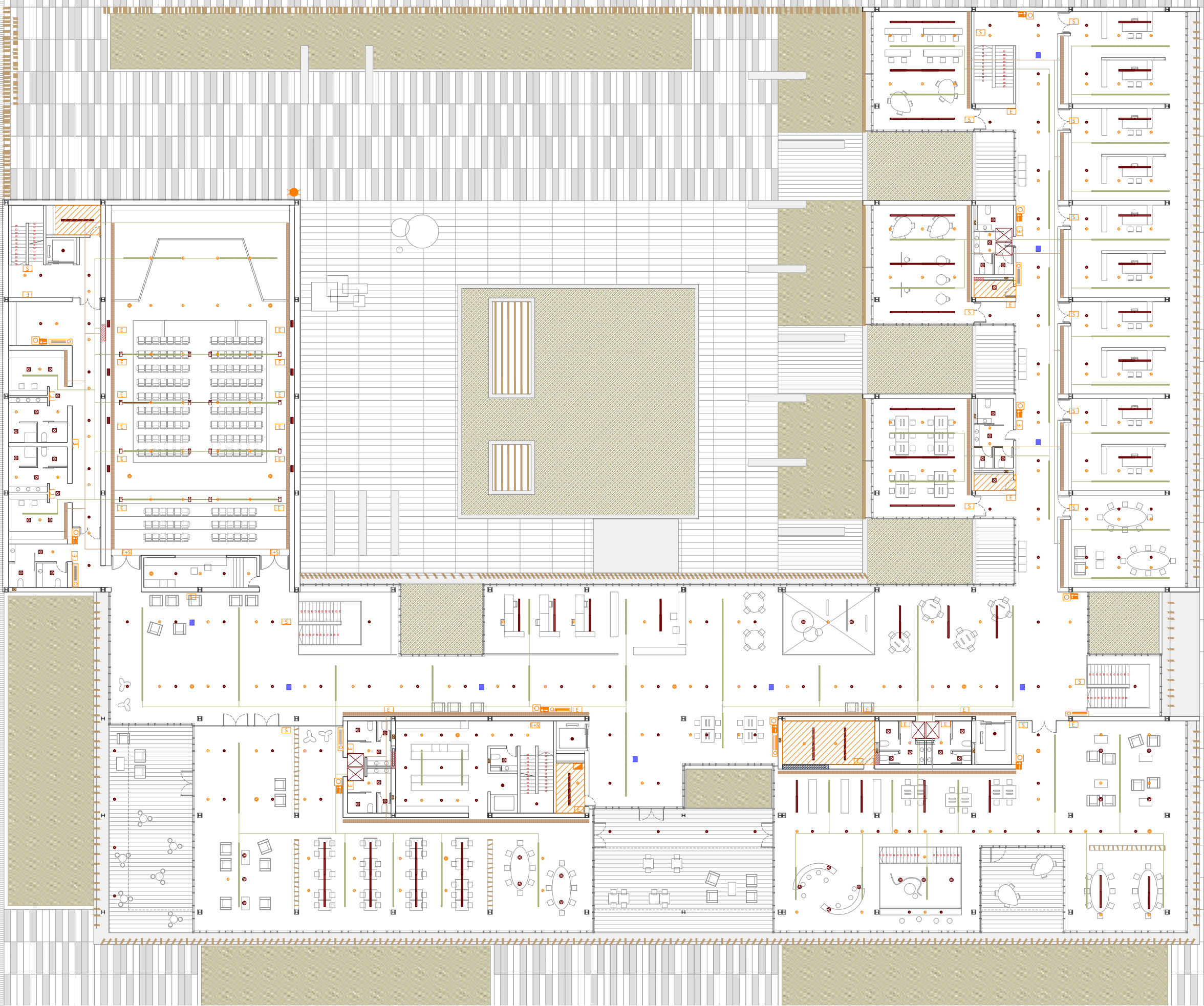
-  Tendidos verticales principales
-  Megafonia.

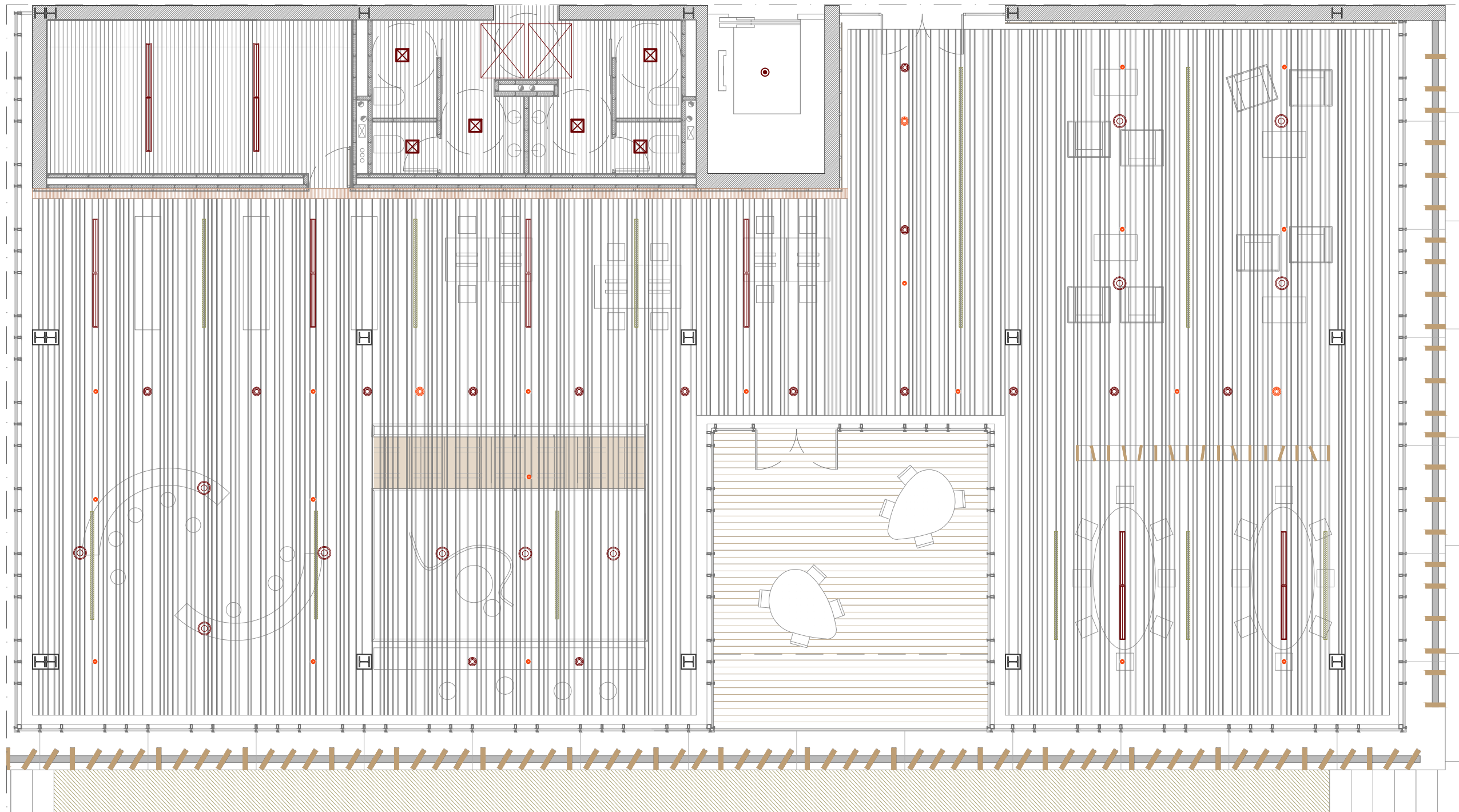
CLIMATIZACIÓN

-  Climatizador (unidad de tratamiento) en falso techo baños
-  Conducto de impulsión por falso techo
-  Conducto de retorno por falso techo
-  Difusor de ranura serie VSC 15 para impulsión
-  Rejilla de retorno en falso techo
-  Tendidos verticales

INCENDIOS

-  Local y zona de riesgo bajo R-90, EI-90, EI 2 45-C5.
-  Señalización Salida
-  Extintor empotrado en pared
-  Boca de incendio
-  Pulsador de alarma
-  Rociador de techo
-  Detector de humos
-  Centralización de alarma
-  Luz de emergencia
-  Hidrante exterior





ILUMINACION

- ⊙ - Luminaria Zylinder ERCO (1) zonas de descanso y lectura
- ⊠ - Quintessence cuadrado downlight ERCO (2) baños
- ⊙ - Quintessence redondo downlight ERCO (3) zonas comunes
- - Monopoll rail electrificado y estructura luminosa ERCO (4) zona estanterías y aulas
- ⊙ - Iluminación ascensor

CLIMATIZACION

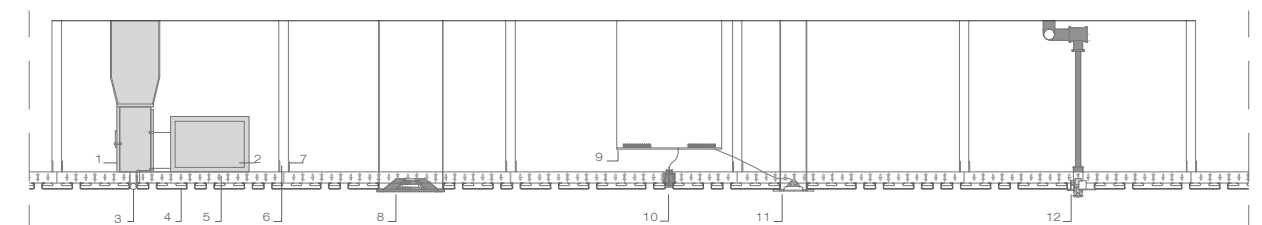
- - difusor ida (5)
- - rejilla retorno (6)

INCENDIOS

- - rociador
- - detector humos

FALSO TECHO

- paneles metálicos múltiples LUXALON en zona biblioteca
- paneles metálicos antihumedad en zonas de servicio



- 1 plenum de conexión de red de aire climatizado
- 2 conducto de aire
- 3 difusor de ranura serie vsd 15
- 4 paneles metálicos de falso techo multi-panel luxalon
- 5 perfil de soporte para clipaje de bandejas metálicas
- 6 pieza para cuelgue de perfil de soporte
- 7 pieza de conexión de soporte

- 8 altavoz de techo de 2 vías dl 18/2sq visaton
- 9 bandeja técnica para paso de instalaciones
- 10 luminaria continua
- 11 multisensor conectado a central de alarma-detector de humo
- 12 rociadores de incendios

