

# B\_ MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. ARQUITECTURA Y LUGAR

- 2.1\_ Análisis del territorio
- 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
  - 4.3.1\_ Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones
  - 4.3.2\_ Climatización y ventilación
  - 4.3.3\_ Saneamiento y fontanería
  - 4.3.4\_ Protección contra incendios
- 4.3.5\_ Accesibilidad y eliminación de barreras
  - 4.4\_ Anexo. Cálculo estructura. Type



# 1\_ INTRODUCCIÓN

El tema propuesto como Proyecto Final de Carrera es un **Centro de formación permanente**. El ejercicio a abordar se ubica en el barrio del Cabanyal, junto al Paseo marítimo de la playa de la Malvarrosa. Trata de resolver un gran vacío en una zona degradada. Está situado en un punto donde confluyen distintos tramos urbanos y por ello es muy complejo de resolver.

Podemos distinguir cuatro límites muy claros en el solar: Por el este destacamos la Avenida Eugenia Viñes, por el lado de los Pescadores además de la parcela del tranvía. Por el sur la Avenida del Mediterráneo, cuya importancia en el tejido urbano es considerable. En el oeste se ubica la Avenida del Doctor Lluich, una vía rápida con un volumen de tráfico rodado quizás excesivo. Finalmente, en el extremo norte nos encontramos con algunas edificaciones en mal estado.

La propuesta debe afrontar un programa muy variado:

- Sala Polivalente (150-200 personas)
- Sala de Audiovisuales (75 - 100 personas)
- Biblioteca
- Despachos profesorado
- Administración y dirección
- Cafetería - Comedor
- Aulas teóricas
- Aulas prácticas
- Aulas taller
- Residencia de estudiantes - Viviendas mínimas
- Ludoteca/Biblioteca

La propuesta del proyecto intenta hacer del edificio un punto de confluencia como centro social y cultural. El edificio tiene una ocupación en planta de unos 4.000 m<sup>2</sup> frente a los casi 40.000 m<sup>2</sup> que ofrece la parcela. Para configurar el espacio, se sitúa un bloque de residencia/viviendas en el norte, el centro de formación en el sur-este y una zona deportiva en el oeste. La Linya de Pescadores ayuda de configurar la parcela por el nord-est, dejando así un punto central donde se repite un punto de confluencia social exterior.

## 2\_ ARQUITECTURA Y LUGAR

- 2.1\_ ANÁLISIS DEL TERRITORIO
- 2.2\_ IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN
- 2.3\_ EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0



## \_Análisis del barrio

El Gabanyal posee una difícil conexión con las trazas del barrio de valencia; dado que no se rige por los mismos patrones de ordenación. Ello crea conflictos en la continuidad de las vías, expansión de las visuales, y recorridos.

Existe un gran número de vías paralelas al litoral en comparación con las transversales, que coinciden con la existencia de las antiguas acequias. Son vías paralelas son de un ancho mayor, y albergan las fachadas principales de las viviendas. Siendo vías un sentido, aceras escueltas, y una sola banda de aparcamientos. Existen barrios donde cabe la posibilidad de albergar más de un carril, pero ello no indica que la calle sea de doble sentido.

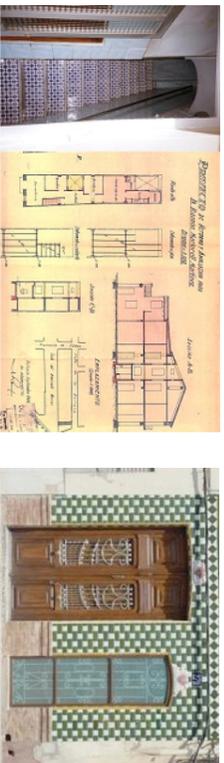
Las comunicaciones rodadas interiores son lentas, lo que permite que el peatón se apropie de la acera como elemento social de relación (sacar mobiliario de la vivienda a la acera). Son las vías perimetrales del barrio las que permiten transitar con mayor comodidad para el tránsito rodado como son la calle Eugenia Vives, Calle de la Serranía, o la Avenida de las Narrajos.

Las calles perpendiculares, son generalmente transversas peatonales, flanqueadas por testeros de viviendas y de un ancho igual a un módulo de una vivienda. Las que poseen tráfico rodado son de un ancho mayor y es aquí donde encontramos mayor concentración de locales comerciales. Dado que el número de calles perpendiculares es notoriamente inferior, estas calles son de doble sentido y poseen un tráfico más concentrado.

## \_Análisis de la edificación

La tipología característica del Gabanyal surge con la llegada de la Revolución Industrial, punto principal por lo que el núcleo del Gabanyal fue declarado "BIR". Son edificaciones de planta baja más/dos alturas, que han dado como resultado la imagen que hoy podemos contemplar. Las edificaciones se realizaban sobre muros de carga medianeros, con fábricas de ladrillo prensado y en su gran mayoría con forjados con revoltón.

Dada la parcelación, sumamente alargada y angosta, con una anchura media de unos 5 metros; la entrada se halla a un lado utilizando la planta baja como almacén o zona de día; y la planta superior como zona de noche. La escalera se sitúa en un lateral apoyada sobre muros de carga.



## \_Conclusión

El Gabanyal no dispone de una intervención unitaria, donde las edificaciones y las zonas verdes estén machadas desde un inicio proyectual, los vacíos existentes surgen tras la modificación del barrio por medio de la demolición de antiguas viviendas. El diseño de las zonas verdes conectadas con el tráfico peatonal es fundamental, deben crearse recorridos seguros entre equipamientos, y enlazados con estos equipamientos un espacio servido de este para fomentar la vida en sitios diseñados para ellos; así como una concentración de equipamientos compatibles e pesar de no tener el mismo uso.

Es un barrio donde debe reducirse el consumo del coche en favor de los recorridos peatonales, por ello no debe fomentarse la construcción de vías de tráfico rodado. Parece imprescindible plantearse el ejercicio desde los puntos principales aquí expuestos: unidad, peatón y zonas verdes.

## Equipamientos - Usos



## Análisis Morfológico



- Viales principales
- Viales secundarios
- Línea tranvía

## 2.1\_ ANÁLISIS DEL TERRITORIO

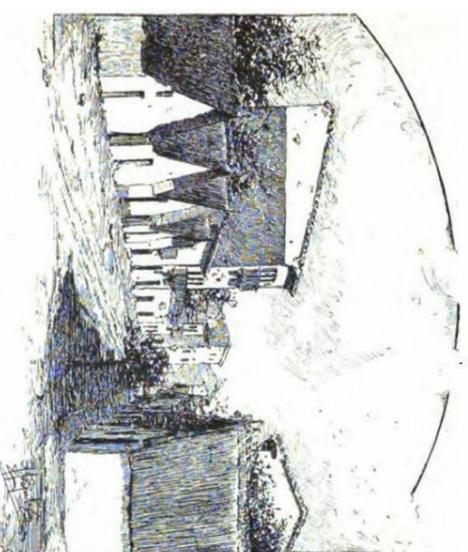
### \_Orígenes. Trama Urbana

El barrio del Cabanyal es un barrio de la ciudad de Valencia, perteneciente al distrito de Poblados Marítimos. Situado al Este de la ciudad, limitando al Norte con la Bahía, al este con el Mar Mediterráneo, al Sur con El Grau y al Oeste con Ayora, Isla Perdoná y Benetó.

Es un antiguo barrio de la ciudad de Valencia, que entre 1837 y 1867 constituyó un municipio independiente llamado "El Poble Nou de la Mar", siendo su trama en retícula la derivada de las alineaciones de los antiguos barrios portales al mar: ya que su principal economía era la pesca. Un pueblo de pescadores que actualmente ha perdido su original sustento económico, lo pesca.



El pueblo Nuevo del Mar alrededor de 1833. Cabanyal, Valencia.



Calle Barrio del Cabanyal alrededor de 1893. Valencia.

La trama de estos barrios es muy similar. Su trazado urbanístico se caracteriza por una parcelación irregular y pequeña, agrupadas en estructuras híbridas paralelas al mar. Esta disposición de hileras se debió al gran protagonismo que cobró el mar en la forma de vida de los habitantes debido a la gran actividad comercial del puerto. Por ello su cercanía se convirtió al el principal valor de las viviendas. La parcelación estrecha y alargada de las manzanas se debió directamente a la tipología de las edificaciones: la barraica, su disposición obligaba a un acceso directo desde la calle y su anchura se originaba en un módulo de 28 palmos, aproximadamente 8,40m.

El núcleo del Cabanyal fue declarado "BIC" (Bien de Interés Cultural) por iniciativa del grupo parlamentario Esquerra Unida del País Valencià por la Generalitat Valenciana en el año 1833, inscribiendo especialmente en su peculiar trama urbana, donde se desarrolla una arquitectura popular de clara raíz gótica ochocentista: son viviendas de escasas fachadas y gran profundidad, generalmente de 2-3 alturas buscando visuales hacia el mar.

El poble Nou de la Mar estaba subdividido en tres grandes bloques: Canyameler (desde el Rivet hasta la escuadra del Gosc, el Cabanyal (desde la escuadra del Gosc hasta la acera de los Angeles) y el Cap de França (desde la escuadra de los Angeles hasta la escuadra de la Cadena).

Fue en el año 1838, cuando 3 hechos convergen y configuran su nueva fisonomía. El primer hecho se trata de la retirada del mar y consiguiente crecimiento de la zona litoral. El segundo hecho fue la adquisición de derechos desde su independencia, mostrándose al Ayuntamiento abierto hacia nuevas proyecciones. Y finalmente el tercer hecho fue la desamortización, hecho donde se determina con suma claridad la delimitación de los parcelas privadas y su correspondiente edificación. Estos hechos dan lugar a la elaboración de un plan urbanístico, sometido a modificaciones por la llegada del tran al Grau, y el aumento de la demanda turística desde su localización geográfica.

Con la llegada del siglo XX, el Poble Nou de la Mar perderá su independencia, incorporándose al Municipio de Valencia. Es entonces cuando en1919, con la denominada "Semana Trágica" (Revoluta de Cataluña) cuando se proclamó el estado de guerra: y la recién inaugurada Lonja de pescadores realiza funciones sanitarias

### \_Análisis del emplazamiento

La parcela está delimitada al Norte por la Calle de los Pescadores, al Este por la Calle Eugenio Vives, al Sur por la Calle del Mediterráneo y al Oeste por la Calle del Balier, alineándose antiguos trazados y alineaciones que tras las sucesivas intervenciones en el entorno han hecho que se pierda la lectura principal de la trama.



En nuestro emplazamiento encontramos la "Lonja de Pescadores" del Cabanyal, catalogado como BIC. Se trata de un edificio inaugurado en 1303, siendo un proyecto del maestro de obras Juan Bautista González Navarro e instancias de la Sociedad Marina Auxiliante. Sobre el zócalo de piedra de Godella se levanta una gran nave rectangular de fábrica de ladrillo, cuyo uso es la de compra-venta de pescado, así como de empujar de los útiles de pesca.

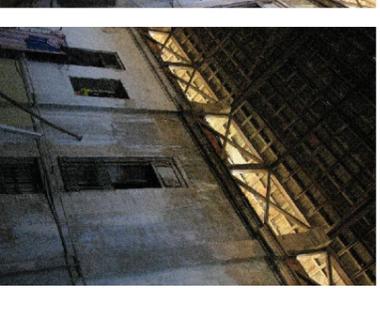
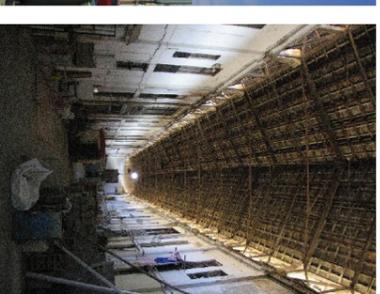
La nave rectangular tiene 100 metros de largo y 25 metros de ancho, articulada en 2 cuerpos separados por uno central de más luz que los laterales. El interior dispone de 40 almocenas con 2 alturas cada una. Además dichas locales, serían entonces como viviendas de pescadores (uso que mantienen actualmente) y el cuerpo central como oficinas de la Marina Auxiliante (actualmente usado como patio interior de las viviendas).

El tejado se cubre con una cubierta de madera sostenida por cerchas metálicas a doble vertiente, marcando en las 4 fachadas, el acceso hacia la misma.

Historicamente, durante una época sus locales fueron utilizados como hospital de campaña para los heridos de la Guerra de Marruecos: reutilizándose posteriormente como viviendas, uso que actualmente mantiene, a pesar de su aparente deterioro exterior.



Lugar de Remontadora, Cabanyal, Valencia.



## 2.2\_ IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

### \_La parcela

La parcela se encuentra en el ámbito marítimo de Valencia. Conectando la zona portuaria dedicada a grandes eventos, con la playa y los poblados marítimos. Se trata de una zona que ha sufrido grandes transformaciones en los últimos años tanto morfológicos como funcionales, y que debido a ellos, cuenta con muchos problemas que resolver. Los aspectos más importantes a tratar será la unión de los poblados marítimos con el puerto, la introducción de espacio verde escaso en la zona marítima y la generación de un gran espacio vacío inexistente en la estrecha trama urbana de los poblados marítimos.

La parcela es un gran espacio diáfano y prácticamente abandonada. En la zona Este está situada la Lonja de Pescadores, un edificio emblemático para la ciudad de Valencia. Al Nord-este encontramos un bloque de viviendas constituido por cuatro torres de unos ocho pisos. Este bloque queda totalmente desestructurado de cualquier trama urbana y es por ello que se han tenido que abrir nuevas vías de circulación rodada que quedan en la parte trasera de la Lonja. En la parte sur encontramos una hilera de viviendas, éstas sí siguen con la trama urbana típica del Cabanal. Algunas de ellas han sido restauradas en fachada pero otras siguen con la tipología del barrio. En su parte oeste se encuentran una zona deportiva con algunas canchas y campos para diferentes actividades.

El tranvía es un elemento importante para nuestro parcela ya que la rodea casi en su totalidad. La parada se ubica frente a la Lonja de Pescadores procedente de Serrera y con destino a la zona portuaria.

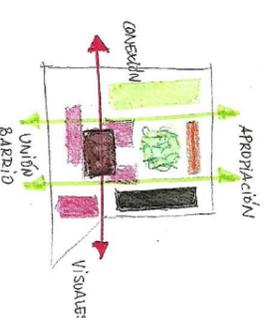
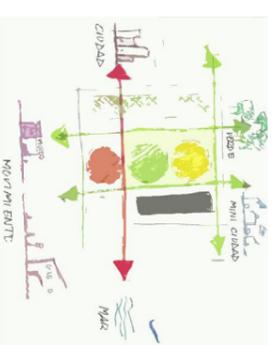
La playa está situada a escasamente 25 metros lo cual nos da mucho juego para la ubicación de los edificios ya que nos invita a abrirnos al mar.



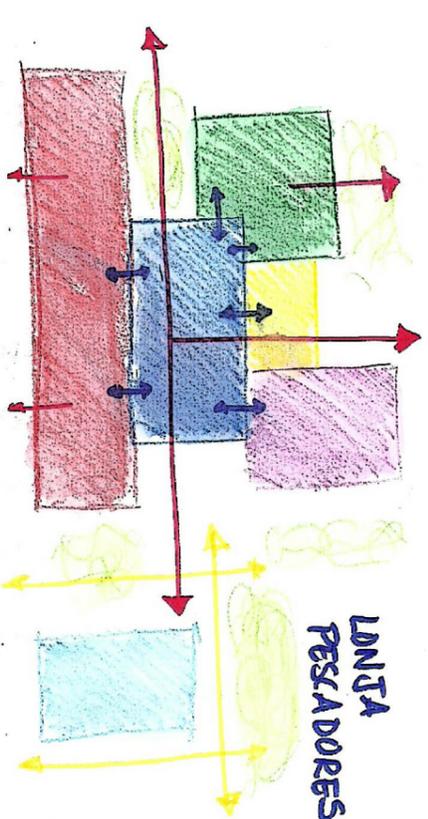
### \_Idea

Como respuesta a la complejidad de la parcela principalmente por la gran métrica y por contar con la preexistencia de la Lonja de Pescadores, se plantean una serie de dificultades que se intentan solucionar mediante la implantación de tres piezas. La pieza principal es el Centro de Formación Permanente, éste se sitúa en la zona sur de la parcela casi ocupando la totalidad del frente de parcela. Como pieza de apoyo a la pieza principal se sitúa la cafetería en la esquina sur-este. Esta pieza enfrentada a la Lonja de Pescadores se sitúa de forma que crea una línea de acceso desde el sur y otra desde el este, siendo esta última la más importante debido a que proviene de la línea del mar. Como tercera y última pieza, se sitúa un bloque de tres alturas en la zona norte de la parcela. Este bloque hace de cierre y al mismo tiempo y junto al edificio principal crea una pieza dura con tramos verdes en el centro, quedando acotada al mismo tiempo por la Lonja de Pescadores en el este y la zona deportiva al oeste.

El Centro de Formación Permanente se implanta con forma de aspa o hélice. Utiliza este tipo de esquema para minorizar al máximo las recorridos y al mismo tiempo y como punto importante, para crear una zona social y cultural en el centro, del edificio. Esta zona se ofrece directamente a la zona central exterior pudiendo así parecer una pieza única.



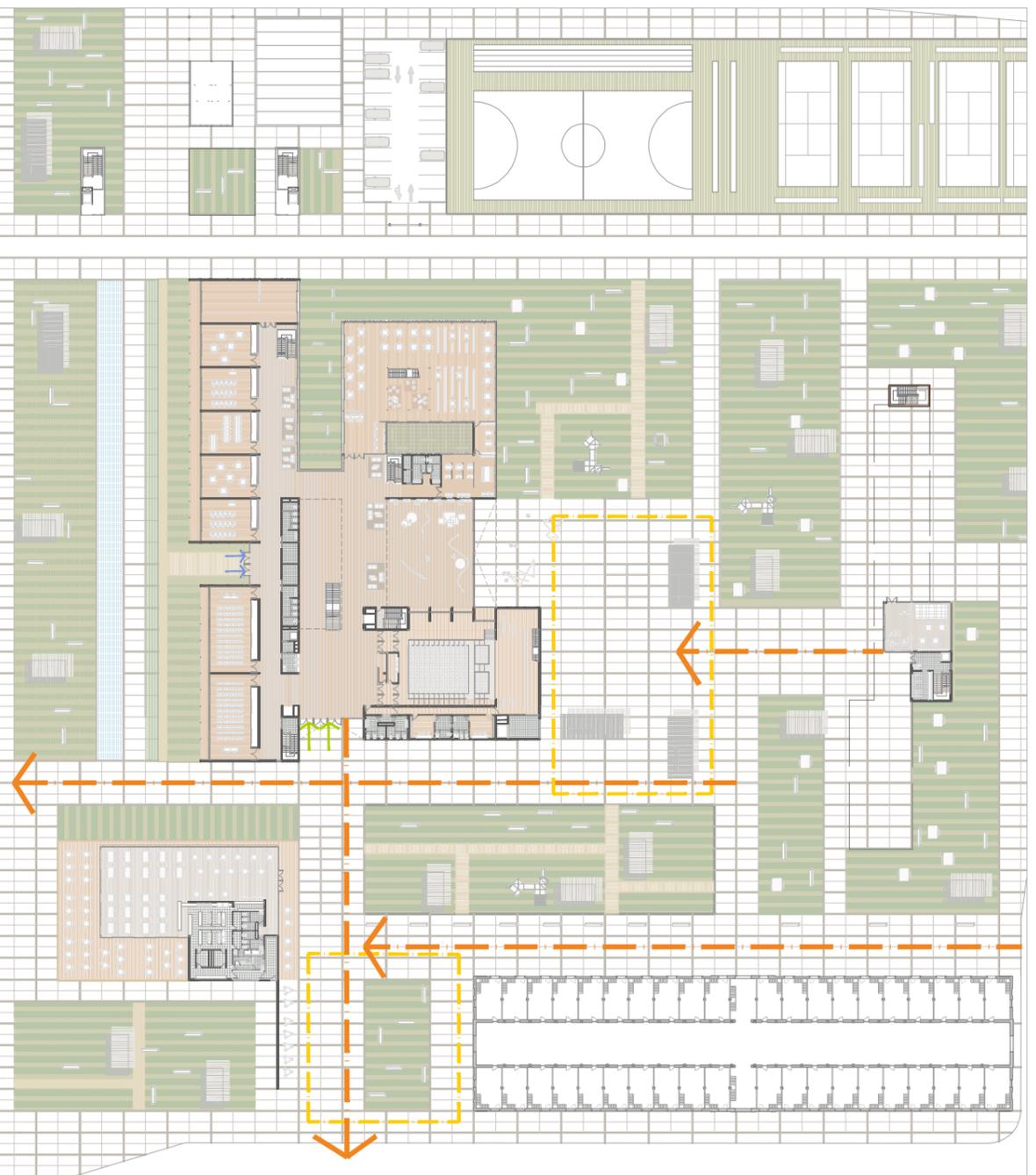
Idea que se pretende desarrollar



Idea final

## 2.3 ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA GOTA O

\_El proyecto y su entorno



La idea de proyecto pretende direccionalizar los flujos principales hacia el hall de la universidad, punto más significativo del proyecto. Debido a la gran superficie de la parcela asignada y su entorno, el hall trata de articular todos los espacios, tanto exteriores como interiores.

Para ello, el edificio se sitúa casi en el centro de la parcela, quedando ésta acotada pero sin barreras, como las que existen actualmente en la zona oeste, donde se ubican las pistas deportivas y que tras la intervención se reorganizan de manera más satisfactoria.

Así mismo, se crean dos plazas duras con gran capacidad para acoger eventos públicos al aire libre de todo tipo. Estas están articuladas entre ellas mediante la Universidad y la Lonja de pescadores.

La cafetería es una pieza muy importante en la implantación. Su posición enfatiza el acceso a la universidad ya que las dos direcciones que la rodean, horizontal y vertical conducen hacia la puerta de acceso. Además, crea una pequeña plaza dando importancia a la fachada principal de la Lonja de pescadores.

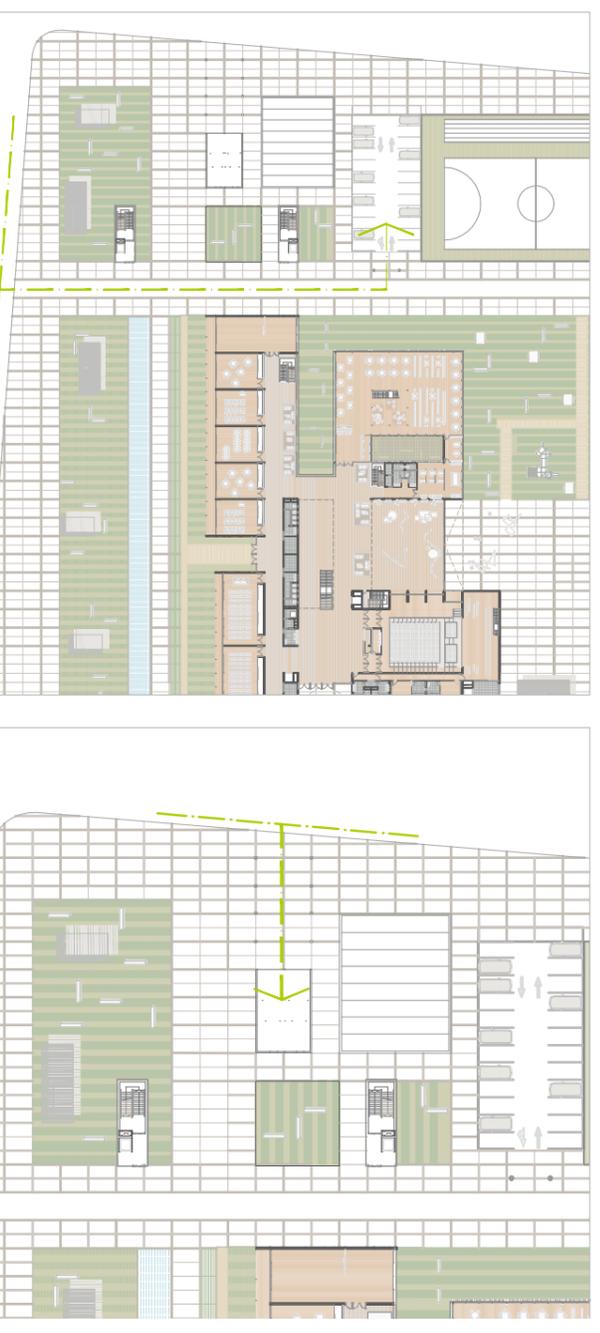
\_La plaza, Ocio-Cultura

Resultaría imposible entender el entorno sin el edificio de la universidad. El entorno se transforma en el espacio público y el centro cultural del proyecto. El vacío del entorno queda acotado por la residencia y la universidad, de manera que el centro es el que genera toda la actividad presente. El espacio público vive del edificio y el edificio vive de la plaza. Es por ello que se convierte en el elemento precursor del proyecto y es desde ella donde aparecen todos los flujos que conducen a lo largo de la parcela a los diferentes elementos que la componen.



\_Aparcamiento

La bolsa de aparcamientos en cota U se sitúa detrás de la biblioteca, en la zona oeste de la parcela. A ella se accede a través de una vía residencial de circulación lenta que cruza la parcela de sur a norte. A este vía se accede desde la calle del Mediterráneo y es la que separa la zona deportiva de la parcela. La bolsa de aparcamiento se protege siempre mediante arbolado para ocultar las vistas sobre estas y mediante baldosas que sólo permitirán el aparcamiento a personal o alumnado de la zona.



## 2.3 ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

### \_Vegetación



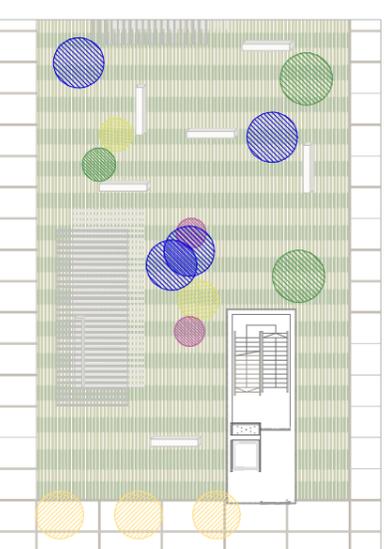
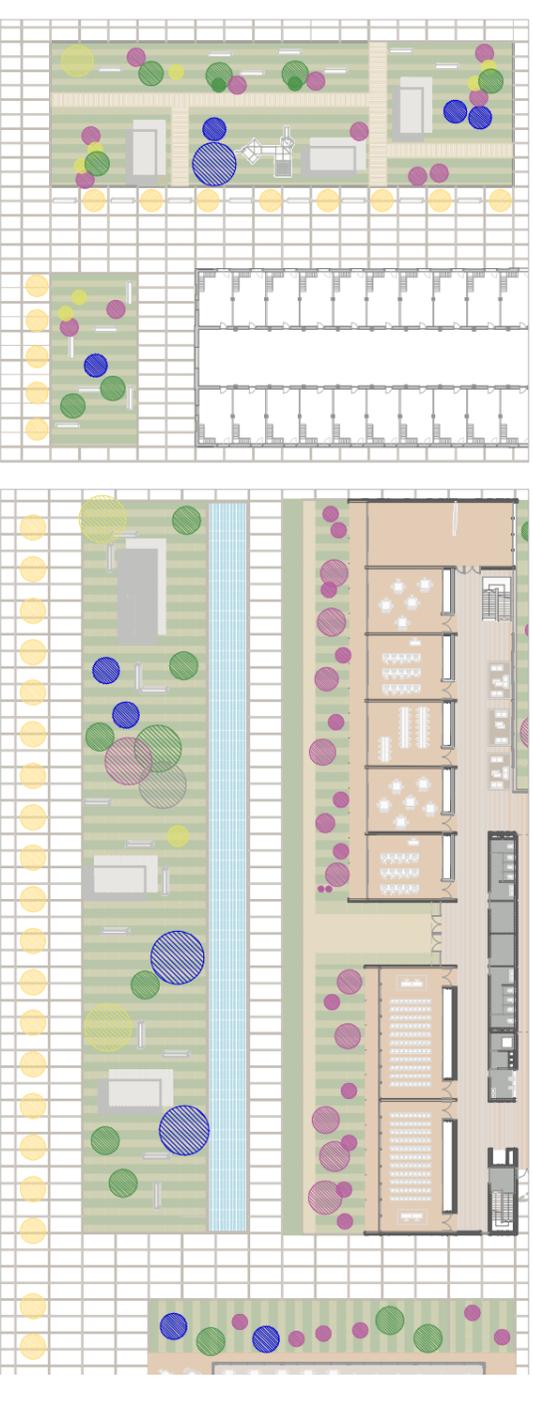
- **Mimosa** \_ Se sitúa en las zonas de más extensión de verde. La mimosa florece en invierno dando un color amarillento y más cálido a estas grandes zonas.
- **Sauce llorón** \_ Se sitúa en las zonas de más extensión de verde. El sauce llorón al perder hoja en invierno nos permite la entrada del Sol y en verano nos da grandes sombras en un ámbito cercano a él.
- **Naranja** \_ Se sitúa en los alcorques que marcan la direccionalidad de los ejes. Se eligen naranjos de pequeño tamaño que en invierno nos permitirán la entrada del Sol a los bancos y en verano nos proporcionarán pequeñas sombras pero suficientes a corta distancia.
- **Palmera** \_ Se sitúan en las zonas de más extensión de verde. Se eligen palmeras de diferentes alturas. Nos ofrece verde durante todo el año. Según su altura nos ofrecerá más o menos sombras.
- **Cirueto de jardín** \_ Se sitúa tanto en las zonas de más extensión de verde como en los patios de aulas. La hoja caedura nos permite la entrada de Sol en invierno y la matización de este en épocas de más calor.
- **Pino rodeno** \_ Se sitúa en las zonas de más extensión de verde. El pino con gran copa y altura nos ofrece sombras durante todo el año ya que su hoja al perenne. Para verano la sombra será más amplia ya que el Sol cae más vertical. El invierno al estar más bajo nos dará sombras más pequeñas.

Prácticamente, el análisis que puede hacerse de la vegetación es nulo, por lo que no es posible establecer una relación con la vegetación pre-existente. Carecemos de árboles de gran porte, o de especies singulares: solo hallamos 8 palmeras canarias transplantadas a una zona verde, que no forman una ordenación con interés resaltable.

Es por tanto, el tratamiento vegetal es una labor proyectual responder a las exigencias del clima mediterráneo. Vegetación que deriva de especies autóctonas cultivadas en los climas templados, donde puedan soportar condiciones de temperatura y precipitaciones anteriormente expuestas.

Las especies escogidas para el proyecto serán:

 <p><b>[Especie Escogida]</b></p> <p><b>Nombre:</b> Mimosa</p> <p><b>Descripción:</b> Es un árbol pequeño y verde que cubre las zonas de más extensión de verde. Florece en invierno dando un color amarillento y más cálido a estas grandes zonas.</p> <p><b>Altura:</b> 2-3 m.</p> <p><b>Forma:</b> Redonda.</p> <p><b>Color:</b> Verde.</p> <p><b>Textura:</b> Lacia.</p> <p><b>Comportamiento:</b> Deciduo.</p> <p><b>Resistencia:</b> Alta.</p> <p><b>Requerimientos:</b> Necesita agua y luz.</p> <p><b>Observaciones:</b> Es una especie muy resistente y adaptable.</p>	 <p><b>[Especie Escogida]</b></p> <p><b>Nombre:</b> Palmera</p> <p><b>Descripción:</b> Se eligen palmeras de diferentes alturas. Nos ofrece verde durante todo el año. Según su altura nos ofrecerá más o menos sombras.</p> <p><b>Altura:</b> 2-10 m.</p> <p><b>Forma:</b> Redonda.</p> <p><b>Color:</b> Verde.</p> <p><b>Textura:</b> Lacia.</p> <p><b>Comportamiento:</b> Evergreen.</p> <p><b>Resistencia:</b> Alta.</p> <p><b>Requerimientos:</b> Necesita agua y luz.</p> <p><b>Observaciones:</b> Es una especie muy resistente y adaptable.</p>
 <p><b>[Especie Escogida]</b></p> <p><b>Nombre:</b> Sauce llorón</p> <p><b>Descripción:</b> Se sitúa en las zonas de más extensión de verde. El sauce llorón al perder hoja en invierno nos permite la entrada del Sol y en verano nos da grandes sombras en un ámbito cercano a él.</p> <p><b>Altura:</b> 2-3 m.</p> <p><b>Forma:</b> Redonda.</p> <p><b>Color:</b> Verde.</p> <p><b>Textura:</b> Lacia.</p> <p><b>Comportamiento:</b> Deciduo.</p> <p><b>Resistencia:</b> Alta.</p> <p><b>Requerimientos:</b> Necesita agua y luz.</p> <p><b>Observaciones:</b> Es una especie muy resistente y adaptable.</p>	 <p><b>[Especie Escogida]</b></p> <p><b>Nombre:</b> Cirueto de jardín</p> <p><b>Descripción:</b> Se sitúa tanto en las zonas de más extensión de verde como en los patios de aulas. La hoja caedura nos permite la entrada de Sol en invierno y la matización de este en épocas de más calor.</p> <p><b>Altura:</b> 2-3 m.</p> <p><b>Forma:</b> Redonda.</p> <p><b>Color:</b> Verde.</p> <p><b>Textura:</b> Lacia.</p> <p><b>Comportamiento:</b> Deciduo.</p> <p><b>Resistencia:</b> Alta.</p> <p><b>Requerimientos:</b> Necesita agua y luz.</p> <p><b>Observaciones:</b> Es una especie muy resistente y adaptable.</p>
 <p><b>[Especie Escogida]</b></p> <p><b>Nombre:</b> Naranja</p> <p><b>Descripción:</b> Se sitúa en los alcorques que marcan la direccionalidad de los ejes. Se eligen naranjos de pequeño tamaño que en invierno nos permitirán la entrada del Sol a los bancos y en verano nos proporcionarán pequeñas sombras pero suficientes a corta distancia.</p> <p><b>Altura:</b> 2-3 m.</p> <p><b>Forma:</b> Redonda.</p> <p><b>Color:</b> Verde.</p> <p><b>Textura:</b> Lacia.</p> <p><b>Comportamiento:</b> Evergreen.</p> <p><b>Resistencia:</b> Alta.</p> <p><b>Requerimientos:</b> Necesita agua y luz.</p> <p><b>Observaciones:</b> Es una especie muy resistente y adaptable.</p>	 <p><b>[Especie Escogida]</b></p> <p><b>Nombre:</b> Pino rodeno</p> <p><b>Descripción:</b> Se sitúa en las zonas de más extensión de verde. El pino con gran copa y altura nos ofrece sombras durante todo el año ya que su hoja al perenne. Para verano la sombra será más amplia ya que el Sol cae más vertical. El invierno al estar más bajo nos dará sombras más pequeñas.</p> <p><b>Altura:</b> 2-3 m.</p> <p><b>Forma:</b> Redonda.</p> <p><b>Color:</b> Verde.</p> <p><b>Textura:</b> Lacia.</p> <p><b>Comportamiento:</b> Evergreen.</p> <p><b>Resistencia:</b> Alta.</p> <p><b>Requerimientos:</b> Necesita agua y luz.</p> <p><b>Observaciones:</b> Es una especie muy resistente y adaptable.</p>



A lo largo de las jardines se utilizan pérgolas para el control solar. Las pérgolas son de madera con estructuras metálica.



# 3\_ ARQUITECTURA - FORMA Y FUNCIÓN

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



## 3.2 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

### GEOMETRÍA ESPACIO-LUZ

La solución volumétrica del proyecto es simple vista es muy sencilla. El proyecto está compuesto por tres piezas diferentes siendo el centro de formación permanente la pieza más importante. En la zona norte de la parcela encontramos un edificio de residencia y viviendas con un esquema básico, en el que aparecen diferentes tipos de células.

Al lado de la lonja, en la zona sur y con vistas al mar se sitúa la cafetería-restaurante. Este elemento ayuda en la implantación para crear diferentes espacios de plazas y veredas. En el sur se encuentran la universidad, en una posición más centrada con respecto a las otras piezas. Tanto la cafetería-restaurante como la universidad conforman el espacio principal del proyecto debido a su implantación. La universidad se rige mediante un esquema en forma de "MOLINETE" creando fachadas a norte, oeste y sur. Es el este donde se abre para crear una plaza pública que queda delimitada por la cafetería y la lonja de pescadores.

La volumetría de la cafetería es sencilla. La cafetería intenta interferir lo más mínimo en la vista y dirección al mar desde el vestíbulo de la universidad. Es por ello que consiste en una cubierta ligera con pilares y acristalamiento exterior. En situación medianamente elevada aparece un cubo donde se se sitúan la zona servidores. Posee una sala altura, en la cual se diferencian varios espacios: cafetería, restaurante y terrazas anexas a las anteriores.

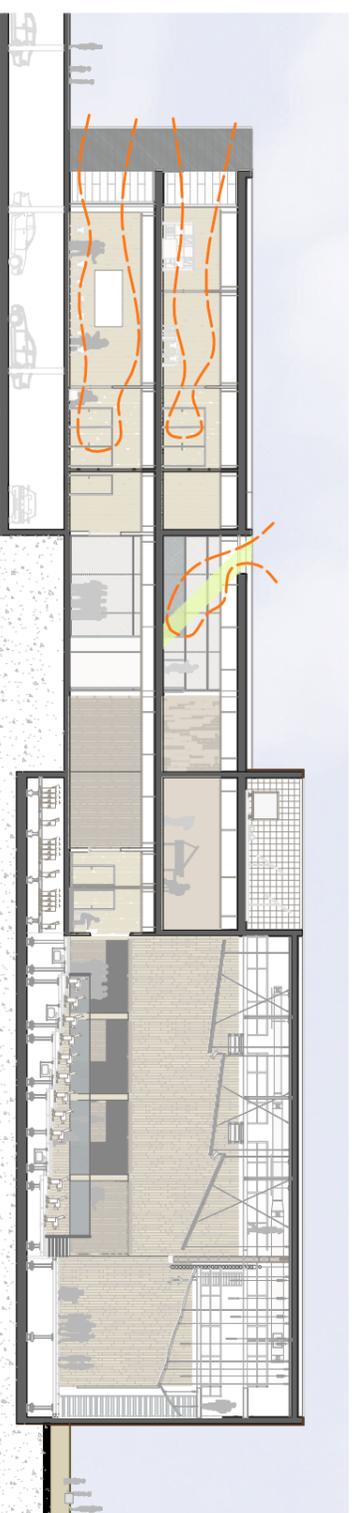
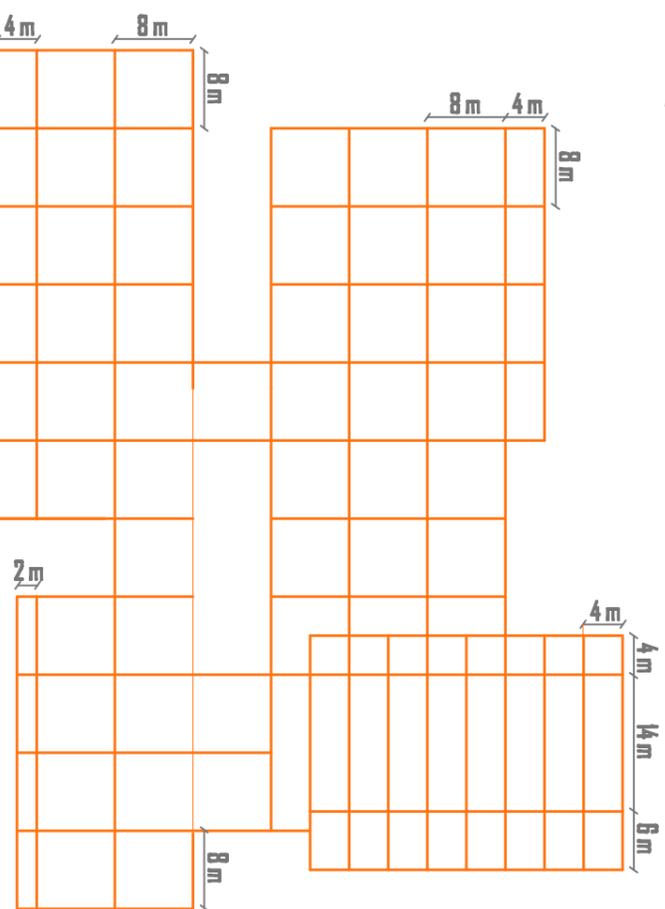
La universidad es la pieza más importante y su escala lo indica con claridad. El edificio con un esquema en forma de "molinete" está formado por varios elementos que quedan unidos por otro elemento de distinto carácter: el vestíbulo. Cada pasilla está destinada a un uso bien diferenciado, encontramos la pasilla de aulas, la de aulas polivalentes, la de biblioteca y la destinada a la sala polivalente. En planta primera podemos encontrar usos tales como aulas técnicas, despacho, salas de reuniones, salas de ensayo...

La unión se produce en el hall principal donde se ha creado un espacio a doble altura. La escalera es uno de los elementos más importantes de este espacio donde además, la sala de exposiciones también toma bastante importancia.

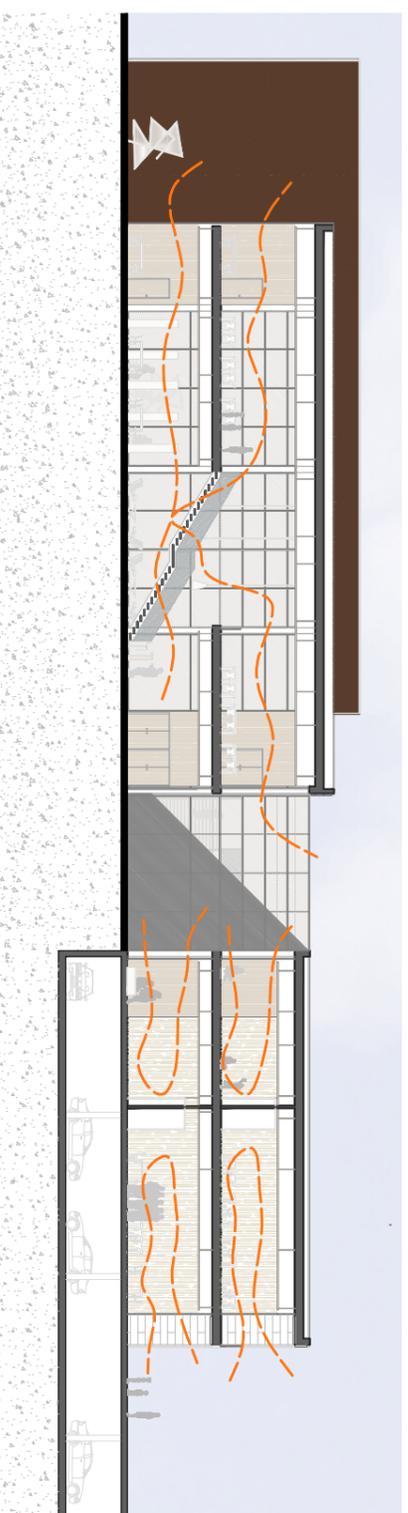
Los materiales más destacable en el conjunto son el acero corten y piedra cerámica blanca mate, junto con el vidrio y las lamas revestidas de acero corten. La estructura se soluciona con una retícula de 8m x 8m excepto en la sala polivalente que tiene un retículo de 4m x 4m; justificadamente en varias zonas anexas a la sala aparecen la retícula de 4m x 8m y 4m x 4m.

La solución adoptada permite a todo el edificio ventilación cruzada e iluminación natural en todas sus salas controlada en los puntos donde es necesario mediante lamas verticales de madera o voladizos, según orientación y necesidades funcionales.

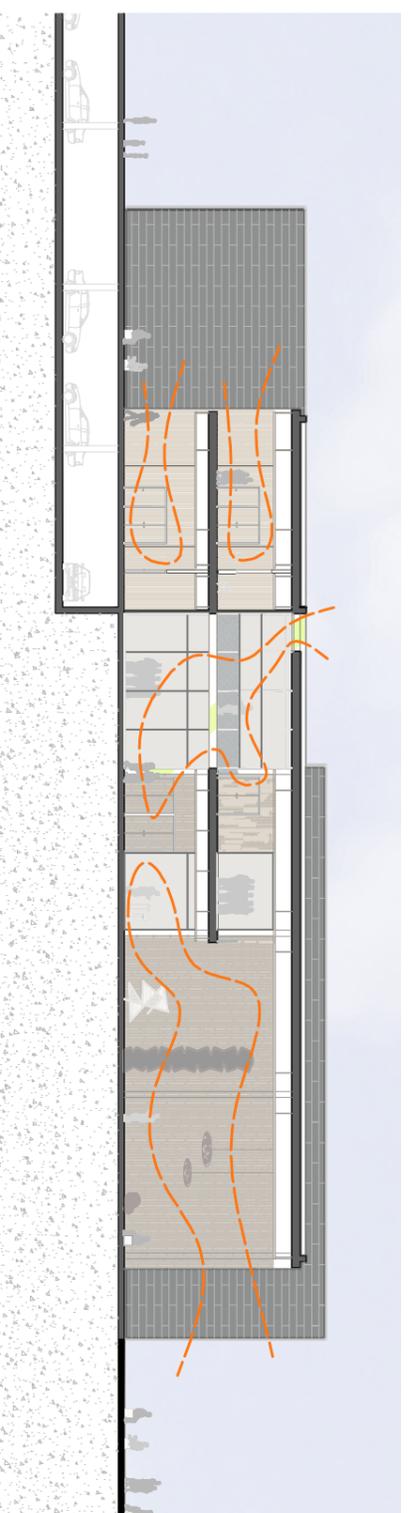
La geometría adoptada de todas las volúmenes viene definida por la estructura. Desde el comienzo del proyecto se ha estudiado una métrica que fuese bien para la organización del parking. La estructura de 8m x 8m, permite una distribución en el parking idónea ya que permite 3 plazas normales de 2,5m de ancho por 5 de largo, o 2 de minisválidos de 4m de ancho. Además deja circulaciones de un sentido de 5m, y de dos sentidos de 8m.



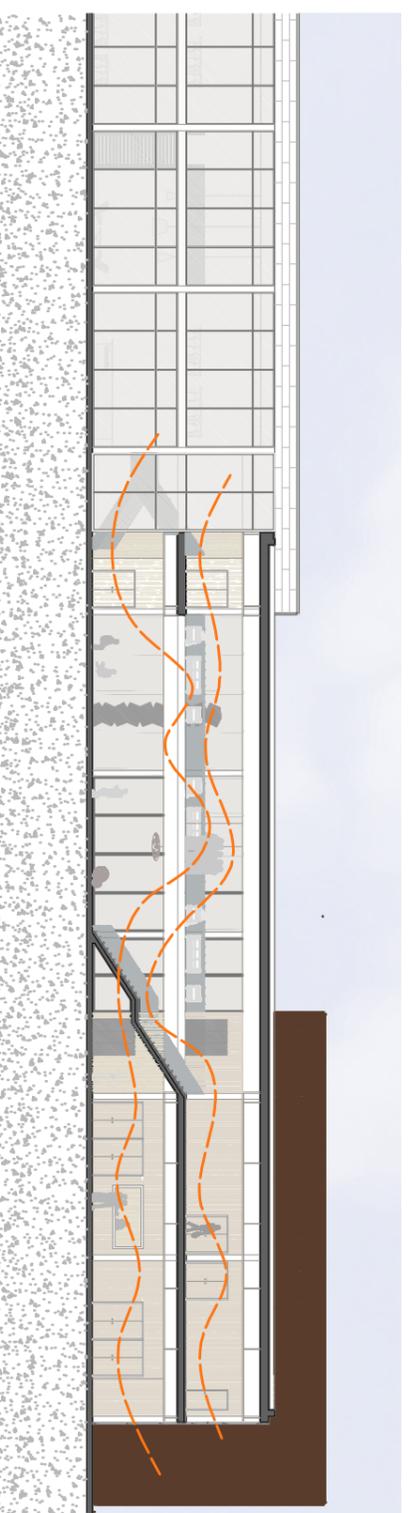
A través del lucernario de planta primera se introduce iluminación en espacios interiores del edificio.



Tanto con la doble altura como con el patio de la biblioteca se facilita el flujo de luz y aire en la biblioteca. Se tiene ventilación cruzada.



En esta sección podemos observar la permeabilidad que existe entre la sala de exposiciones y el vestíbulo.



Observamos las diferentes alturas de las volúmenes del proyecto, así como un caso más de ventilación cruzada.

## 4.1\_PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

### ESTUDIO

La idea inicial de proyecto ha sido la que ha configurado los distintos espacios. Teniendo en cuenta el enunciado del ejercicio, pero sin considerar los datos como inalterables, se se ha generado el programa. Debido a que el enunciado incluye un programa diverso, se ha requerido de un análisis previo para establecer posibles relaciones entre los distintos espacios, así como entre los espacios y el entorno.

Así, un primer análisis pasa por diferenciar el espacio público del privado:

#### PÚBLICO

- Cafetería
- Biblioteca
- Sala Exposiciones
- Sala Multiusos

#### PRIVADO

- Aulas y talleres
- Despachos
- Sala de conferencias
- Ludoteca
- Residencia de estudiantes

Asimismo, es necesario diferenciar los espacios volcados al entorno de los interiores:

#### EXTERIOR

- Sala Exposiciones
- Biblioteca
- Aulas y talleres
- Despachos
- Residencia de estudiantes
- Cafetería

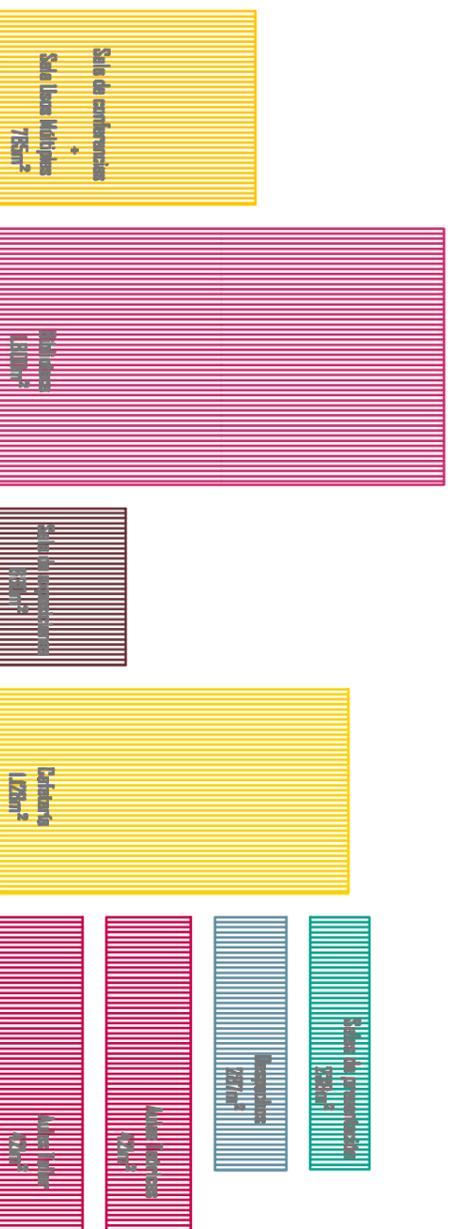
#### INTERIOR

- Sala multiusos
- Sala de conferencias
- Administración
- Sala de exposiciones / Biblioteca
- Aulas / Despachos / Biblioteca
- Sala Multiusos / Sala de conferencias
- Cafetería / Sala de exposiciones
- Aulas / Talleres / Despachos

#### COMPUTABILIDADES

- Sala de exposiciones / Biblioteca
- Aulas / Despachos / Biblioteca
- Sala Multiusos / Sala de conferencias
- Cafetería / Sala de exposiciones
- Aulas / Talleres / Despachos

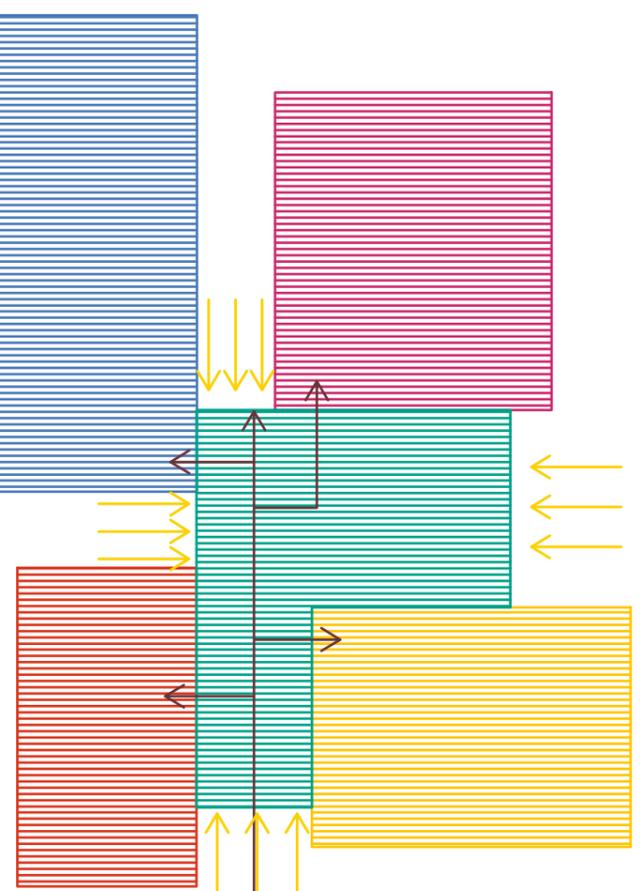
#### CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE



#### EDIFICIO RESIDENCIAL



### LA CALLECONEJONES-LUZ



El proyecto de la Universidad Popular se articula a través de un hall acristalado, que constituye sin duda el punto más significativo del proyecto. Esto se debe a distintas razones:

Por un lado, el hall es el articulador de todos los espacios. Actúa como núcleo, de manera que a través de este espacio se puede acceder a cualquier otro. Todos los volúmenes están comunicados entre sí a través del hall, por lo que se generan unas circulaciones muy claras, a la vez que aporta unidad al proyecto.

Por otro lado, el hall es sin duda el espacio más iluminado de todo el proyecto, ya que se trata de un espacio totalmente acristalado, de manera que funciona a modo de "lámpara" de la Universidad Popular, configurándose como un espacio iluminado y relacionado con el exterior, que respira en distintas direcciones.

Estas dos características son la razón de que el hall pueda llegar a entenderse como una plaza interior, que sirva no sólo para ser atravesada, sino también para que los usuarios puedan detenerse e interactuar, convirtiéndolo en punto de encuentro.

Por último, indicar que en este espacio característico se plantea también una doble altura alrededor de la escalera más transitada de la Universidad, con el objetivo de generar vistas desde planta primera hacia el propio hall, así como hacia la Sala de Exposiciones.

#### PROGRAMA

##### PRIMORDIALES

La organización del edificio se ha ido desarrollando de manera sistemática: a partir de un hall central se adosan los diferentes volúmenes, y los espacios se distribuyen en planta baja o en planta primera según su grado de privacidad, de manera que los espacios de carácter más público se sitúan en la planta baja, mientras que los espacios privados se sitúan en la planta primera.

Desde el primer momento, uno de los objetivos de proyecto ha sido la unidad espacial de la Universidad a través de la pieza cubierta o "ágora", espacio que se entiende como intermedio entre el espacio interior y el exterior, el que vuelcan todos los espacios y que relaciona el proyecto con el entorno.

La cafetería es una pieza fundamental en la ideación del proyecto. Se entiende como una pieza aislada e independiente del resto del proyecto, lo que aumenta su carácter público. Al mismo tiempo es parte esencial para la implementación ya que es la pieza que intensifica la direccionalidad del acceso y da importancia a la fachada principal de la Lonja de Pescadores

La Sala de Exposiciones se adosa al hall acristalado, de manera que ambos piezas puedan llegar a entenderse como una sola, dado que no están separadas visualmente. Esta disposición de los espacios ayuda a dar a conocer la actividad expositiva de la Universidad. Próxima a la sala de exposiciones se encuentra la biblioteca. Esta cercano a un espacio que requiere de silencio facilita el que la Sala de Exposiciones no se convierta en una zona de ruido, aumentando su potencial como zona de exposición.

La Sala Multiusos hace la función de filtro entre el hall y la Sala de Conferencias, de manera que es un espacio intermedio entre una zona pública y de gran concurrencia y otra zona privada que requiere silencio.

Los usos didácticos se sitúan separados del resto del programa de la Universidad, de forma que puede llegar a desearse que a un lado del hall se encuentren todas las actividades relacionadas con la enseñanza (aulas, talleres, despachos...) mientras que al otro lado se sitúan el resto de actividades (biblioteca, sala de conferencias, sala de exposiciones...). Esta distribución permite que la zona didáctica esté claramente recatada, de forma que ninguna otra actividad interfiera sobre ella. Destaca el hecho de que los usos didácticos que requieren de un mayor flujo de estudiantes se sitúan en la planta baja, mientras que los despachos de los profesores se sitúan en la planta primera.

### 3.1\_PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

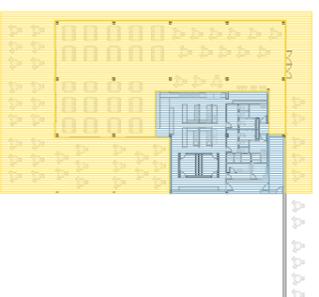
#### \_Servicios-Servidores



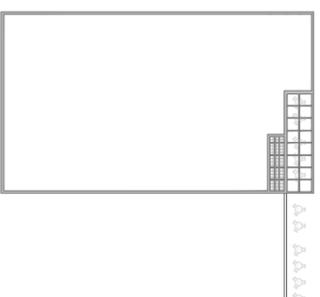
El acceso principal se sitúa en el lado este del edificio, donde se conecta la cafetería, la Lonja de Pescadores y el Centro de Formación. Este espacio se convierte en una pequeña plaza con conexiones desde todas las direcciones. El acceso secundario, se sitúa en el sur, en el punto central de la pieza de aulas. El acceso no tiene un eje fuerte marcado lo que indica que no podrá ser nunca acceso principal.



\_P\_Baja



\_P\_1º



\_P\_Baja



\_P\_1º y 2º



\_P\_3º



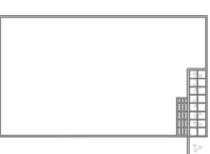
#### \_Recorridos



\_P\_Baja



\_P\_1º

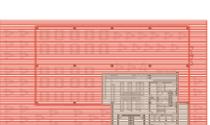


El recorrido principal se puede decir que es desde este a oeste y siempre por el hall, en caso de acceder y recorrer el edificio por la pieza de aulas, también se hará en esta dirección siendo paralelo al principal. La opción que permite tener el hall centralizado es que los recorridos se minimizan al máximo ya que todas las piezas están directamente conectadas a éste y no hay pesillos. También existe un recorrido norte-sur, pero este se considera muy secundario ya que la sala de exposiciones es parte de él.

#### \_Servicios-Servidores



\_P\_Baja



\_P\_1º



Los sistemas de comunicación vertical están integrados en cada pieza pudiendo así funcionar por sí solos en todo momento. La escalera situada en el hall es la principal. Como ejes principales protegidos, encontramos dos, el situado en la zona central del hall (sala polivalente) y el situado a la parte izquierda del acceso principal, además, este último permite conexión directa con el aparcamiento.



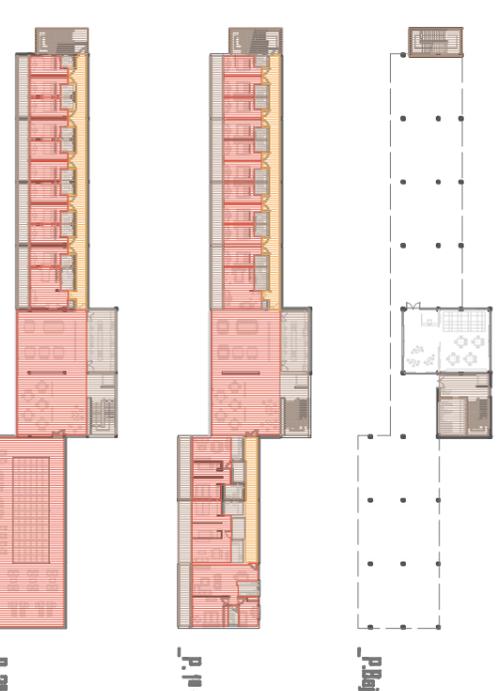
\_P\_Baja



\_P\_1º y 2º



\_P\_3º



\_P\_Baja



\_P\_1º y 2º



\_P\_3º



## 4.1\_ MATERIALIDAD

### ENVOLVENTES EXTERIORES

El edificio se proyecta como un volumen métrico de grandes dimensiones. Como envolventes exteriores se emplean tres tipologías. El hall y la biblioteca son las dos piezas más livianas ya que su cerramiento es un muro cortina de dos alturas. Se emplea este tipo de cerramiento porque ambas piezas requieren de mucha iluminación. El hall, al quedar inmerso entre todas las piezas necesita recoger luz y se va abriendo hacia las diferentes volúmenes. La biblioteca, situada en la zona nord-ocste, cuenta con un revestimiento en la fachada oeste de lamas de acero corten. Este cerramiento permite la entrada de luz pero no del Sol. A sur, el muro cortina se protege mediante un pequeño voladizo, y a norte se abre completamente hacia la plaza central del proyecto conjunta. En ambos casos el vidrio va por delante de la estructura y es de suelo a techo quedando el antepecho detrás de él.

El cerramiento de la sala polivalente es el más característico del proyecto. En la volumetría general esta pieza se presenta como la pieza más pesada y es por ello que emplea un cerramiento de chapa perforada que la oculta. La chapa perforada hace referencia al Casita Forum de Madrid de Herzog&Meurum.

La pieza sur, el auditorio con salas de presentaciones y despachos se abra con cristaleras hacia el sur creando una balconada que permite la comunicación desde el exterior. El revestimiento de esta pieza es mediante una fachada verticalidad de piedra artificial blanca. Como remate tanto inferior como superior, se colocan perfiles en L que hacen que la esquina sea de 90º pero invertida. Este detalle nos permite que el edificio quede a flum del suelo pudiendo aislar en mejores condiciones. Este detalle se asemeja a la casa Nolla de Carlos Ferrater.

Los huecos de las volúmenes se plantean como un muro cortina en el que el vidrio siempre se alinea con la estructura, de esta manera conseguimos destacar las particiones verticales del vidrio rompiendo así la horizontalidad de la piedra. En la biblioteca, el vidrio adopta una solución de suelo a techo, mientras que en las aulas y despachos existe un antepecho donde se apoya la carpintería definiendo a las estancias de más intimidad y seguridad.

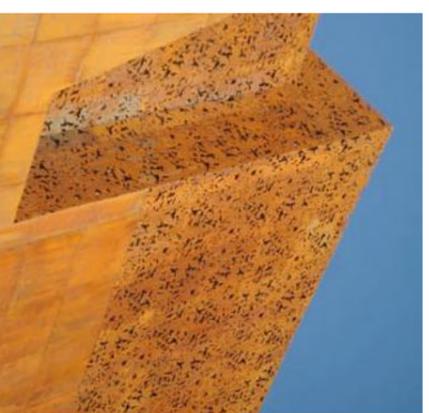
Por último, las cubiertas de todas las volúmenes está tratada con una solución de protección de graves, quedando las pendientes y recogida por debajo de esta y por lo tanto ocultas.

La cafetería se resuelve mediante cristaleras en la zona de masas y como un volumen cerrado y cónico la zona de servicios. El revestimiento exterior es igual que el del Centro de Formación, piedra artificial blanca.

Las viviendas también se resuelven con la misma envolvente exterior. La escalera de emergencia de lado oeste se revisita de la misma chapa de acero corten que la sala polivalente.



Casa Nolla, Espinosa de Urduegas, Sarriena, Carlos Ferrater



Casa Forum, Madrid, Herzog&Meurum



Casa de Luz a paraf de la escalera, Gudi

### ENVOLVENTE INTERIOR

Interiormente el edificio se resuelve de distintas maneras. La materialidad de las volúmenes consta de un revestimiento con paneles de contrachapado de madera de tonalidades suaves. Los pilares se dejan en hormigón visto, mostrando la estructura, lo que provoca un choque entre la robustez de ésta con la calidez de la madera.

Así desde el exterior del edificio podemos apreciar la cantidad de luz existente en el interior gracias al contraste de los materiales escogidos.

Dependiendo de cada uso se emplea un tipo de madera, para la Sala de Exposiciones se usa una madera con un tono muy cálido y así aumentar la luz ambiental, sin embargo, en la sala polivalente y de audiovisuales se emplea un tono más oscuro.

### MOBILIARIO INTERIOR

El mobiliario está basado en los diseños de Arne Jacobsen. La biblioteca se asemeja en gran medida a la biblioteca de Rodviva de Jacobsen. La disposición del mobiliario y el uso de esta hace que se creen diferentes espacios con diferentes ambientes. En la zona central de la biblioteca, donde se encuentran la doble altura, se sitúan las butacas con aforros que Jacobsen diseñó para el Hotel SAS. A lo largo de todo el edificio encontramos este tipo de mobiliario que ayuda a configurar los espacios.

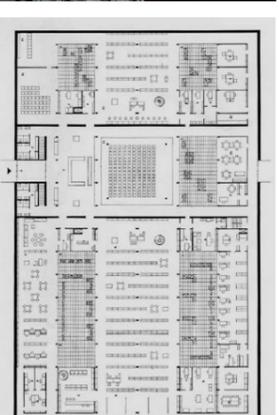
En cuanto a las luminarias cabe destacar des, la luminaria que se emplea en el punto de información con el diseño de Ramón Esteve para la casa Vibia, y el diseño de Peter Sains para la misma casa colocado en las dobles alturas del hall y en la doble altura de la biblioteca.



Hall SAC, Espinosa de Urduegas, Sarriena, Juan Jacobson



Biblioteca Rodviva, Madrid, Sarriena, Juan Jacobson



### SALA POLIVALENTE

En la sala polivalente hemos acudido a la casa Figueras que fabrican un sistema que permite esconder las butacas debajo del escalero o en espacios preparados para ella, de esta manera cabe la posibilidad de dejar un espacio totalmente diáfano sin butacas, éstas butacas se desplazan a través de unos rielos que posteriormente quedan ocultos. Además todo el suelo de la sala polivalente se convierte en pequeños escaleros hidráulicos que permite cualquier variación en altura de cada plataforma.

Las puertas que se abren a la sala de exposiciones se asemejan a las de la Junta Municipal del barrio la Letanía de Madrid de Nieto y Sobejano. Son puertas giratorias sobre eje central de grandes dimensiones. Éstas cuentan con su propio aislamiento acústico interior que permite el aislamiento de la sala.

### ESCALERA PRINCIPAL

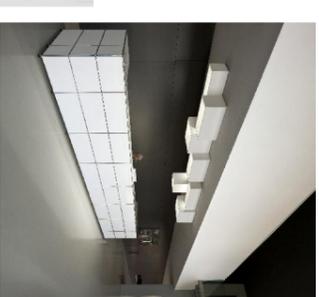
La escalera principal situada en la doble altura del hall es de hormigón con revestimiento metálico con acabado blanco. La escalera se asemeja a la de Francisco Mangado en las oficinas de Bamesa Edicia en Sarriena, Navarra.

### MOBILIARIO EXTERIOR

El mobiliario urbano se construye con hormigón y acero corten. Acero corten para las jardineras exentas en aquellos lugares donde exista vegetación sobre el parking. Los bancos se plantean de hormigón puesto que de acero sería imposible sentarse en verano. Las pérgolas serán de madera con soportes de acero inoxidable.



Hall Nolla, Sarriena, Juan Jacobson



Luminaria modular, Vibia, Ramón Esteve



Luminaria Nolla, Vibia, Peter Sains



Escalero Butacas móvil



Junta Municipal del barrio la Letanía, Madrid, Nieto y Sobejano



Mobiliario Exterior



Oficinas de Bamesa Edicia, Sarriena, Navarra, Francisco Mangado

## 4.2.1\_ ESTRUCTURA

### La estructura como arquitectura

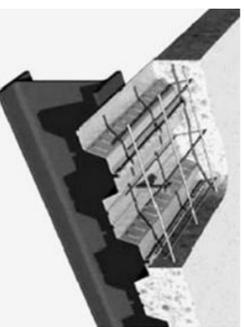
La estructura ha sido planteada desde el inicio del desarrollo del proyecto, pensada inicialmente para resolver un buen sistema en el edificio completo y al mismo tiempo un buen sistema de parking. En el desarrollo del proyecto se plantea una estructura de 8m x 8m que en ningún punto quede interrumpida.

La universidad se resuelve mediante un forjado reticular de casetas recuperables de 0,80 x 0,80m con interje de 0,16m. Los alcores serán de 270 x 270mm. La doble altura del hall donde se sitúa la escalera corresponde con los 8 metros de luz pudiéndose resolver sin problemas. La doble altura de la sala de exposiciones se resuelve del mismo modo, son los pilares centrales los que tienen doble altura.

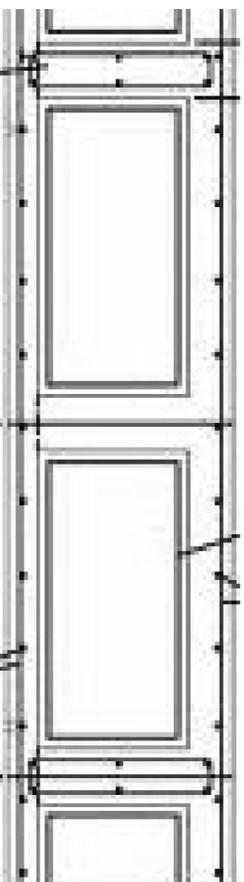
En la sala polivalente es necesario recurrir a una estructura especial para conseguir grandes luces. La estructura debe permitir que el espacio sea diáfano, flexible y sin barreras. Para ello empleamos una estructura de cerchas metálicas con un canto aproximado de 170mm para cubrir las 14 metros necesarios de ancho. Como cerramiento de cubierta colocamos una cubierta de chapa galvanizada muy ligera con capa de hormigón y cubierta de gravas. Las dos zonas laterales de la sala se resuelven mediante lisa aligerada in-situ ya que las luces son de 4 y 6 metros.

El apartamiento en sótano resuelto con la misma tipología de estructura, se sitúa parte bajo la pieza de albería. Para conseguir un apartamiento óptimo se amplía hacia el sur consiguiendo dos cerchas centradas y dos laterales. La conexión con el exterior se produce por los dos núcleos de comunicación que quedan en el oeste del apartamiento. La conexión con el edificio se produce mediante el núcleo vertical del este. Este accede al interior situando al usuario en la zona de acceso del edificio lo cual permite un control exhaustivo de la ganta que accede a él o viceversa.

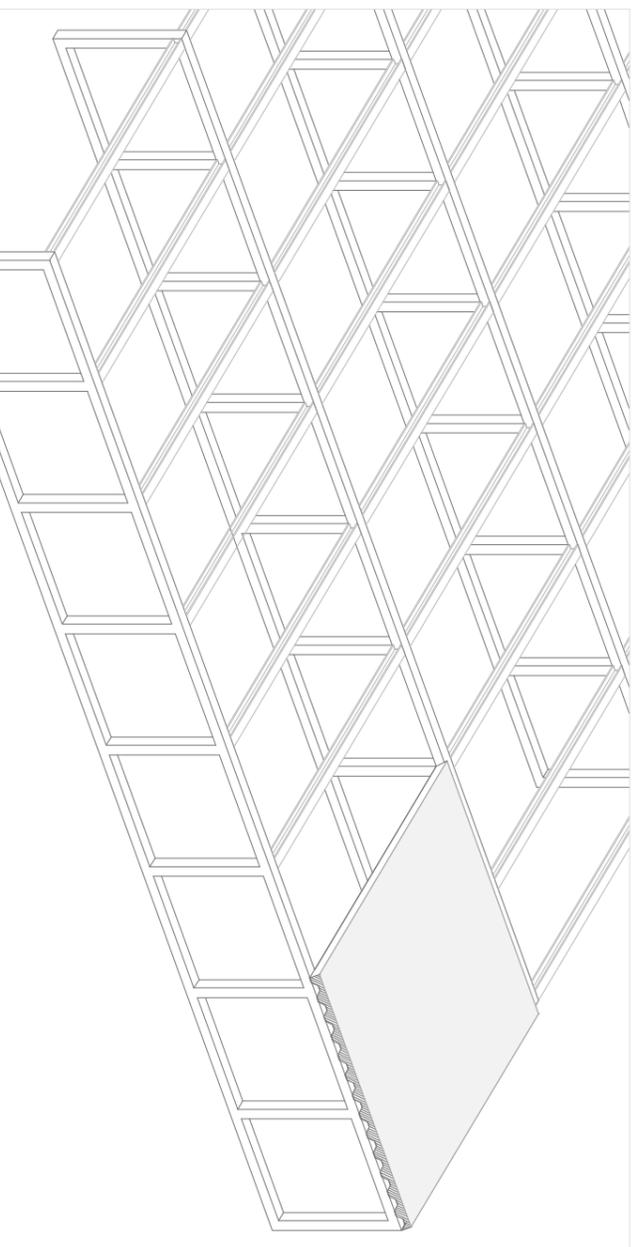
La estructura se plantea de hormigón como único material resistente, siempre in-situ. Se emplea el hormigón para conseguir la idea de solidez y de asentar el edificio de forma pasada en el gran vaso del solar. Se emplea una estructura de pilares en su totalidad excepto en el espacio de la sala que como ya hemos dicho se resolverá mediante cercha metálica.



Forjado de chapa galvanizada



Lisa aligerada de hormigón armado in-situ



Axonometría cercha metálica de Sala Polivalente

### Juntas estructurales

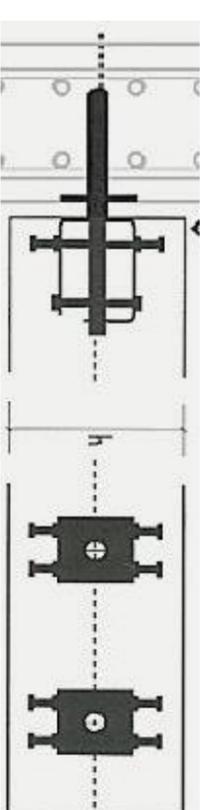
Debido a las dimensiones de la Universidad, se disponen juntas de dilatación entre los volúmenes y la Sala Polivalente, de esta manera la estructura funciona independientemente en cada volumen. Estas juntas de dilatación impiden la fisuración incontralada y los daños estructurales. Disponiendo una junta de dilatación, se puede reducir considerablemente la armadura mínima necesaria para limitar el ancho de las fisuras en los forjados y muros donde el acortamiento está impedido.

Empleamos el sistema CRCT, es una solución revolucionaria para el anclaje de lissas y forjados a muros ya contruidos, que permite cargas más elevadas que las soluciones tradicionales ofreciendo mayor comodidad y rapidez de instalación.

### Ventajas Constructivas

El sistema CRCT permite la transmisión de esfuerzos cortantes en las juntas de dilatación, la compatibilidad de las deformaciones entre elementos estructurales contiguos. Simplifican el trabajo de proyecto y de ejecución de juntas de dilatación.

CRCT 22



Junta de dilatación tipo CRCT

### Justificación

#### Forjado reticular

- **Orientación:** nos permite desarrollar el proyecto de forma ordenada.
- **Flexibilidad:** permite abrir huecos, ascensores, rampas, shunts e instalaciones con facilidad.
- **Rigidez:** no se deforma más allá de unos determinados límites por efecto de las cargas.
- **Continuidad:** gran capacidad de absorción de momentos negativos.
- **Enlazabilidad:** facilidad con la unión de un forjado con los elementos estructurales.

#### Lisa aligerada hormigonada in-situ

- **Flexibilidad:** permite hacer modificaciones de última hora posibilitando hacer variaciones sobre huecos, ascensores, rampas, shunts e instalaciones.
- **Rigidez:** no se deforma más allá de unos determinados límites por efecto de las cargas.
- **Continuidad:** gran capacidad de absorción de momentos negativos.
- **Enlazabilidad:** facilidad con la unión de un forjado con los elementos estructurales.
- **Monolitismo:** Rigidez que tiene el forjado en su plano para la correcta transmisión de las reacciones horizontales y para el trabajo solidario de todos sus nervios frente a una carga que actúa en uno de ellos.

#### Cubierta de chapa galvanizada

- **Ligereza:** cubierta muy ligera debido al poco peso de las chapas y la fina capa de hormigón.
- **Asistencia térmica:** permite colocar todas las láminas necesarias una vez hormigonada.
- **Asistencia térmica:** se pueden colocar placas fotosensibilizadas en su interior. Rigidez: no se deforma más allá de unos determinados límites por efecto de las cargas.
- **Continuidad:** soportar el tránsito para su mantenimiento.

#### Cercha metálica

- **Simplicidad:** Su alma aligerada se utiliza como piso de instalaciones: en algunos edificios, se diseña con altura suficiente para permitir el paso de una persona en caso de reparaciones técnicas.
- **Metariedad:** opciones de construcción en acero u hormigón armado.
- **Sirve para cubrir grandes luces**

## 4.2.2\_ NÚMEROS GORDOS PARA CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

PRELIMINAR

### 1. Forjado bidireccional

Maracas forjado planta bajo en zona de acceso lateral

#### CARGAS PERMANENTES

G1	Forjado bidireccional de nervios in situ (35 + 5 = 40 cm)	4.50 kN/m <sup>2</sup>
G3	Tabiquería	1.00 kN/m <sup>2</sup>
G4	Revestimientos	0.15 kN/m <sup>2</sup>
G5	Pavimento mérmol	1.50 kN/m <sup>2</sup>
G7	Falso techo	1.00 kN/m <sup>2</sup>
G8	Instalaciones	0.25 kN/m <sup>2</sup>

#### CARGAS VARIABLES

Q3 Sobrecarga de uso en zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento

5.00 kN/m<sup>2</sup>

#### CARGA TOTAL DE CÁLCULO

$$q = 13.4 \text{ kN/m}^2$$

El método de cálculo para el dimensionado de los nervios es mediante el libro de "Números gordos en el proyecto de estructuras" de Juan Carlos Arroyo Portero. Se realiza un dimensionado aproximado del armado necesario, siempre del lado de la seguridad.

Para obtener la cuantía de armadura necesaria, es necesario sacar los momentos que son aplicados en cada nervio. Para ello se realiza el cálculo como si de una losa maciza se tratara, y se obtiene el momento por metro lineal de losa. Posteriormente se multiplica por el interje que disponemos.

$$q = 13.4 \text{ kN/m}^2$$

$$M_0 = q \times L \times 2d / 8 = 13.4 \times 8 \times 2 \times 8 / 8 = 857.6 \text{ KNm}$$

$$i = 0.80 \text{ m}$$

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

$$M_d^+ = 1.5 * (0.8 * q) * 0.75 * V / L / 2 = 1.5 * (0.8 * 857.6) * 0.75 * V / 8 / 2 = 192.96 \text{ KNm}$$

$$M_d^- = 1.5 * (0.5 * q) * 0.75 * V / L / 2 = 1.5 * (0.8 * 857.6) * 0.75 * V / 8 / 2 = 120.60 \text{ KNm}$$

$$M_d^+ = 1.5 * (0.8 * q) * 0.2 * V / L / 2 = 1.5 * (0.5 * 857.6) * 0.2 * V / 8 / 2 = 102.92 \text{ KNm}$$

$$M_d^+ = 1.5 * (0.5 * q) * 0.2 * V / L / 2 = 1.5 * (0.5 * 857.6) * 0.2 * V / 8 / 2 = 64.32 \text{ KNm}$$

$$x \text{ interje} = 0.80 \text{ m}$$

$$M_d = 154.37 \text{ KNm}$$

$$M_d = 96.48 \text{ KNm}$$

$$A_s = \frac{M}{0.8 f_y f}$$

$$A_s = 154.37 \times 1000.000 / 0.8 \times 400 \times 434.7 = 109.7 \text{ mm}^2$$

$$A_s = 96.48 \times 1000.000 / 0.8 \times 400 \times 434.7 = 69.358 \text{ mm}^2$$

$$A_s = 82.34 \times 1000.000 / 0.8 \times 400 \times 434.7 = 59.19 \text{ mm}^2$$

$$A_s = 51.46 \times 1000.000 / 0.8 \times 400 \times 434.7 = 36.99 \text{ mm}^2$$

### 2. Pilares

Pilar tipo (Sistema\_ambito = 84 m<sup>2</sup>):

#### CARGAS PERMANENTES

G1	Forjado bidireccional de nervios in situ (35 + 5 = 40 cm)	4.50 kN/m <sup>2</sup>
G3	Tabiquería	1.00 kN/m <sup>2</sup>
G4	Revestimientos	0.15 kN/m <sup>2</sup>
G5	Pavimento mérmol	1.50 kN/m <sup>2</sup>
G7	Falso techo	1.00 kN/m <sup>2</sup>
G8	Instalaciones	0.25 kN/m <sup>2</sup>

#### CARGAS VARIABLES

Q3 Sobrecarga de uso en zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento

5.00 kN/m<sup>2</sup>

#### CARGA TOTAL DE CÁLCULO

$$q = 13.4 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 13.4 \text{ kN/m}^2$$

$$n^{\circ} \text{ de pilares por encima} = 2$$

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

$$L = 3.0 \text{ m}$$

$$\text{área de influencia } a = 64 \text{ m}^2$$

$$f_{cd} = 23.33 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = 434.7 \text{ N/mm}^2$$

$$H_A.35$$

$$500 \text{ N/mm}^2$$

$$N = q * a * n$$

$$M_d = 1.2 * 1.5 * N$$

$$M_d = 1.5 * Nk * L / f_{cd}$$

$$N = 13.4 * 64 * 2 = 1715.2 \text{ KN}$$

$$M_d = 1.5 * 857.6 * 3 / 23.33 = 65.42 \text{ KNm}$$

$$M_d = 1.2 * 1.5 * 1715.2 = 3087.36 \text{ N}$$

$$Nk = 13.4 * 64 = 857.6 \text{ KN}$$

$$N_c = f_{cd} * a * b * 1000$$

$$N_c = 23.33 * 0.4 * 0.4 * 1000 = 2858.33 \text{ KN}$$

$$A_s = \frac{M_d \cdot 10^6}{f_y d}$$

$$A_s = 3087.36 - 2858.33 / 434.7 = 5.26 \text{ cm}^2$$

Armadura mínima

Mínima mecánica

$$A_s = \frac{M_d}{100} * Nk / f_{yd} * 10 = 7.10 \text{ cm}^2$$

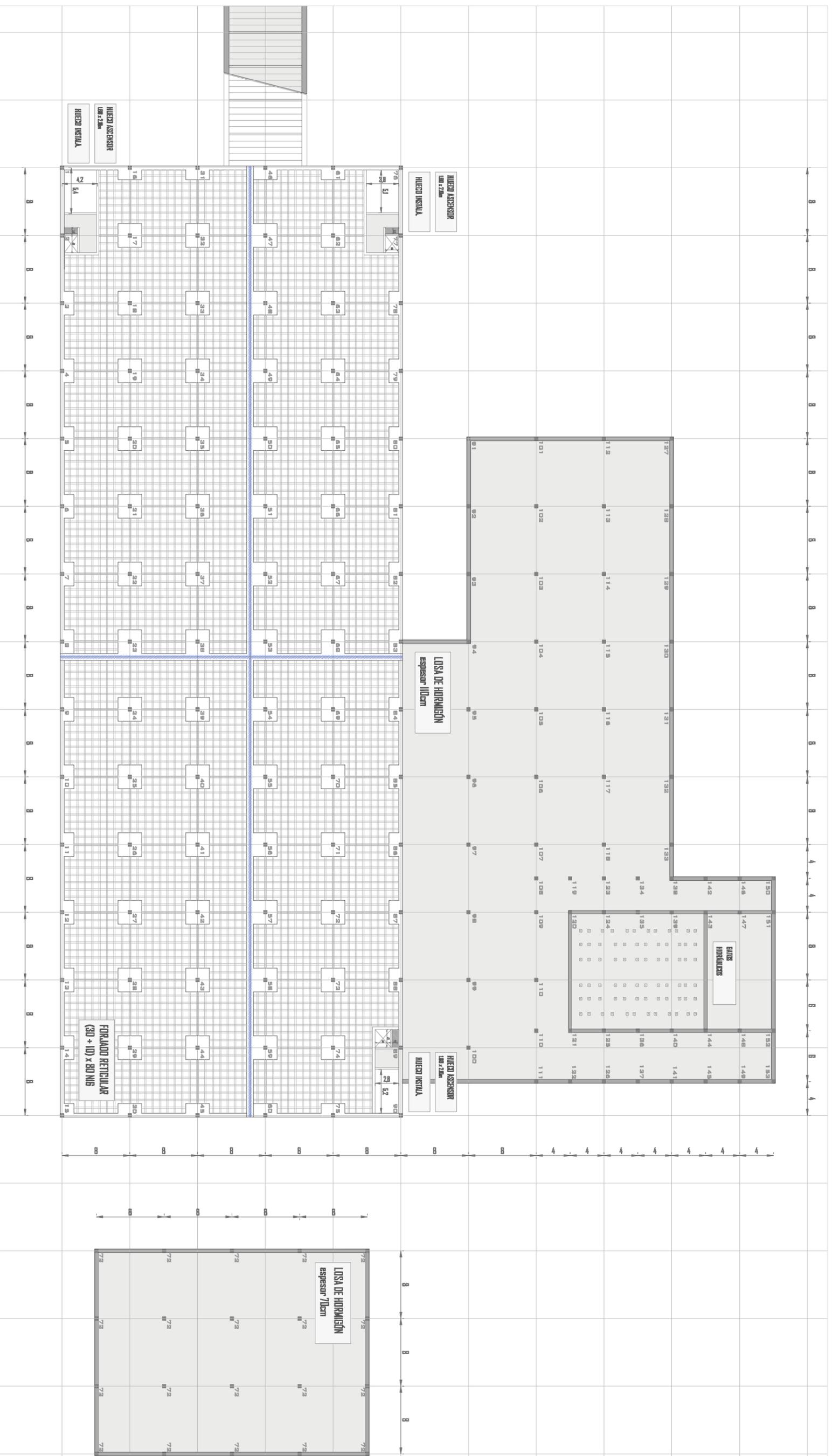
Mínima geométrica

$$A_s = \frac{A}{1000} * a * 100 * b * 100 = 4.97 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7.10 \text{ cm}^2$$

$$4.0 \text{ m} = 8.04 \text{ cm}^2$$

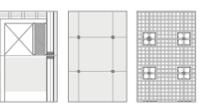
## 4.2.3\_ PLANTAS ESTRUCTURALES - cota 0.00m



### Forjado bidireccional de casetones recuperables

El forjado del sistema (cota 0.00m) sigue la retícula de 8.00m x 8.00m. Esto permite situar 3 plazas normales o dos de minisválidas entre pilar y pilar. Las calles centrales son de doble sentido con una anchura de 6.00m y las dos laterales, de sentido único son de 5.00m, suficientes para aparcar correctamente y permitir el giro. El forjado bidireccional tiene un espesor de 0.40m, 0.30 altura de los casetones y 0.10 de mezcla. En este caso los casetones serán recuperables para que el forjado puzza más liviano ya que la altura es de 2.50m. Los casetones serán de 0.50 x 0.80m con interje de 0.5m.

El suelo de la sala pulverizada consiste en una serie de plataformas hidráulicas de 2.5m x 0.1m que permiten una gran versatilidad en su disposición. Cuando los gajos hidráulicos están en su posición más alta, la sala queda a la misma altura que el escenario pudiendo así convertirse en una única.



FORJADO BIDIRECCIONAL



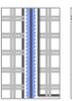
LOSA DE CIMENTACIÓN



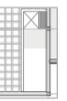
HUECO INSTALACIONES + ASCENSOR



MURO DE HORMIGÓN ARMADO

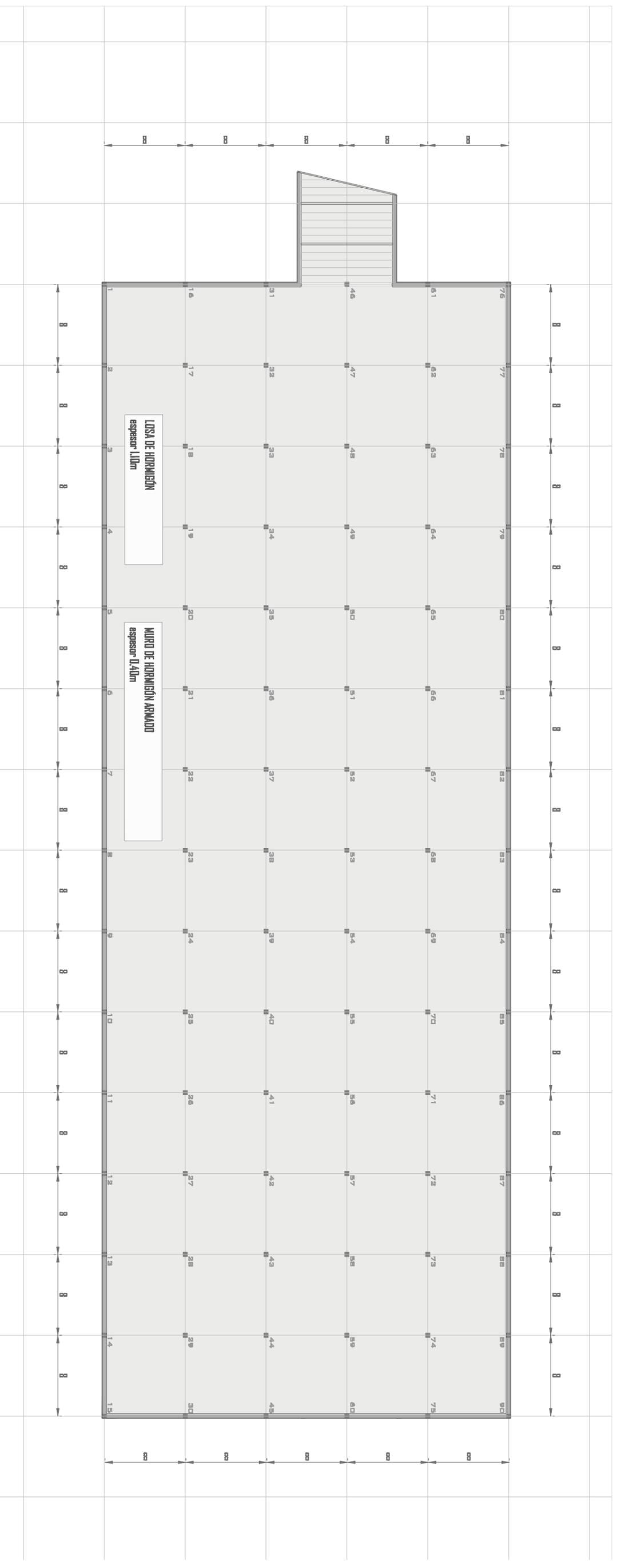


JUNTA DE DILATACIÓN TIPO GREY



HUECO ESCALERAS

## 4.2.3\_PLANTAS ESTRUCTURALES - cota -3.00m



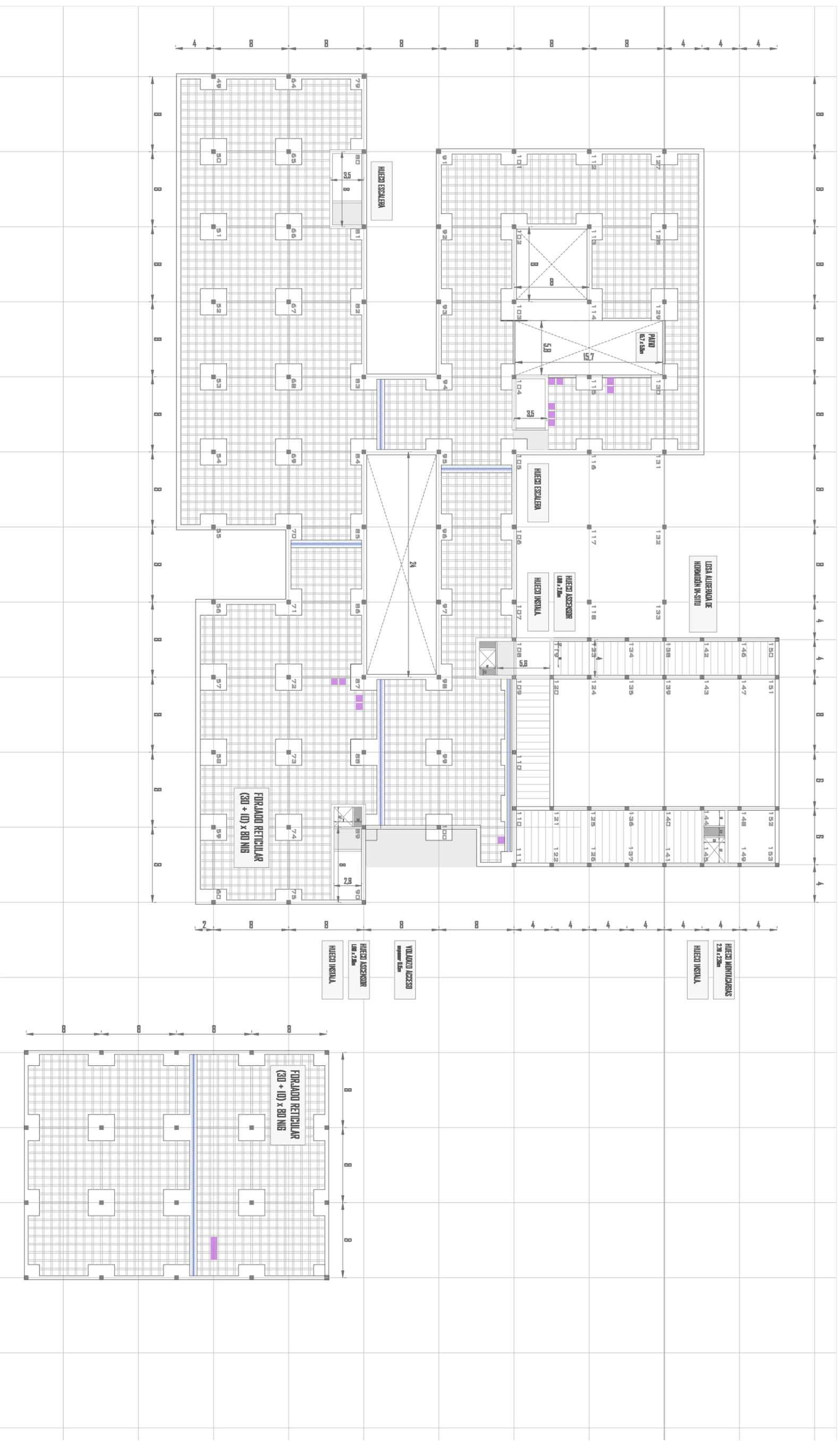
### Cimentación

Debido a la naturaleza del terreno y su inmediata proximidad al mar, se plantea una cimentación de losa con canto 1.00m y vaso estanca. El contorno de la losa será un muro de hormigón armado con una sección de 0'40m, bien impermeabilizada. Los pilares de arranque serán de 0'45 x 0'45m y a partir de la cota 0.00m reducirán la sección a 0'40m.

Las ventajas de este tipo de cimentación son varias. Una de ellas, es que al ser una gran superficie maciza, aumenta el contacto con el terreno y se producen menos asientos diferenciales. Otra ventaja importante para el proyecto en concreto, es que al estar tan próximo al mar, con un nivel freático tan alto, la impermeabilización se realiza de forma global siendo mucho más económica que si fuera una cimentación por zapatas.

ARMADURA SUPLEMENTARIA EN BASE DE PILAR	
ARMADO SUPERIOR DE LA LOSA	ARMADO INFERIOR DE LA LOSA
<p><b>Banda de Pilares</b></p>	<p><b>Banda Central</b></p>
<p><b>Banda Central</b></p>	<p><b>Banda de Pilares</b></p>
<p><b>Banda Central</b></p>	<p><b>Banda de Pilares</b></p>

## 4.2.3 PLANTAS ESTRUCTURALES - cota 4.60m



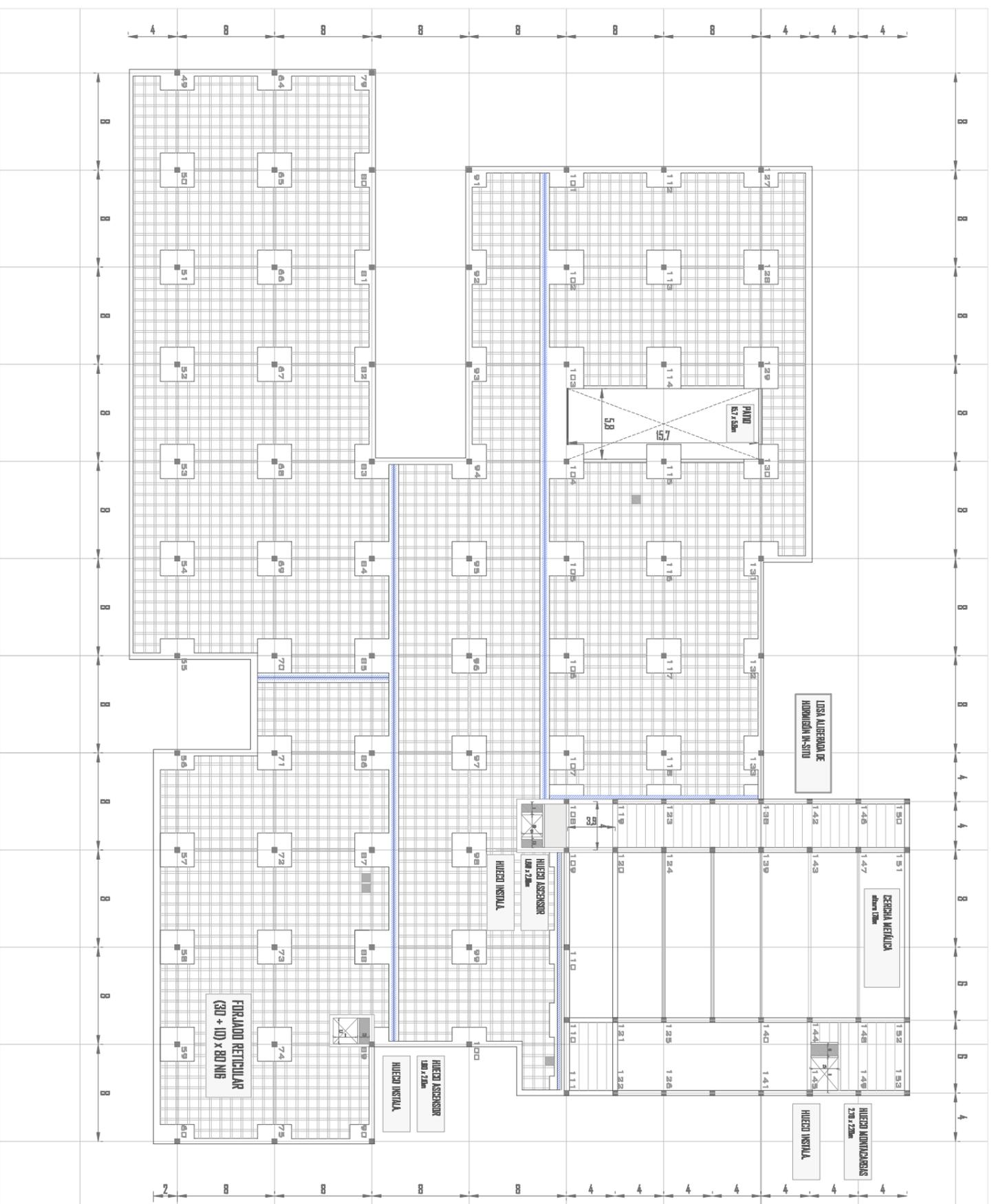
### Forjado bidireccional de casetones recuperables

El forjado de primera planta (cota 4.60m), tanto en el centro de formación como en la cafetería, siguen la retícula de 8.00m x 8.00m. El forjado bidireccional tiene un espesor de 0.40m, 0.30 altura de los casetones y 0.10 de mezcla. En este caso los casetones serán recuperables pero que el forjado parezca más liviano ya que la altura es de 2.50m. Los casetones serán de 0.80 x 0.80m con imagen de 0.6m.

### Losa aligerada de hormigón in-situ

El forjado empleado en los dos laterales de la sala y en el vano de las aulas de enseñanza, es un forjado de losa aligerada de hormigón in-situ, en la parte izquierda es de 4.00m de luz, y en la derecha con 6.00m. Se emplea este tipo de forjado porque el bidireccional no es aceptable debido al cambio de luz frente a las dos direcciones. Para resolver el vano de la sala se coloca una viga de pilar a pilar sobre la que apoyarán la losa aligerada.

## 4.2.3 PLANTAS ESTRUCTURALES - cota 9.00m



**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE/CTE**

HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad ( $\gamma_s$ )	Resistencia de cálculo ( $N/mm^2$ )	Resistencia mínima (mm)
Dimensiones	HA-S07/40/16a	ESTADISTICO	1.50	20	45
Estructura	HA-S07/20/16a	ESTADISTICO	1.50	20	45
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad ( $\gamma_s$ )	Resistencia de cálculo ( $N/mm^2$ )	El acero a utilizar en las estructuras debe estar graduado por la Norma ACI/NR
Dimensiones	B-S00 S0	NORMAL	1.5	348	
Muros	B-S00 S0	NORMAL	1.5	348	
Pilares	B-S00 S0	NORMAL	1.5	348	
Forjado reticular	B-S00 S0	NORMAL	1.5	348	

### EJECUCIÓN

TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	
	Coeficientes parciales de seguridad para ELL	Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	$\gamma_s = 1.00$
Permanente de valor constante	NORMAL	$\gamma_s = 1.00$
Variable	NORMAL	$\gamma_s = 1.00$

### CARGAS SOBRECARGAS

TIPO DE FORJADO	Peso propio	TIPO	(kN/m <sup>2</sup> )
Forjado bidireccional con casonas receptoras de hormigón armado	4.50 kN/m <sup>2</sup>	Liso	Edificio en uso Cubiertas (09)
Forjado de tipo colaborante + hormigón	3.40 kN/m <sup>2</sup>	Variado	0.5
Forjado unidireccional de hormigón armado con nervios lisos	2.70 kN/m <sup>2</sup>	Nervio	0.2
		Biblioteca	5

### Forjado entre +9.00 de sala polivalente

En la sala polivalente es necesario acudir a una estructura especial ya que tenemos que conseguir grandes luces para permitir un espacio diáfano, flexible y sin barreras. Empleamos una estructura mediante cerchas metálicas con una altura aproximada de 1.70m que cubren los 14 metros de ancho. Las cerchas serán cinco y apoyarán en los pilares laterales de la sala. La cubierta será de chapa grecada muy ligera con capa de hormigón y cubrición de graves.

Como solución de cubierta de los dos laterales de la sala se emplea un forjado de losa aligerada de hormigón in-situ. Este forjado tiene 4m de luz en la parte izquierda y 6m en la parte derecha. La cubierta será una cubierta invertiva con acabado de graves ya que no son transitables.

### Junta de dilatación

En esta forjado se sitúan tres juntas de dilatación, dos horizontales y una vertical. Se resolverán mediante junta tipo Grey pudiendo así optar a no doblar pilares. Para colocar esta tipo de juntas se hace un zuncho a ambos lados y se embelvan los casquitos metálicos a uno de los lados, dejándolos en espera para unirlos con el siguiente tramo de forjado.

**UTA**  
 Menorja\_ Unidad de tratamiento de aire para aplicaciones de ventilación con recuperación de calor de doble cuerpo y sistema de enfriamiento salinético.

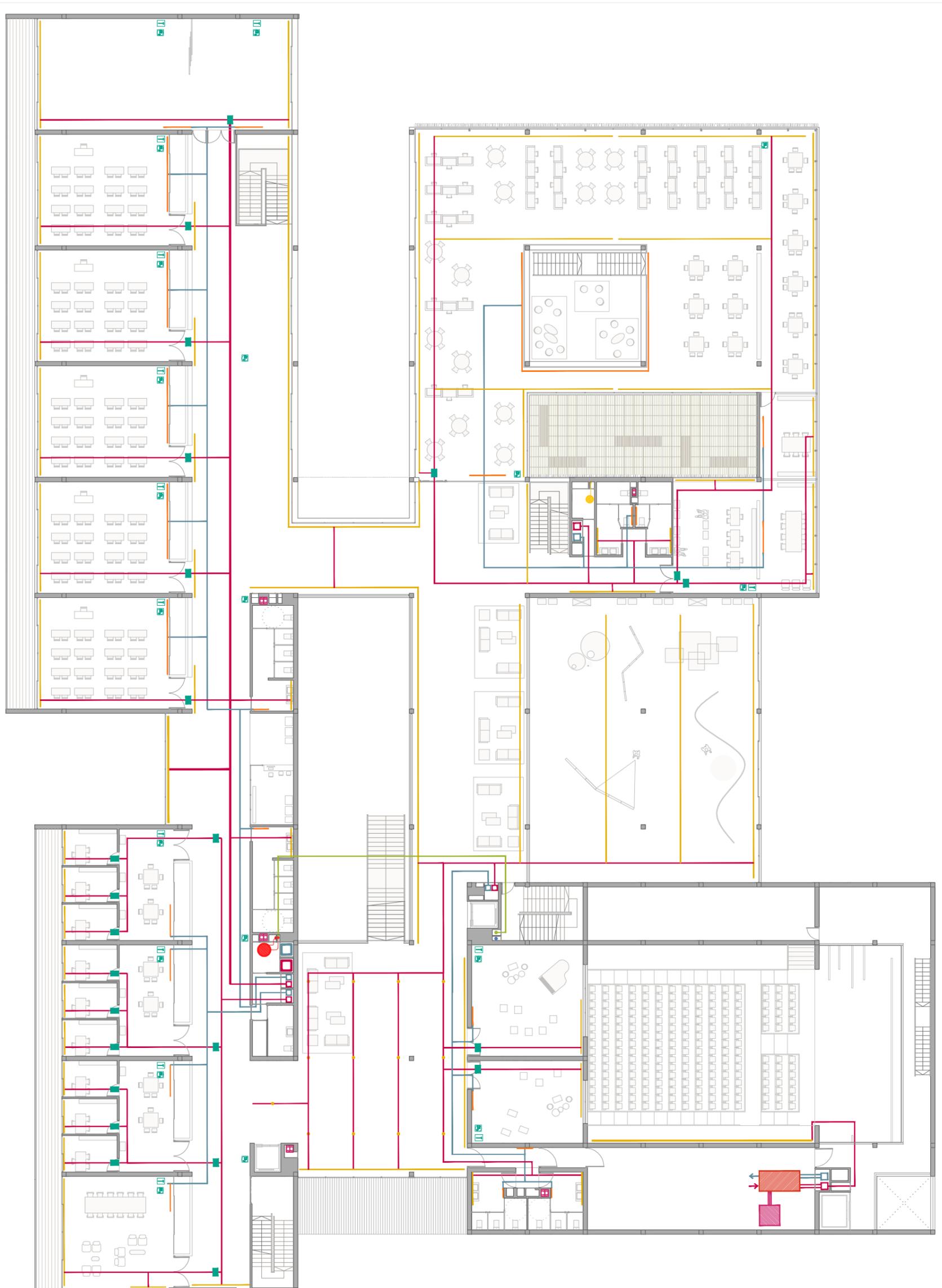


Diseñada para la recuperación de calor y frío, así como para el enfriamiento ecológico aprovechando el frío de la evaporación del agua.

Gracias al intercambiador doble se consigue una alta recuperación de calor (eficiencia del 70%). En verano el sistema de enfriamiento evaporativo garantiza una climatización suave.

**ESTADOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA UTA:**

- 1\_ Calentamiento de aire en invierno por la batería de postcalentamiento con agua caliente de bomba de calor.
- 2\_ Ventilación con aire exterior y recuperación de calor del aire de retorno (invierno) o de frío (verano).
- 3\_ Ventilación con aire exterior y recuperación parcial de calor del aire de retorno en primavera y otoño.
- 4\_ Aumento del caudal de aire en verano o en caso de sobrecalentamiento Free Cooling sin recuperación de calor.
- 5\_ Ventilación con enfriamiento por evaporación "salinético" indirecta en verano.



**TENDIDO HORIZONTAL**

- Circuito impulsión (aire limpio por sala aula)
- Circuito extracción (aire contaminado por sala aula)
- Regilla impulsión de aire
- Regilla extracción de aire
- Computor de acceso de aire controlado por usuario
- Sensor de CO<sub>2</sub>
- T Termostato

**TENDIDO VERTICAL**

- Circuito impulsión
- Circuito retorno
- Regente colectores saleros
- Sinal de ventilación

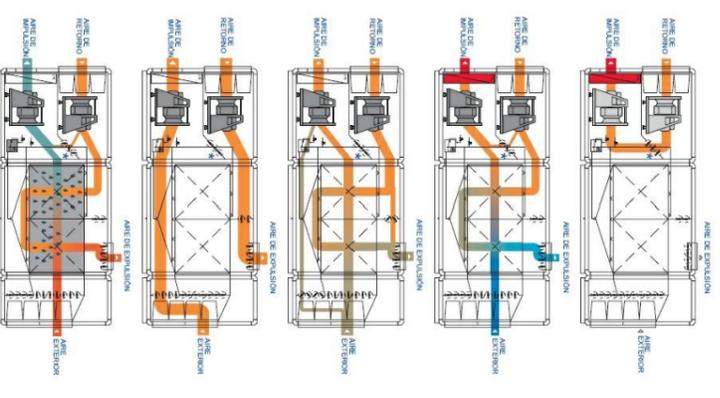
**REQUISITOS DE INSTALACIÓN**

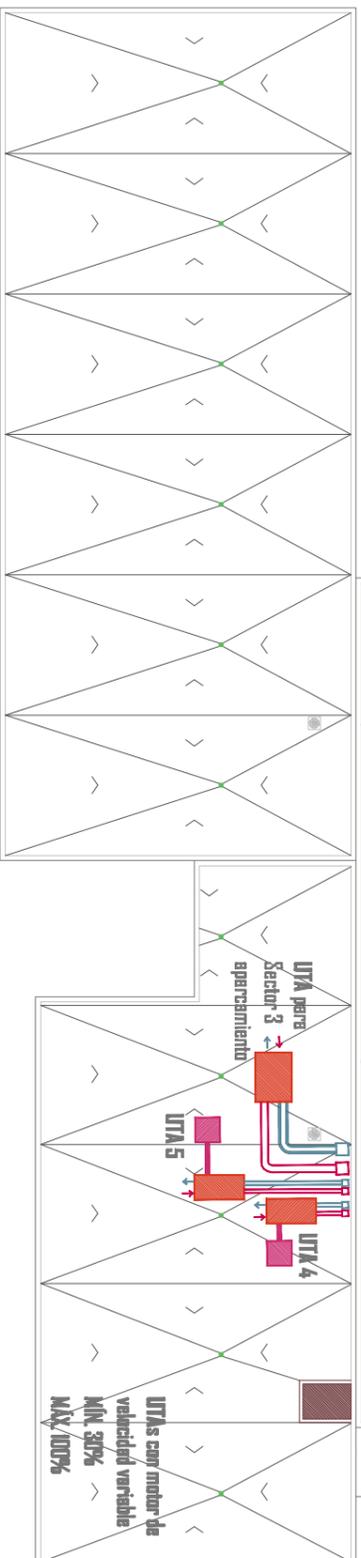
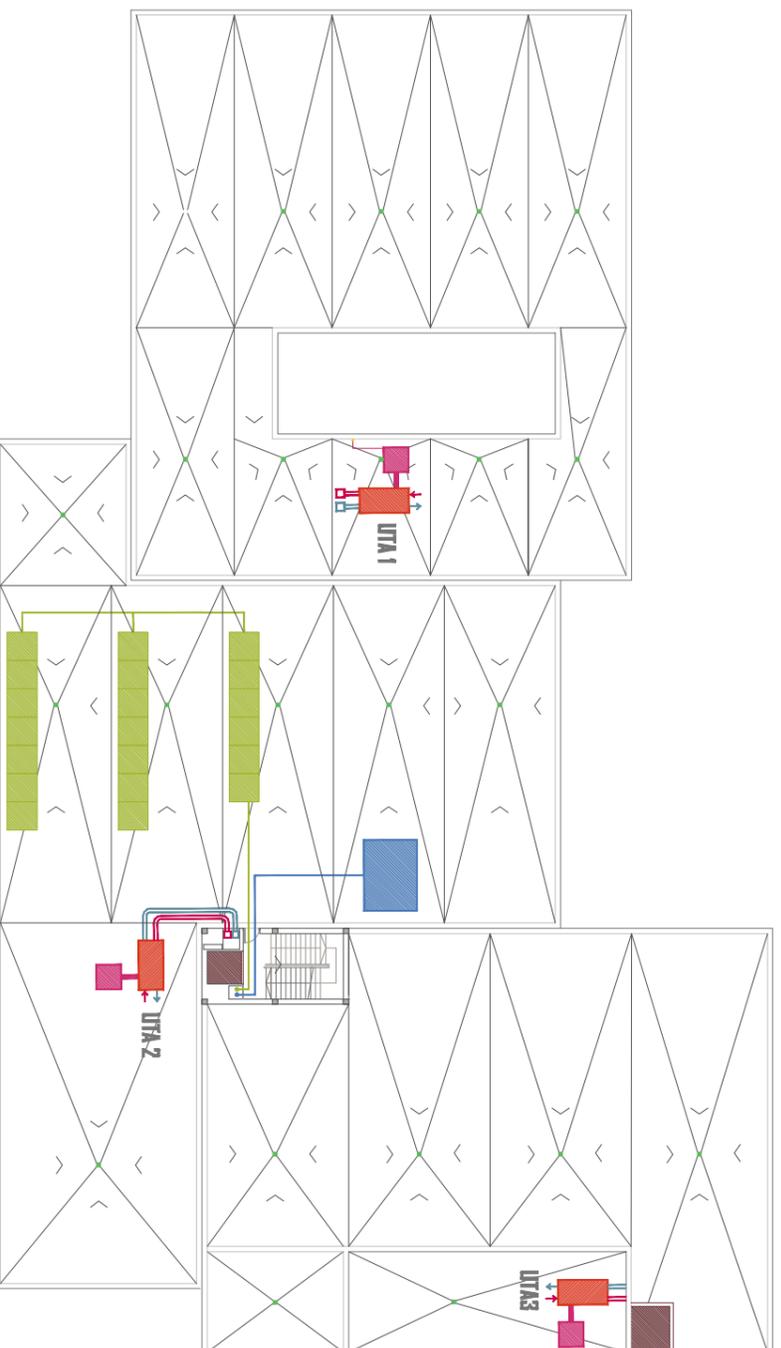
- Máquina de climatización + UTA (Unidad tratadora de aire)
- Bomba de calor
- Instalación colectores saleros
- Acumulador colectores saleros

**CONVERTEA DE ACCESO DE AIRE (climatización y ventilación) CONTROLADO POR USUARIO**

Estos computores permiten que la climatización y ventilación de cualquier sala sea su propia en funcionamiento cuando está en uso. Estas computores se abren mediante sensores numéricos o tarjetas de presencia. Cada espacio independiente controla con un sistema que permite un ahorro de casi el 80% de consumo. La bomba de calor y la UTA trabajarán a menor rendimiento cuando no están en uso todas las salas.

El termostato y el sensor de CO<sub>2</sub> formarán parte del sistema de ahorro. Aunque cualquier sala abra la compuerta, las máquinas seguirán trabajando al rendimiento mínimo hasta que los sensores detecten la necesidad de un incremento tanto en climatización como en ventilación.





**TENDIDO HORIZONTAL**

- Circuito impulsión
- Circuito extracción

**TENDIDO VERTICAL**

- Circuito impulsión
- Circuito retorno
- Bajante colectores solares

**REQUISITOS DE INSTALACIÓN**

- Máquina de climatización + UTA (Unidad tratamiento de aire)
- Bomba de calor (unidad exterior)
- Instalación colectores solares
- SAI (Sistema de alimentación independiente)
- Caja escansor
- Salida aire contaminado
- Entrada de aire limpio

- UTA 1 — biblioteca + administración
- UTA 2 — hall + pasillos + salas ensayo
- UTA 3 — sala polivalente + camerinos
- UTA 4 — salas de presentaciones + despachos
- UTA 5 — aulario

**NÚMEROS BOMBAS PARA CÁLCULO DE SECCIÓN DE CONDUCTOS**

**NOTE:**  
T<sub>e</sub> en invierno 21 - 23º  
Para evitar concentraciones de contaminantes en aulas de enseñanza **DAZ**  
Tabla de caudales en **DAZ** - 125 dm<sup>2</sup>/seg.  
Velocidad del aire máx. 8m/seg.  
Cantidad del aire exterior (OEA), elegimos **ODM**: aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal.

Según tabla 14.25  
**ODM/DAZ** —> **F8** —> se añaden un filtro sobre **F8** en la salida una de las **UTAs**  
25 alumnos x 6 aulas x 125 l/seg = 1875 l/seg = 187 m<sup>3</sup>/seg.  
Sección = 187 m<sup>3</sup>/seg : 8 m/seg = 0733m<sup>2</sup> ≈ 2337 cm<sup>2</sup>  
Opciones de conductor :  
50 x 50 cm  
70 x 55 cm  
100 x 25 cm

**NÚMEROS BOMBAS PARA CÁLCULO DE REJILLAS**

**Aula tipo** — Rejilla de longitud con juntas cortafugas por tramos.  
Área 9,100 x 7,70m = 83,3m<sup>2</sup>  
Volumen 83,3m<sup>2</sup> x 4,30m (h) = 257,99 ≈ 300m<sup>3</sup>  
Caudal total de impulsión de 225 m<sup>3</sup>/h (por aula)  
Dividimos el área en dos cuadrado áreas de 4,50 x 3,85 m y se necesita dos rejillas de una vía de 125 m<sup>2</sup>/h. Se comprueba que el caudal queda por debajo de lo estipulado (125 m<sup>2</sup>/h < 1200 m<sup>2</sup>/h)

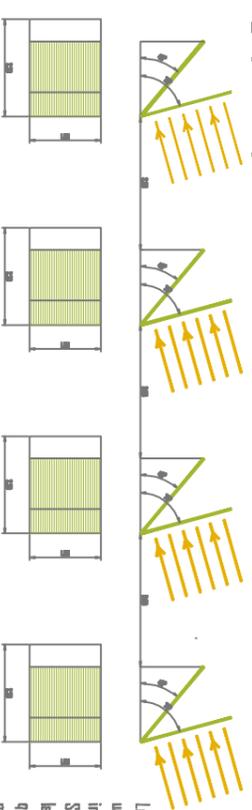
Se selecciona una rejilla para cumplir con el caudal marcado siendo la velocidad recomendada 5 o 6m/seg para aulas.  
Rejilla de 150 x 150 : 200 x 125 : 250 x 100 mm  
Caudal — Q= 180 m<sup>3</sup>/h  
Alcance — A= 3,5 m  
Velocidad de descarga — V= 5 m/seg.  
Presión estática — P<sub>s</sub>= 12,5 mm  
Nº de vías 3

Se eligen dos rejillas de 200 x 125 mm.

**NÚMEROS BOMBAS COLECTORES SOLARES**

Consumo litros por persona: 3 litros/persona.  
Número de personas total: aprox. 500 pers.  
Temperatura necesaria: 80º  
Entrada agua calentada a 5º  
Diferencia de temperatura 5ºº  
Densidad del agua 1kg/m<sup>3</sup>  
Radiación solar global 48 <math>\leq H < 57,0</math> (algunas 48) solares.

**Deposición de placas solares en sección**



**Panels Deltamem Solar**  
Área: 22m x 18 m = 352m<sup>2</sup>  
Potencia 8 Kw/m<sup>2</sup>  
3 l/persona x 500 pers. = 1500 litros se necesitan a 80º  
1500 l x 55º x l = 82.500 kcal/h  
82.500 kcal/h : 880 = 93,9 kWh  
48 kWh/m<sup>2</sup> - 50% = 24 kWh/m<sup>2</sup>  
93,9 kWh : 24 kWh/m<sup>2</sup> = 40 m<sup>2</sup> de superficie de placas solares.  
40 m<sup>2</sup> / 352 m<sup>2</sup> por placa = 14 placas solares

**NÚMEROS BOMBAS PARA CÁLCULO DE LAS BOMBAS DE CALOR**

**Máquina:** Mezclera. Unidad de tratamiento de aire para aplicaciones de ventilación con recuperador de doble flujo + bomba de calor a agua.  
Ventilación x pers. 9 m<sup>3</sup>/h/ persona.  
Caudalientes de ponderación:  
12 m<sup>3</sup>/V (cantidad del aire)  
0,24 (calor sensible del aire)  
14º Δt

**BOMBA DE CALOR Delta Albatros Muebles**

Capacidad Nominal en refrigeración 510/216 Kw. Calefacción 538/179 Kw  
COP (Rendimiento de la bomba en calefacción): 3,12  
Dimensión: 805 x 180 x 380 mm

**Pérdida estimada 1 kcal/h**

**Sala presentaciones (P8)**  
100 pers. x 9 m<sup>2</sup>/h = 900 m<sup>2</sup>/h  
900 m<sup>2</sup>/h x 1,2 x 0,24 x 14 = 3830 kcal/h  
3830 kcal/h / 880 = 4,2 Kw  
con un 70% de eficiencia se reducen las 4,2 Kw a aprox. 1,25 Kw, a los cuales se suma los kw de pérdida estimada siendo 2,25 Kw  
2,25kw / 3,12 = 0,72 Kw  
0,72 Kw x 2 aulas = 1,44 Kw necesita la bomba de calor para climatizar las estancias.

**Despachos (P9)**

8 pers. x 9 m<sup>2</sup>/h = 72 m<sup>2</sup>/h  
72 m<sup>2</sup>/h x 1,2 x 0,24 x 14 = 290 kcal/h  
290 kcal/h : 880 = 0,35 Kw  
con un 70% de eficiencia se reducen los 0,35 Kw a aprox. 0,11 Kw, a los cuales se suma los kw de pérdida estimada siendo 1,11 Kw  
1,11 Kw / 3,12 = 0,35 Kw  
0,35 Kw x 3 despachos = 1,08 Kw + 1,44 Kw (sala de profesores) = 2,48 Kw

2,48 Kw (climatización) + aprox. 2kw (ventilación) = 4,48Kw  
necesita la bomba de calor para climatizar las estancias.

**Pérdida estimada 3 kcal/h**

**Sala profesores**  
150 pers. x 9 m<sup>2</sup>/h = 1350 m<sup>2</sup>/h  
1350 m<sup>2</sup>/h x 1,2 x 0,24 x 14 = 5400 kcal/h  
5400 kcal/h : 880 = 6,3Kw  
con un 70% de eficiencia se reducen los 6,3Kw a aprox. 2Kw los cuales se suma los kw de pérdida estimada siendo 5 Kw  
5Kw / 3,12 = 1,60 Kw

**Camerinos**

10 pers. x 9 m<sup>2</sup>/h = 90 m<sup>2</sup>/h  
90 m<sup>2</sup>/h x 1,2 x 0,24 x 14 = 383 kcal/h  
383 kcal/h : 880 = 0,4 Kw/h  
con un 70% de eficiencia se reducen los 0,4Kw a aprox. 0,1 Kw a los cuales se suma los kw de pérdida estimada siendo 1,1 Kw  
1,1 Kw / 3,12 = 0,35 Kw

**Sala 18Kw + camerinos 0,35Kw = 193Kw (climatización) + 2Kw (ventilación) = 395Kw** necesita la bomba de calor para climatizar y ventilar las estancias.

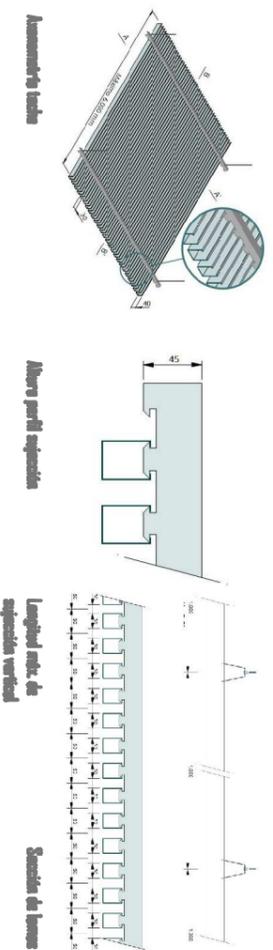
**BOMBA DE CALOR Delta Albatros Muebles**

Capacidad Nominal en refrigeración 10/ 3,90 Kw. Calefacción 10,81/ 3,72 Kw  
COP (Rendimiento de la bomba en calefacción): 3,37  
Dimensión: 1418 x 1435 x 382 mm

**Pérdida estimada 2 kcal/h**

**Aula tipo (P8 y P9)**  
25 pers. x 9 m<sup>2</sup>/h = 225 m<sup>2</sup>/h  
225 m<sup>2</sup>/h x 1,2 x 0,24 x 14 = 907,2 kcal/h  
907,2 kcal/h / 880 = 1,05Kw  
con un 70% de eficiencia se reducen los 1,05 Kw a aprox. 0,3Kw, a los cuales se suma los 2,00 kw de pérdida estimada siendo 2,3 Kw  
2,3 Kw / 3,37 = 0,70 Kw  
0,70 Kw x 6 aulas = 4,20 Kw  
4,20 Kw x 2 plantas = 8,40 Kw (climatización) + 2Kw (ventilación) = 10,40Kw necesita la bomba de calor para climatizar y ventilar las estancias.





Plano según tipo LU-4-SB (Gruas existentes)

Componentes:  
 Lámparas: superficie 21mm, de altura, base y terminación: Acabado S1mm.  
 Perfilado: acero galvanizado de 1.5mm de espesor y 5cm de altura.  
 Perforaciones a la base.  
 Material: acero de S1mm, longitud máxima 5m.  
 Alimentado existente: las lámparas se pueden alimentar con diferentes alternativas, todos distribuidos con flexibilidad al largo como 0.2.2.1.



CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- Rejilla impulsión de aire
- Rejilla extracción de aire

ILUMINACIÓN

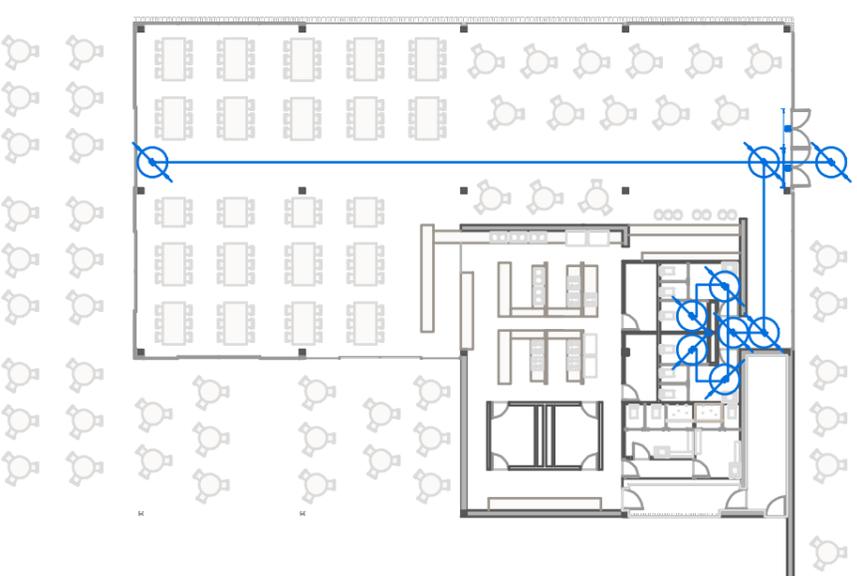
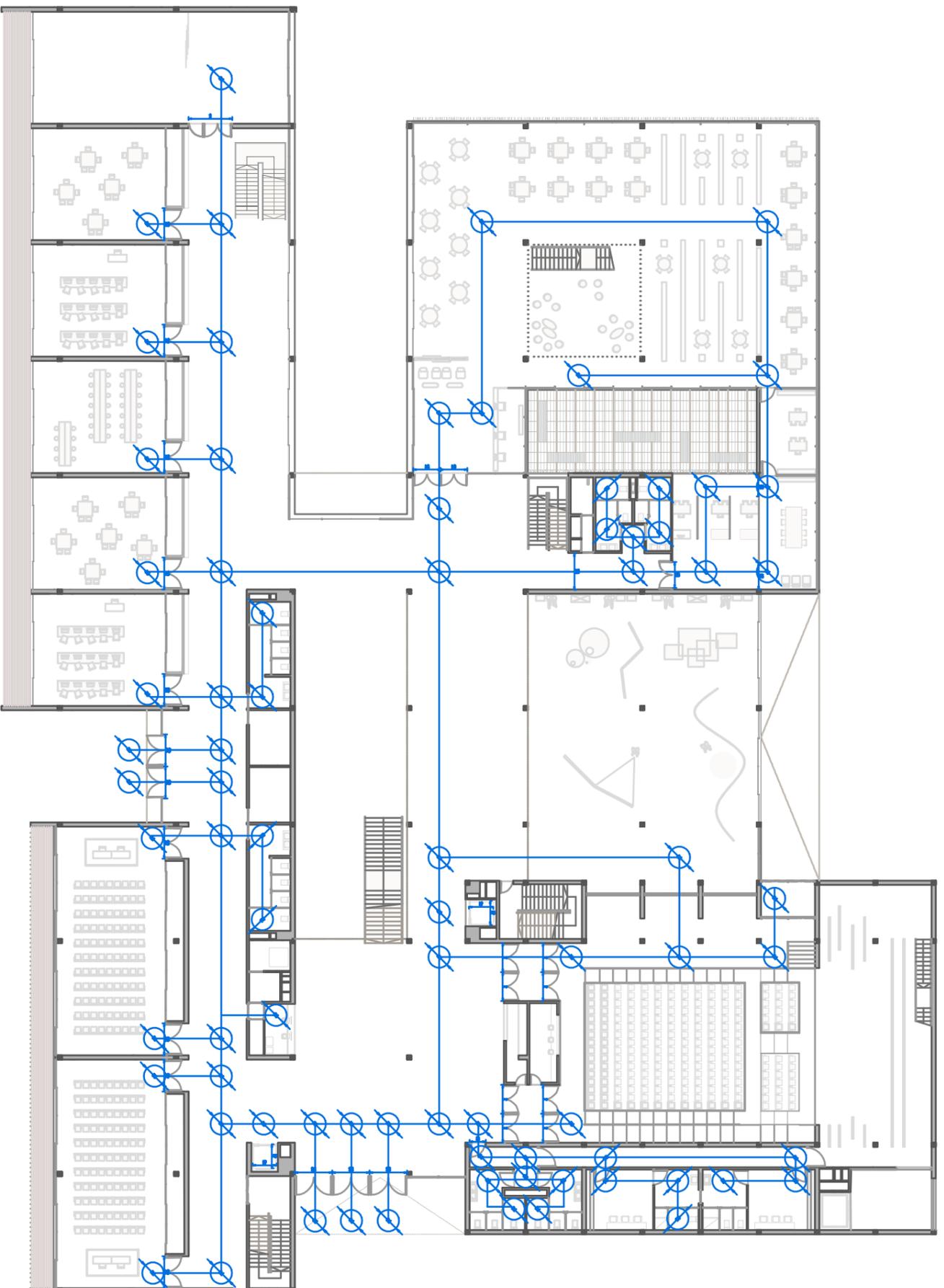
- Iluminación lineal colgada
- lum. lineal integrada en techo
- Luminaria de superficie
- Iluminación tubular colgada
- Downlight cuadrado
- Downlight orientable
- Downlight orientable extraible
- Luminaria Randon Esteve
- Luminaria Petar Sans
- Luz emergencia
- Luminaria para exterior
- Focos de alta potencia escenario
- Bañador de pared lineal

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Rociador
- Detector (alarma)
- Extintor manual (PP-38)
- BBE (Barras de incendio equipadas)
- Alumbrado emergencia
- Alumbrado emergencia señalizado

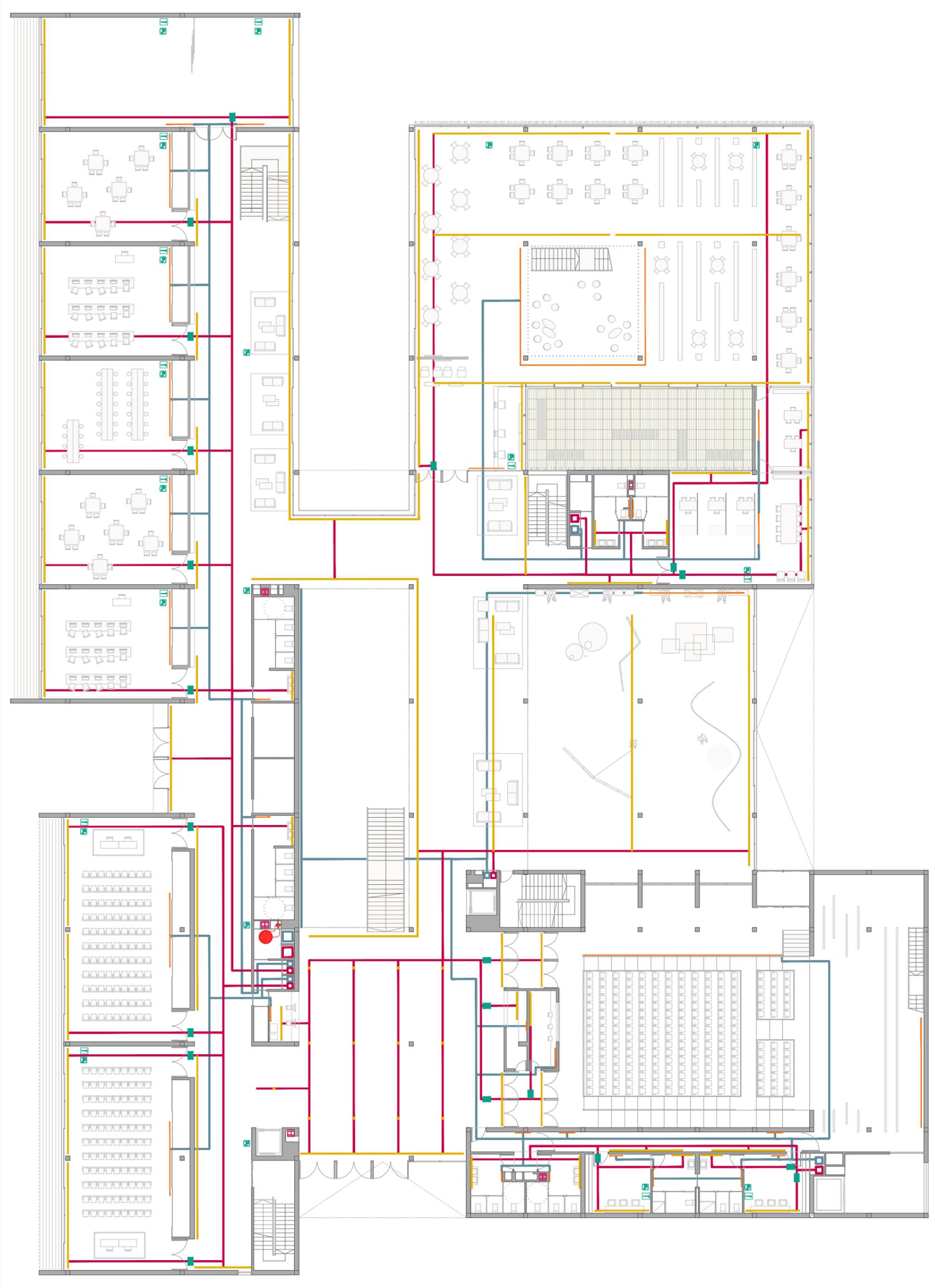
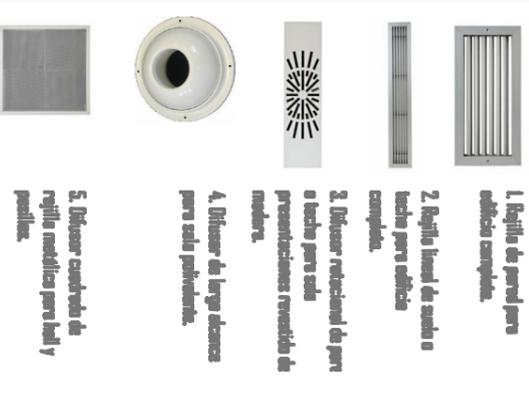


Diámetro de giro  
Diámetro de giro a nivel practicable



**DISTRIBUCIÓN CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

1. Rejilla de reborn: aletas fijas a 45°.
2. Rejilla de impulsión de lamas curvadas.
3. Difusor rotacional de lama móvil.
4. Difusor tubo de largo alcance.
5. Difusor cuadrado de rejilla metálica.



**TENDIDO HORIZONTAL**

- Circuito impulsión (aire limpio por falso techo)
- Circuito extracción (aire contaminado por suelo técnico)
- Rejilla impulsión de aire
- Rejilla extracción de aire
- Compuerta de acceso de aire controlado por usuario
- Sensor de CO<sub>2</sub>
- Termostato

**TENDIDO VERTICAL**

- Circuito impulsión
- Circuito retorno
- Bujante colectores solares
- Shunt de ventilación

**RECINTOS DE INSTALACIÓN**

- Máquina de climatización + UTA (Unidad tratamiento de aire)
- Bomba de calor
- Instalación colectores solares
- Acumulador colectores solares

**COMPUERTA DE ACCESO DE AIRE (climatización y ventilación) CONTROLADO POR USUARIO**

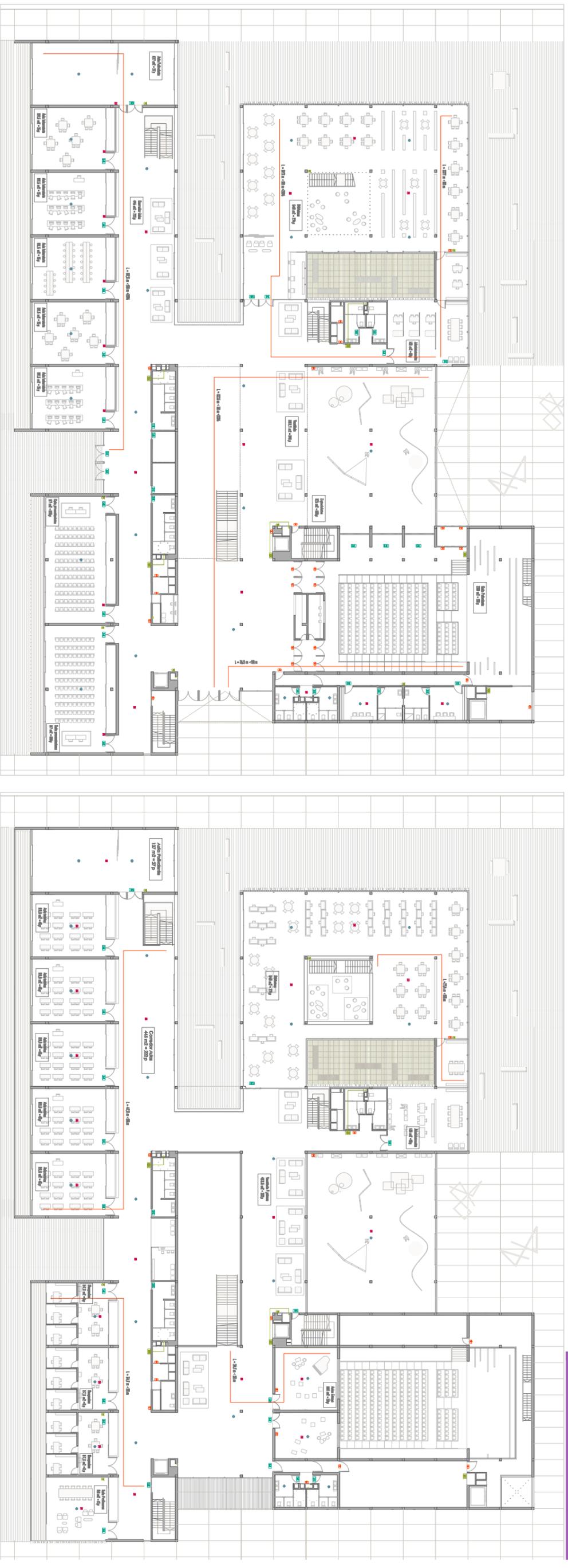
Estas compuertas permiten que la climatización y ventilación de cualquier sala sólo se ponga en funcionamiento cuando esté en uso. Estas compuertas se abren mediante acceso numérico o tarjetas de presencia. Cada espacio independiente contará con un sistema que permite un ahorro de casi el 60% de consumo. La bomba de calor y la UTA trabajarán a menor rendimiento cuando no estén en uso todas las salas.

El termostato y el sensor de CO<sub>2</sub> formarán parte del sistema de ahorro. Aunque cualquier sala abra la compuerta, las máquinas seguirán trabajando al rendimiento mínimo hasta que los sensores detecten la necesidad de un incremento tanto en climatización como en ventilación.









**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- Rociador
- Detector (alarma)
- Extintor manual (PF-38)
- BIE (Borsa de incendio equipada)
- E Alumbrado de emergencia
- E-S Alumbrado de emergencia con señalización
- Recorrido de evacuación
- Bajantes para BIES

El edificio se ha proyectado en base al CTE, que en su artículo II, establece, tantos los requisitos básicos como las exigencias. Las exigencias básicas son las siguientes:

**SII - Propagación interior**

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo. En nuestro caso contaremos con 7 sectores de incendio:

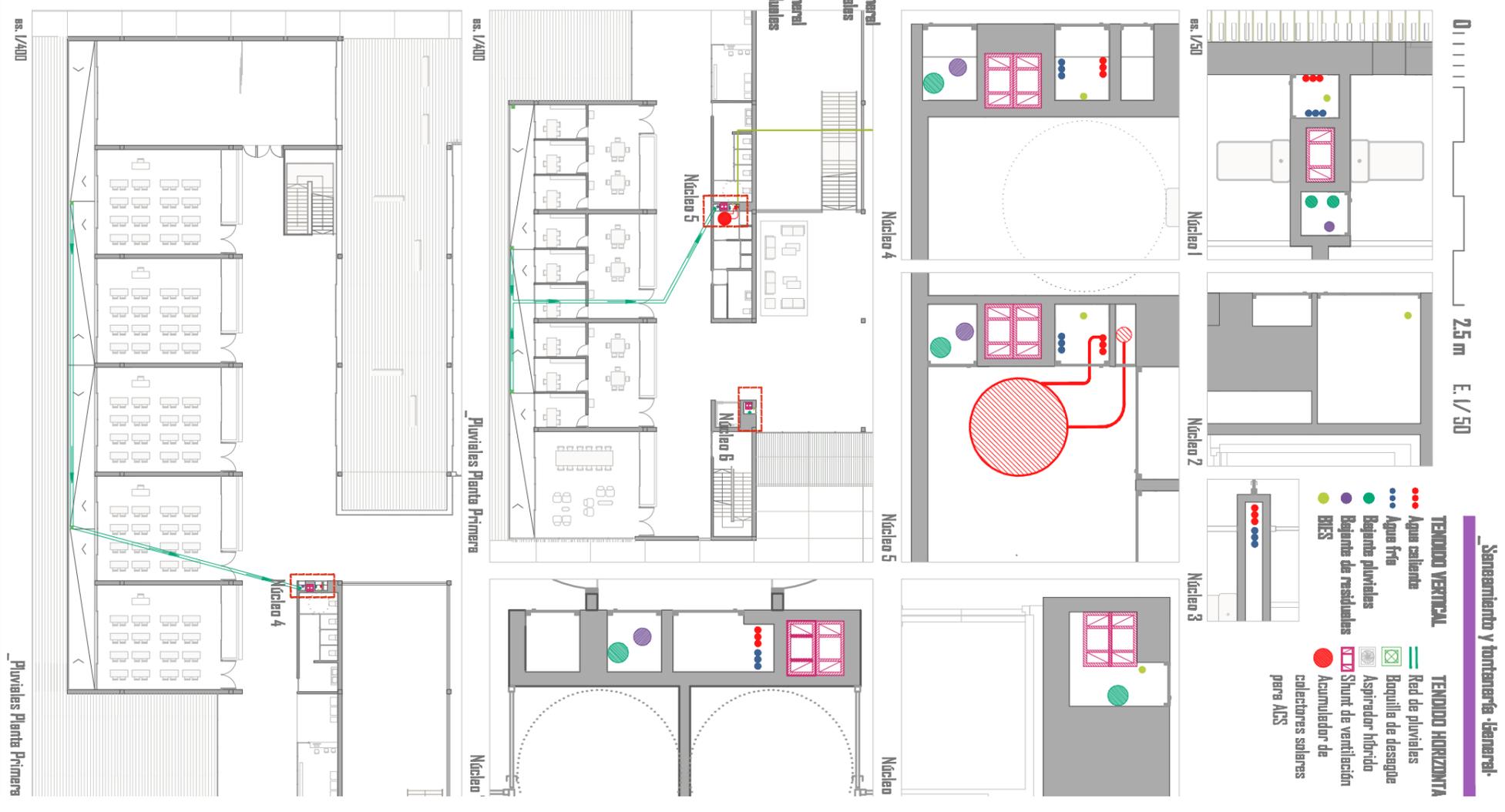
- Planta sótano, 3 sectores
- Planta baja y primera, 5 sectores:
  - Hall + sala exposiciones
  - Sala polivalente
  - Biblioteca + administración
  - Aulario
  - Sala presentaciones + despachos

**SIZ - Propagación exterior:** En el centro de educación permanente, al ser un edificio exento, no se tendrá en cuenta tal consideración

**SIS - Evacuación de ocupantes**

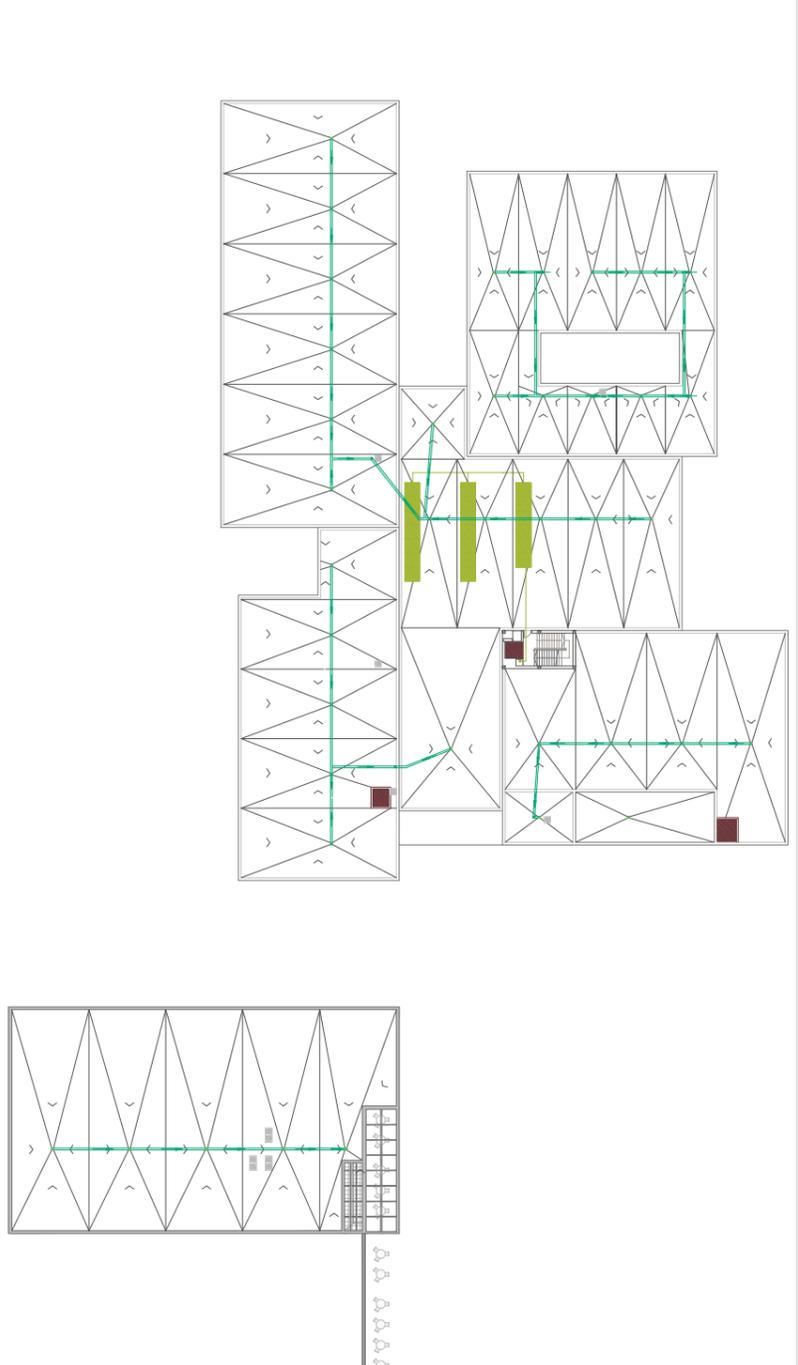


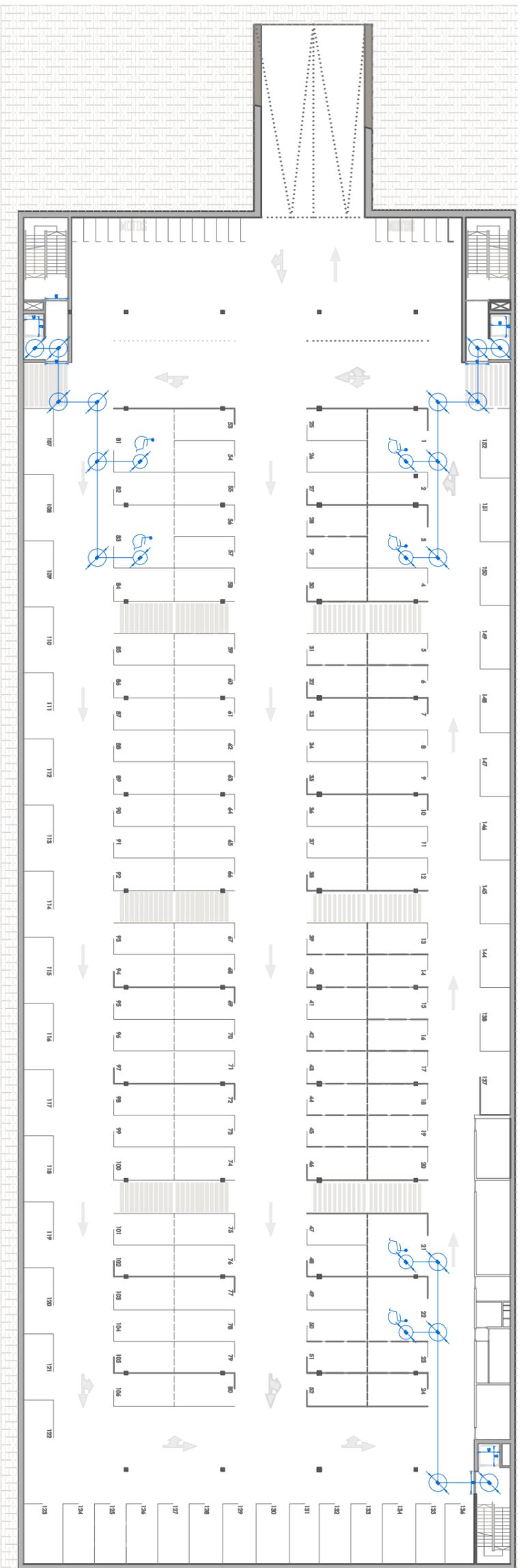
- TENDIDO VERTICAL**
- Agua caliente
  - Agua fría
  - Bajante pluviales
  - Bajante de residuales
  - BIES
- TENDIDO HORIZONTAL**
- ▢ Red de pluviales
  - ▢ Boquilla de desague
  - ▢ Aspirador híbrido
  - ▢ Shunt de ventilación
  - Acumulador de colectores solares para AHS



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 m E: 1/50

es. 1/200 **Planta de cubiertas**





**Díámetro de giro**

**Díámetro de giro a nivel practicable**

**CONDICIONES CUMPLIMIENTO DE LA DRS-SUA**

**Protecciones horizontales:**

**Nivel adaptable:**

Ancho de los pasillos > 120 m.

Espacio de maniobra 8,15 m en cada U.I.

No se proyectan radiantes ni radiadores en el recorrido.

Puertas de ancho > 0,85 m y altura < 2,1 m.

8,15 m (a cada lado de la puerta fuera de la proyección de abanico).

8,12 m si el nivel es practicable.

**Protecciones verticales:**

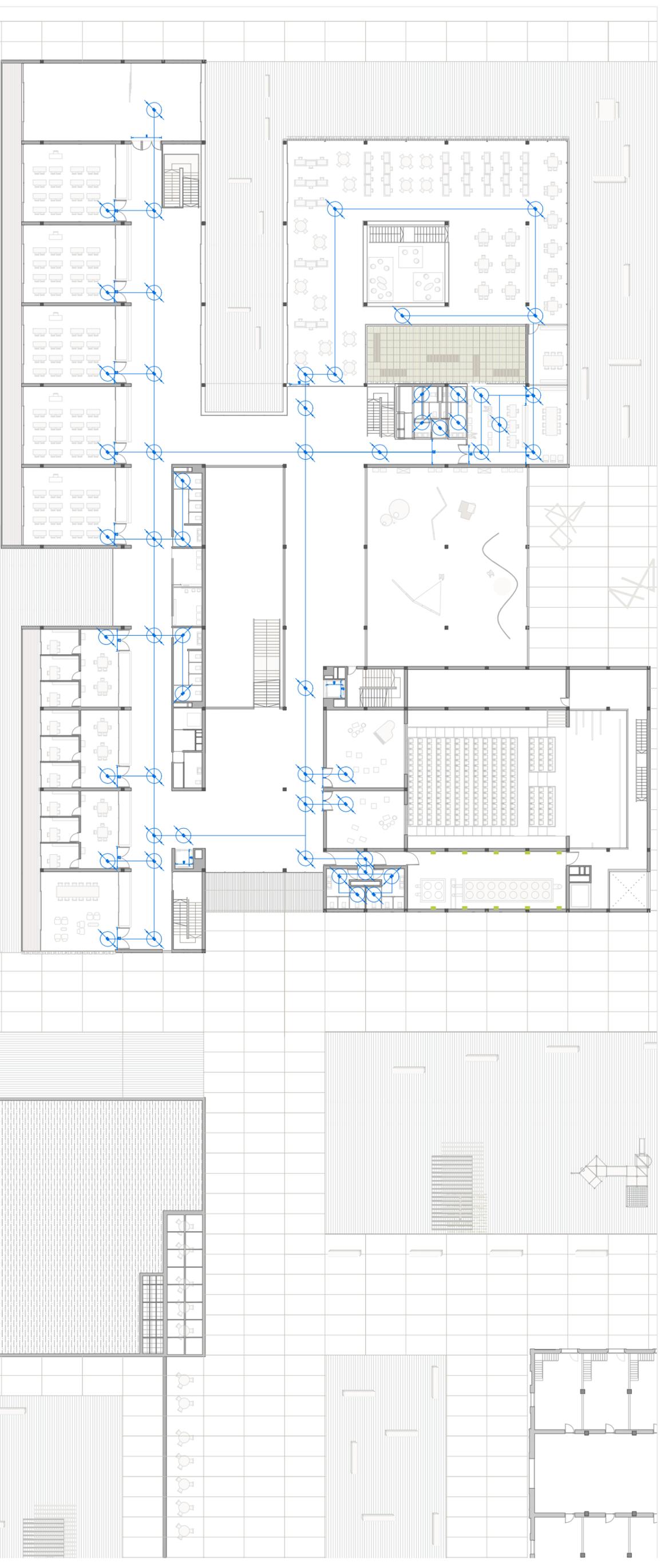
Se disponen puertas abovedadas adaptadas, de dimensiones mínimas de 1,1 m y 1,6 m.

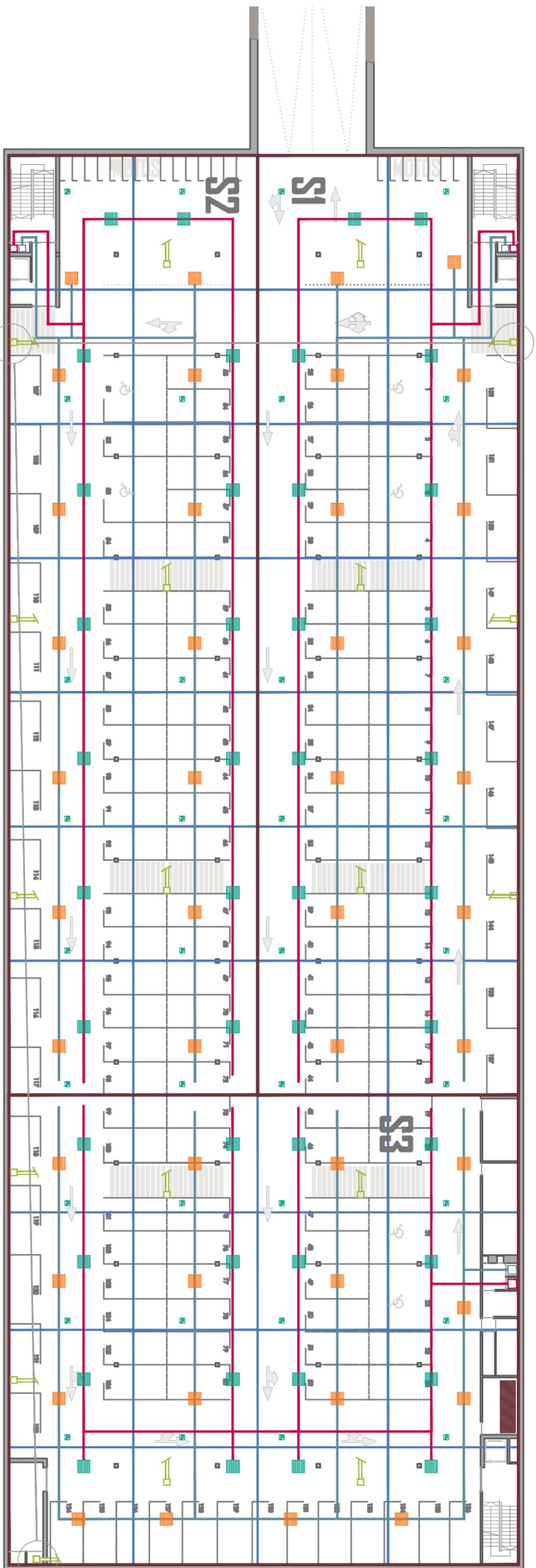
**Servicios higiénicos:**

**Nivel adaptable:**

8,15 m líneas de abanico inscritas en la sala.

8,12 m líneas de abanico en la historia de invitados.





TUBOS DE EXTRACCIÓN MECÁNICA A EXTERIOR

SECCIONES DE VENTILACIÓN

SI : S2 : S3 Sectorización general en 1500 m<sup>2</sup>

Subsecciones para colocación de tomas de admisión y extracción, máx. 100m<sup>2</sup>

TENDIDO HORIZONTAL

- Circuito impulsión
- Circuito extracción
- Toma de admisión
- Toma de extracción
- Sensor de CO<sub>2</sub>

TENDIDO VERTICAL

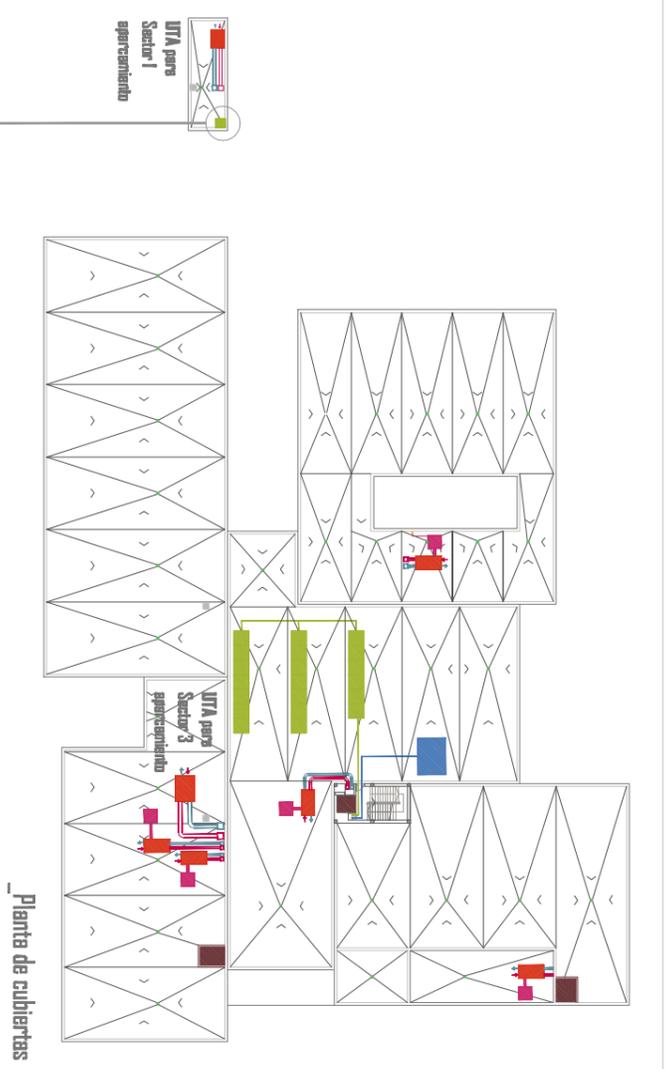
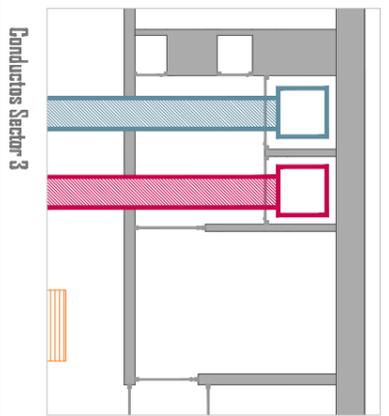
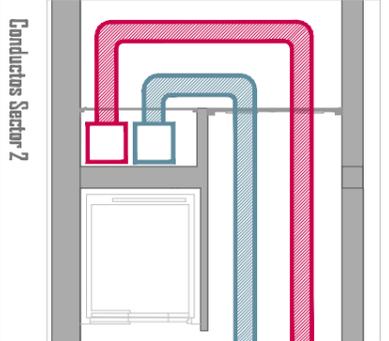
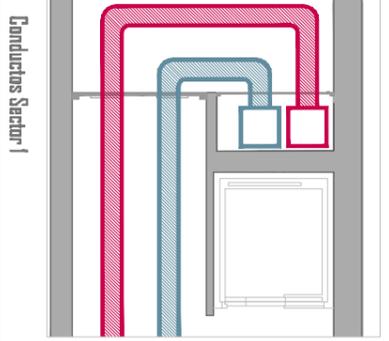
- Circuito impulsión
- Circuito retorno
- Tubos de extracción a exterior por sectores

RESERVANTES DE INSTALACIÓN

- Aljibe de agua para bomberos

CIE HSR3 calidad del aire

- Volumen ventilación: 120 l/s por plaza.
  - Tipo instalación, mecánica, la habitad no se puede aplicar.
  - Una toma de admisión y extracción por cada 100 m<sup>2</sup>.
  - Velocidad entre 4 y 8 m/s según si puede o no molestar a las personas.
  - Velocidad entre 2 m/s aproximadamente y arriba efectiva en sus medidas.
- Ascionamiento por centralita, temporizado, sonda de CO<sub>2</sub>.
  - Distancias de las tomas de entradas y salidas a edificaciones y personas.
  - Conductos metálicos, equipos resistentes al fuego 2 horas 400 ug.
  - Hay que sectorizar los conductos de manera que sus medidas no impidan el uso de plazas o el paso de vehículos.
  - Terminología al final del HSR3.



## 4\_ ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

### 4.1\_ MATERIALIDAD

### 4.2\_ ESTRUCTURA

#### 4.2.1 Estructura

#### 4.2.2 Números gordos

#### 4.2.3 Plantas de estructura (Cota -3.00m: 0.00m: +4.50m: +9.00m)

### 4.3\_ INSTALACIONES Y NORMATIVA

#### 4.3.1 - Electricidad, iluminación y telecomunicaciones

#### 4.3.2 - Climatización y ventilación

#### 4.3.3 - Saneamiento y fontanería

#### 4.3.4 - Protección contra incendios

#### 4.3.5 - Accesibilidad y eliminación de barreras

## 5.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA

### 1. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08  
 Acaros conformados: CTE DB SE-A  
 Acaros laminados y armados: CTE DB SE-A  
 Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

### 2. ACCIONES CONSIDERADAS

#### 2.1 Gravatorias

Planta	SGU(k/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas(k/m <sup>2</sup> )
Forjado 1	0,80	0,15
Forjado 2	0,80	0,15
Forjado 3	0,80	0,15
Cimentación	0,00	0,00

#### 2.2 Hipótesis de carga

Automáticos: Cargas permanentes  
 Sobrecarga de uso

### 3. ESTADOS LÍMITE

EL.LI. de rotura, Hormigón	CTE
EL.LI. de rotura, Hormigón en cimentaciones	Cda de nieve: Altura inferior o igual a 1000m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

### 4. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con las siguientes cartillas:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \psi_{1,i} Q_{ki} + \sum \gamma_{Qj} \psi_{j,i} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum \gamma_{Qj} Q_{ki}$$

- Donde:

G<sub>k</sub> Acción permanente

Q<sub>k</sub> Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Qj}$  Coeficientes parciales de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{1,i}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{j,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

#### 4.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ ).

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

EL.LI. de rotura, Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1,000	1,350	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,500	0,700

EL.LI. de rotura, Hormigón en cimentaciones: EHE-08/ CTE DB-SE C

Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1,000	1,500	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,500	0,700

Tensiones sobre el terreno:

Características			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1,000	1,000	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000	1,000

Desplazamientos:

Características			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1,000	1,000	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000	1,000

#### 4.2. Combinaciones

- **Monteras de las hipótesis**  
 G Carga permanente  
 De Sobrecarga de uso
- **EL.LI. de rotura, Hormigón**

Comb.	G	Qs
1	1,000	
2	1,350	
3	1,000	1,500
4	1,350	1,500

- **EL.LI. de rotura, Hormigón en cimentaciones**

Comb.	G	Qs
1	1,000	
2	1,500	
3	1,000	1,500
4	1,500	1,500

- **Desplazamientos**

Comb.	G	Qs
1	1,000	
2	1,000	1,000

## 5. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	altura	cota
3	cubierta	2	cubierta	5,10	9,00
2	forjado 2	1	forjado 2	4,50	4,50
1	forjado 1	0	forjado 1	2,80	0,00
0	cimentación	-1		-2,80	

## 6. LISTADO DE PAÑOS

Nombre	Descripción
ALSIMA 30+10	ALSIMA 30+10 NERVIO 16 SEP-NER 84 Casetón recuperable Peso propio: 0,55 t/m <sup>2</sup> Canto: 40 cm Capa de compresión: 5 cm interjele: 84 cm Anchura del nervio: 16 cm
RETBLOCK CANTO 40	POLISURRETBLOCK cantos35 (82x82 nervio 16 cm) Casetón perdido Nº de piezas: 1 Peso propio: 0,433 t/m <sup>2</sup> Canto: 40cm

Grupo	Tipo	Coordenadas centro del paño
Forjado1	Alsiha 30+10	en todos los paños
Forjado2	Retblock canto 40 (82x82 nervio 16cm)	en todos los paños
Cubierta	Retblock canto 40 (82x82 nervio 16cm)	en todos los paños

## 7. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas de cimentación	Canto(cm)	Módulo balasto(t/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible en situaciones persistentes kp/cm <sup>2</sup>	Tensión admisible en situaciones accidentales kp/cm <sup>2</sup>
todas	110	100000,00	2,00	3,00

## 8. MATERIALES UTILIZADOS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	altura	cota
3	cubierta	2	cubierta	5,10	9,00
2	forjado 2	1	forjado 2	4,50	4,50
1	forjado 1	0	forjado 1	2,80	0,00
0	cimentación	-1		-2,80	

### 8.1. Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-30: fcd=255 kg/cm<sup>2</sup>; Yc=1,50

### 8.2. Aceros por elemento y posición

#### 8.2.1. Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B500 S: fyk=5097 kg/cm<sup>2</sup> y<sub>w</sub>=1,15

# C\_ ANEXO ESTRUCTURA. CYPE

## 5\_ ANEXO ESTRUCTURAL. CYPE

5.1\_ INFORMACIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA

5.2\_ PLANTAS

5.3\_ PILARES

5.4\_ VIGAS

5.5\_ DETALLES TIPO