

CENTRO DE I+D+i  
EN CRÈMOR  
(CASTELLÓ DE LA PLANA)

TRABAJO FINAL DE MÁSTER  
MARC ARANDA MIRAGALL

TFM TALLER 1

TUTOR | JOSÉ MANUEL CLIMENT SIMÓN  
COTUTORES | MANUEL CERDÁ PÉREZ  
JUAN FCO. CABEDO MARTÍ

Universitat Politècnica de València (UPV)  
Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de València  
Máster Universitario en Arquitectura  
Curso 2018-2019



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# CENTRO DE I+D+i EN CRÈMOR (CASTELLÓ DE LA PLANA)

TRABAJO FINAL DE MÁSTER  
MARC ARANDA MIRAGALL

TFM TALLER 1

TUTOR | JOSÉ MANUEL CLIMENT SIMÓN  
COTUTORES | MANUEL CERDÁ PÉREZ  
JUAN FCO. CABEDO MARTÍ



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Universitat Politècnica de València (UPV)  
Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de València  
Máster Universitario en Arquitectura  
Curso 2018-2019



**BLOQUE A**  
**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

## **A | DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

**A.01 | SITUACIÓN**

**A.02 | IMPLANTACIÓN**

**A.03 | PLANTAS GENERALES**

**A.04 | SECCIONES DEL EDIFICIO**

**A.05 | ALZADOS**

**A.06 | DESARROLLO PORMENORIZADO**

**A.07 | DETALLES CONSTRUCTIVOS**

SECCIÓN GENERAL LONGITUDINAL | E. 1 / 600



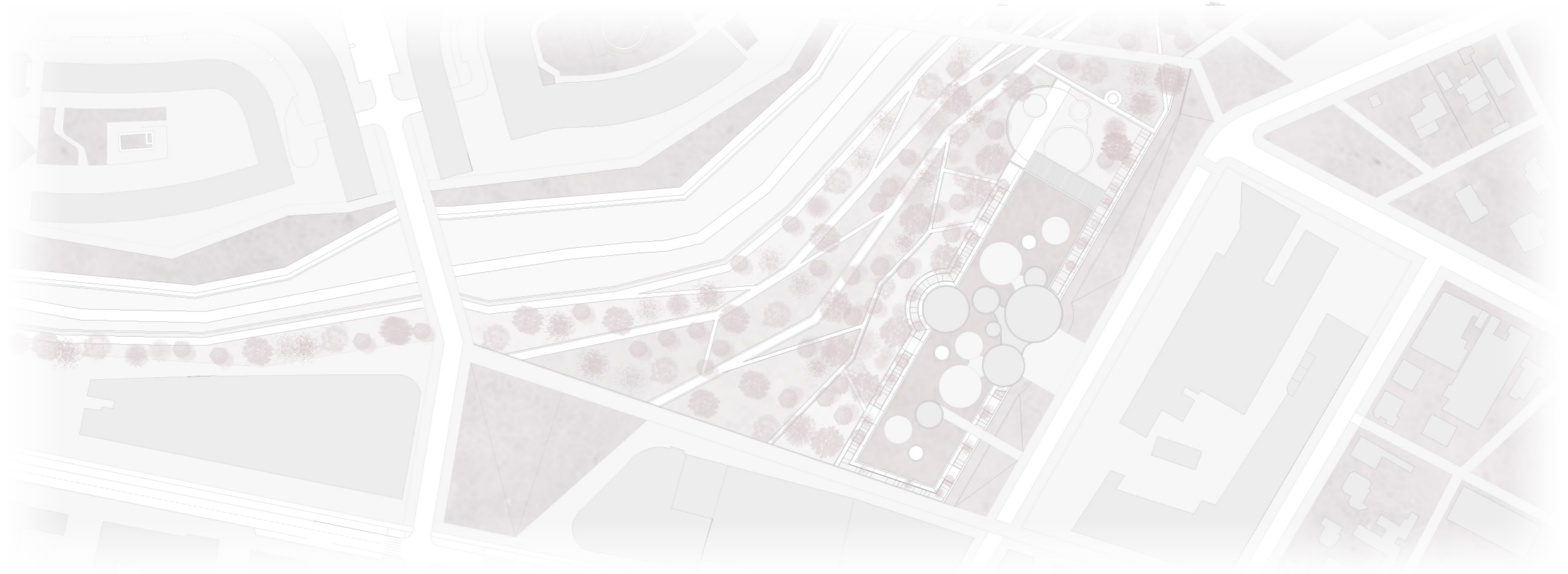
PLANTA SITUACIÓN | E. 1 / 4000 Ⓞ



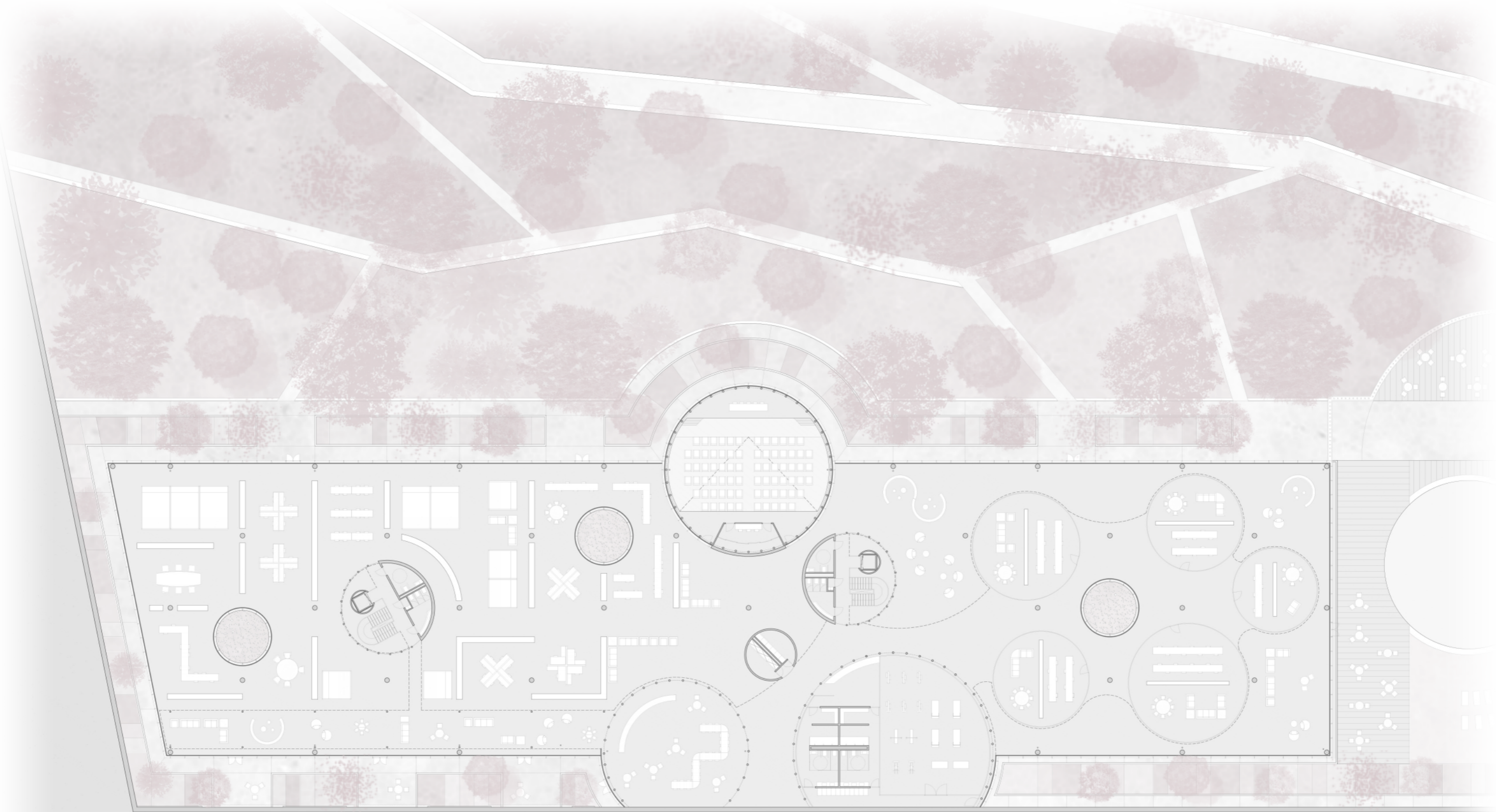
SECCIÓN GENERAL TRANSVERSAL | E. 1/600



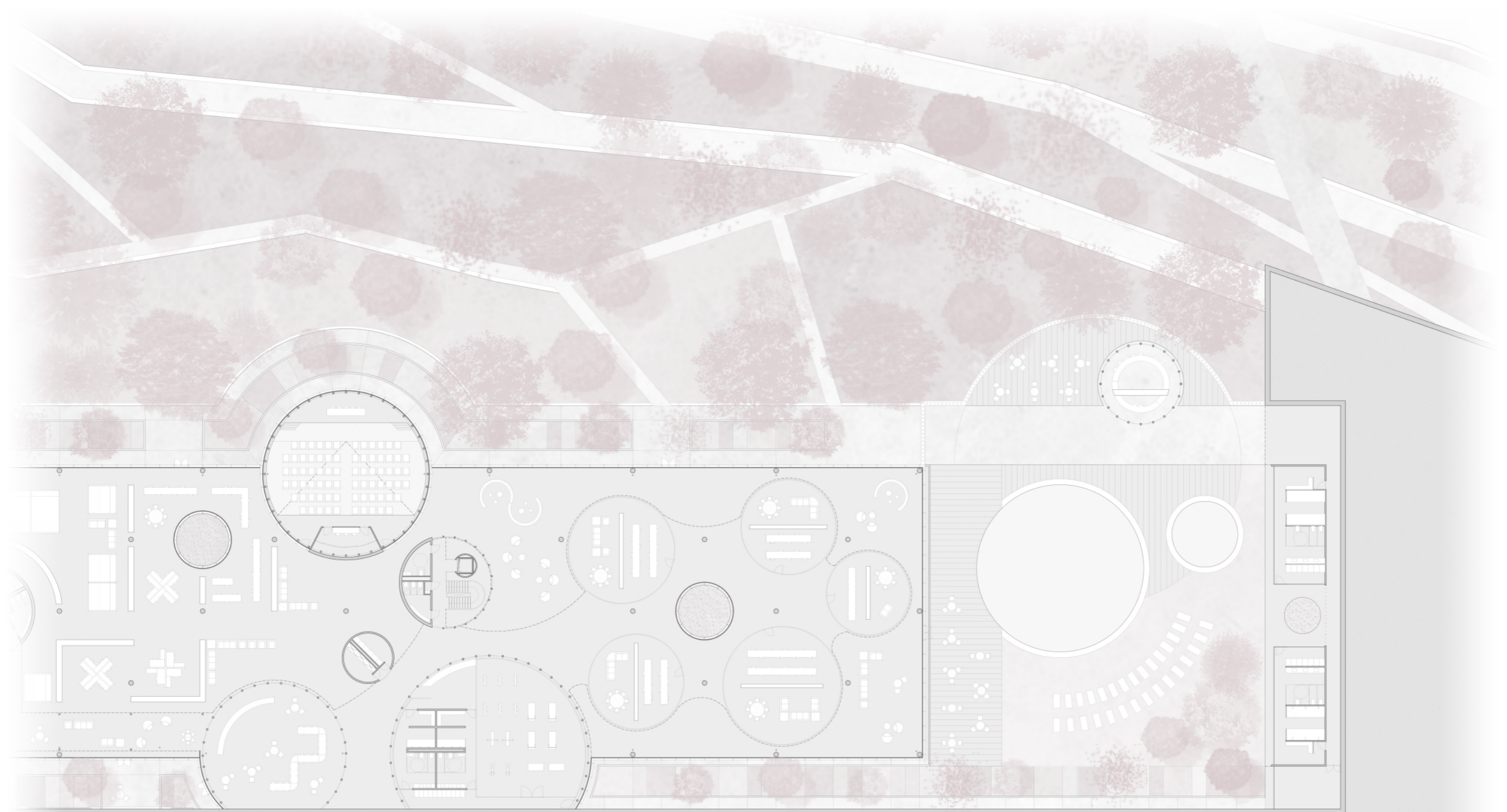
PLANTA IMPLANTACIÓN | E. 1/1500



PLANTA-2 | Cota -7.60 m | E. 1/400

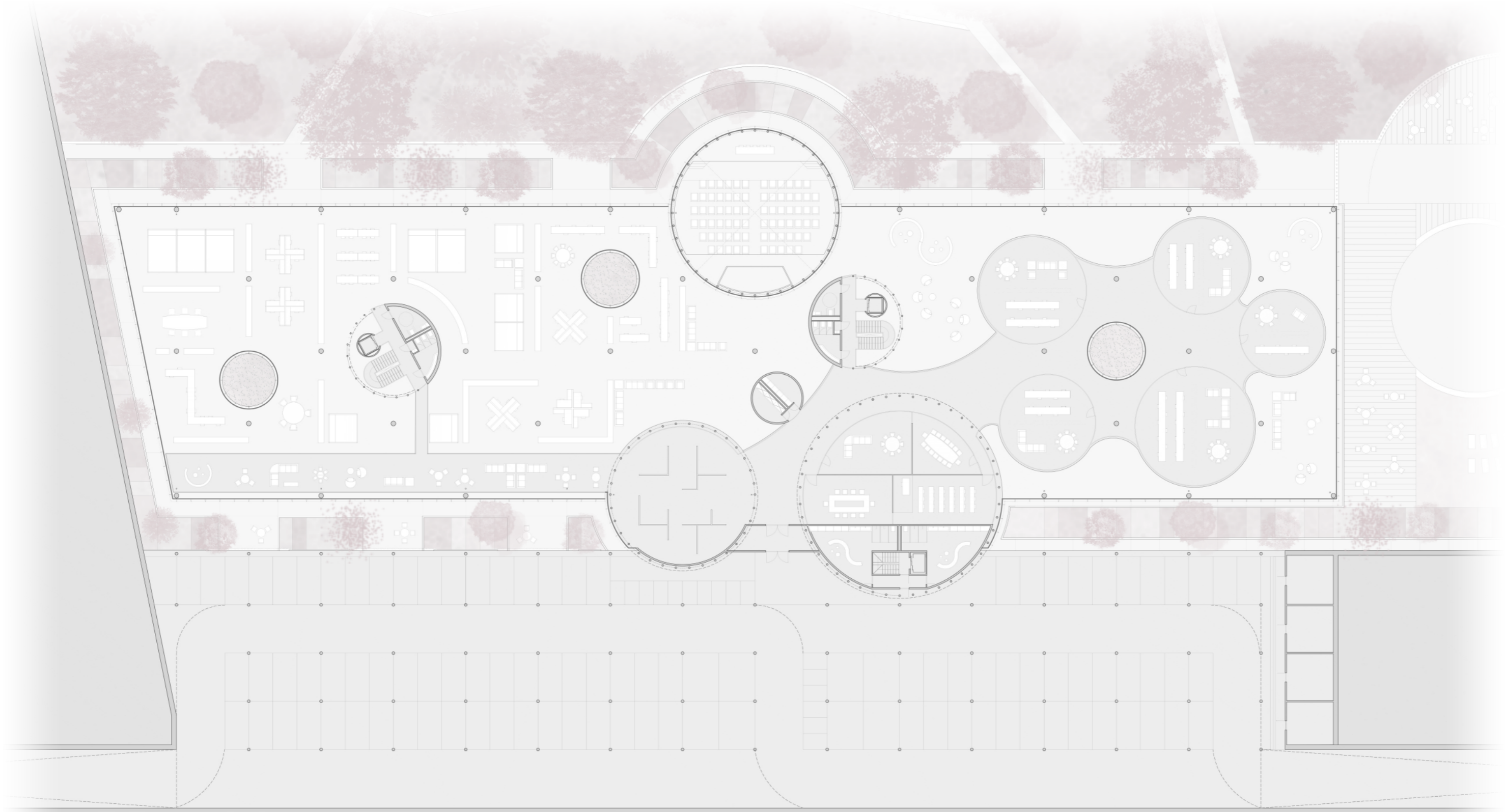


PLANTA -2 PISCINA | Cota -7.60 m | E. 1/400

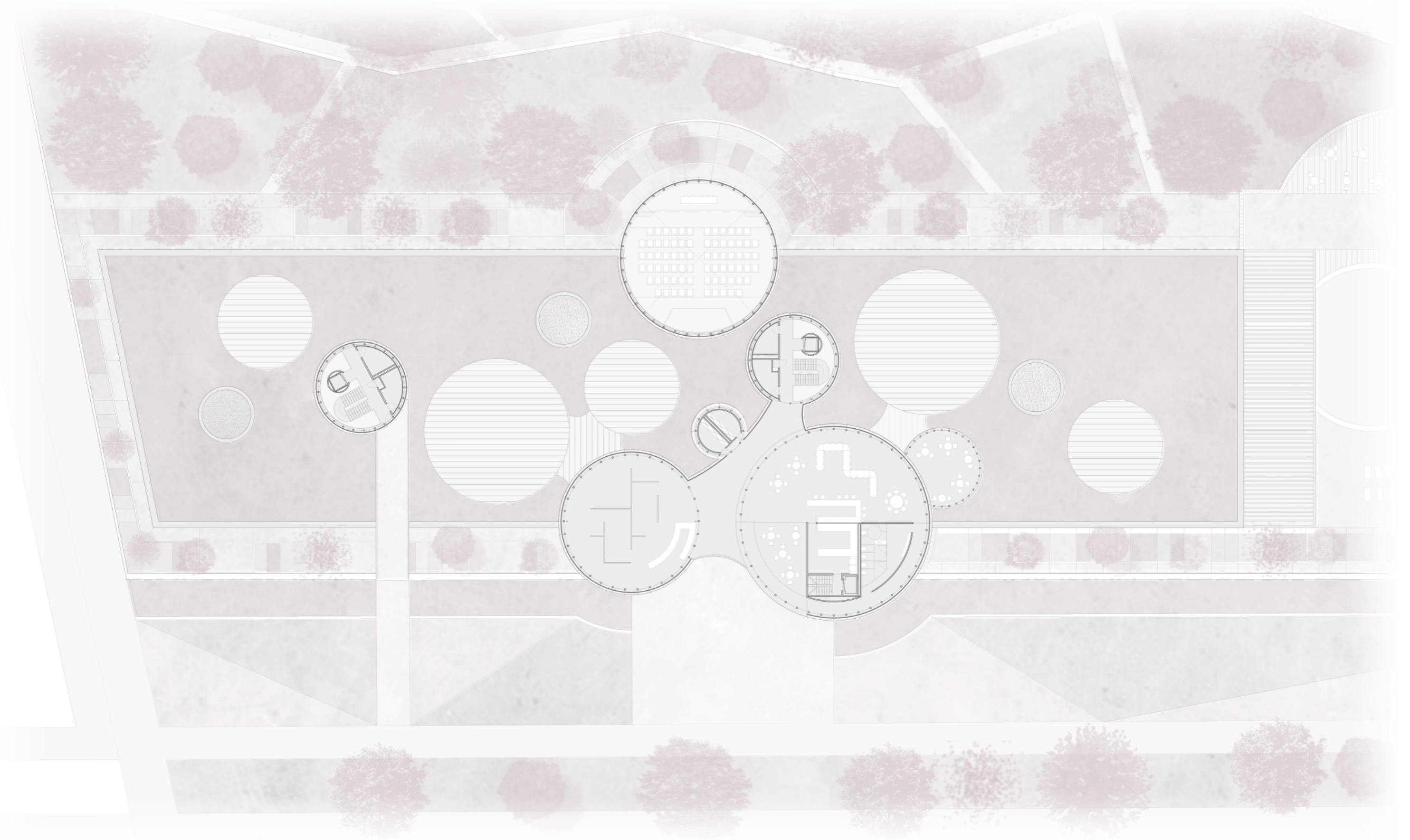




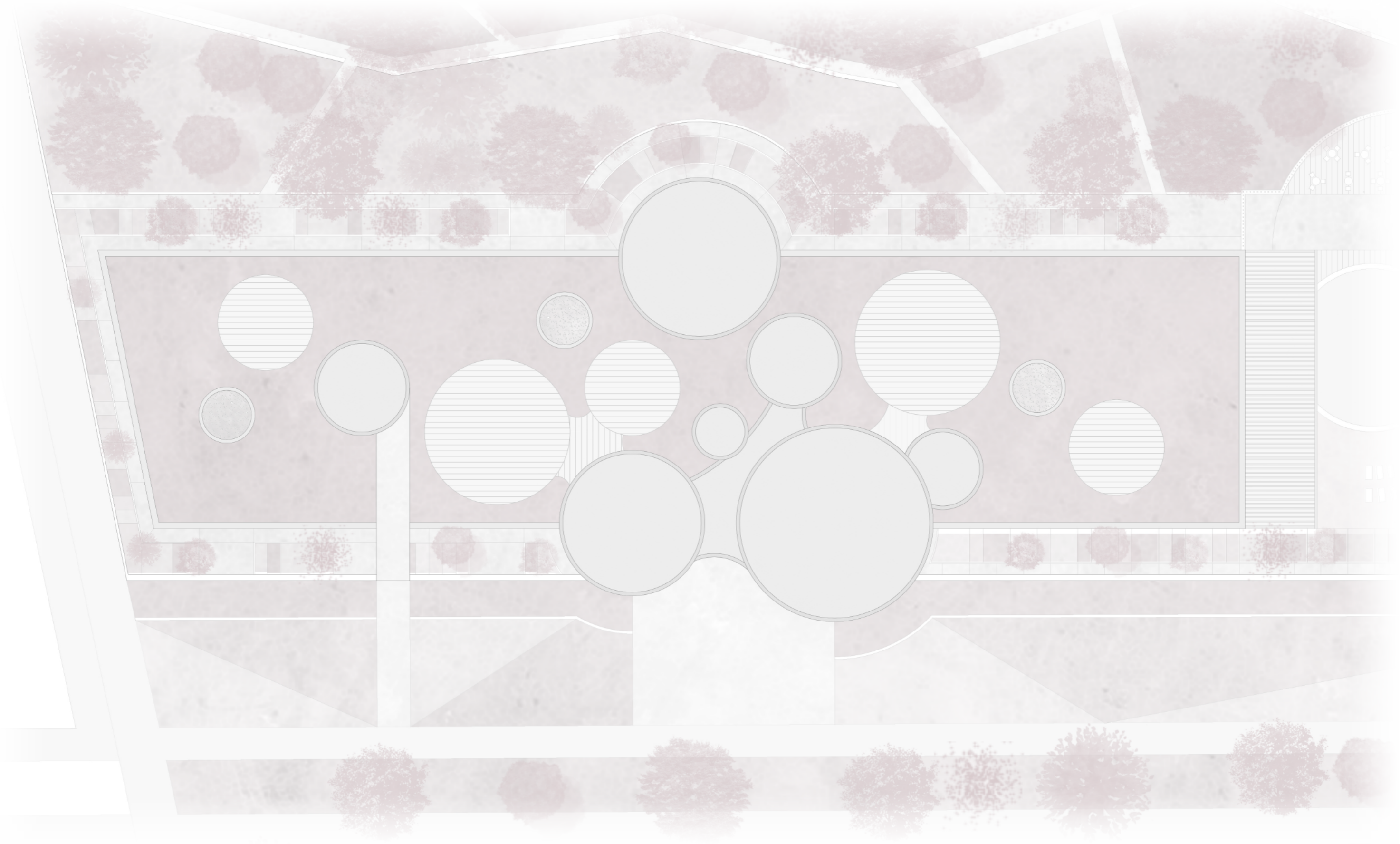
PLANTA-1 | Cota -3.80 m | E. 1/400



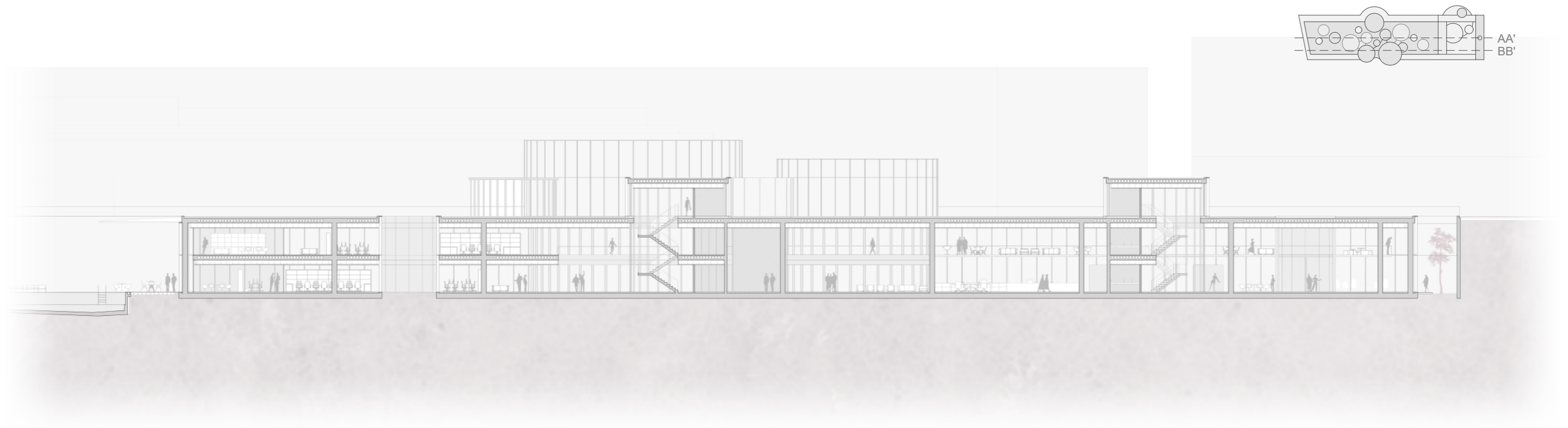
PLANTA 0 | Cota +0.00 m | E. 1/400



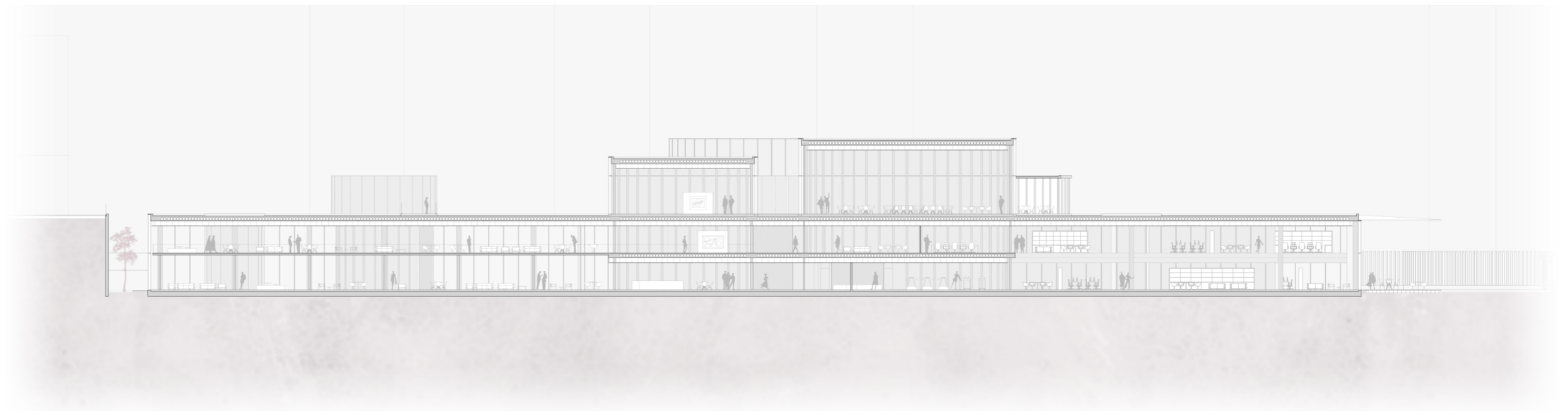
PLANTA +1 | Cotas +3.80, +5.70, +7.60 m | E. 1/400



SECCIÓN AA' | E. 1/400



SECCIÓN BB' | E. 1/400



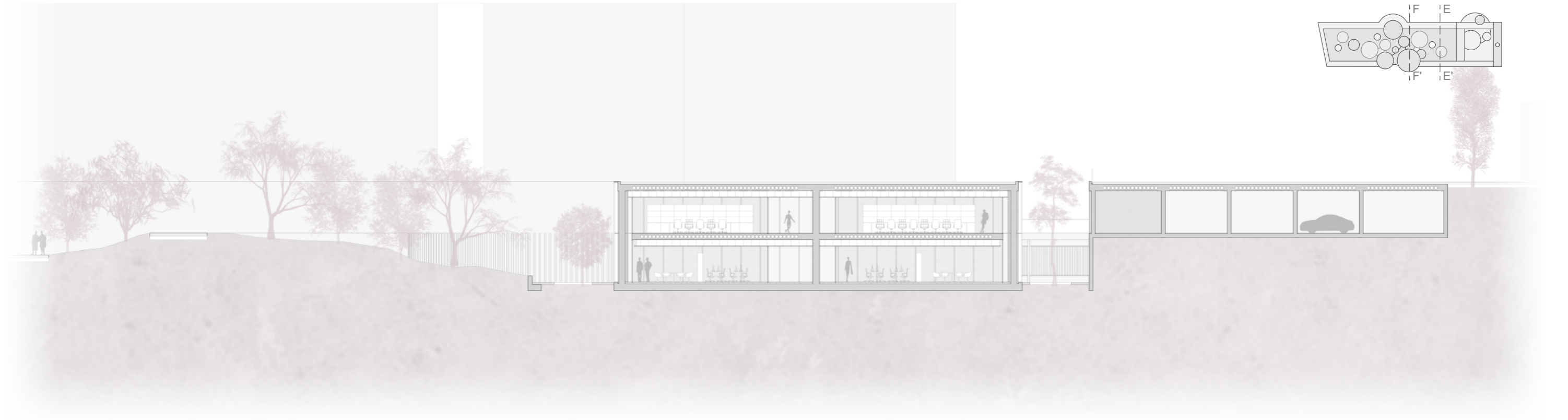
SECCIÓN CC' | E. 1/300



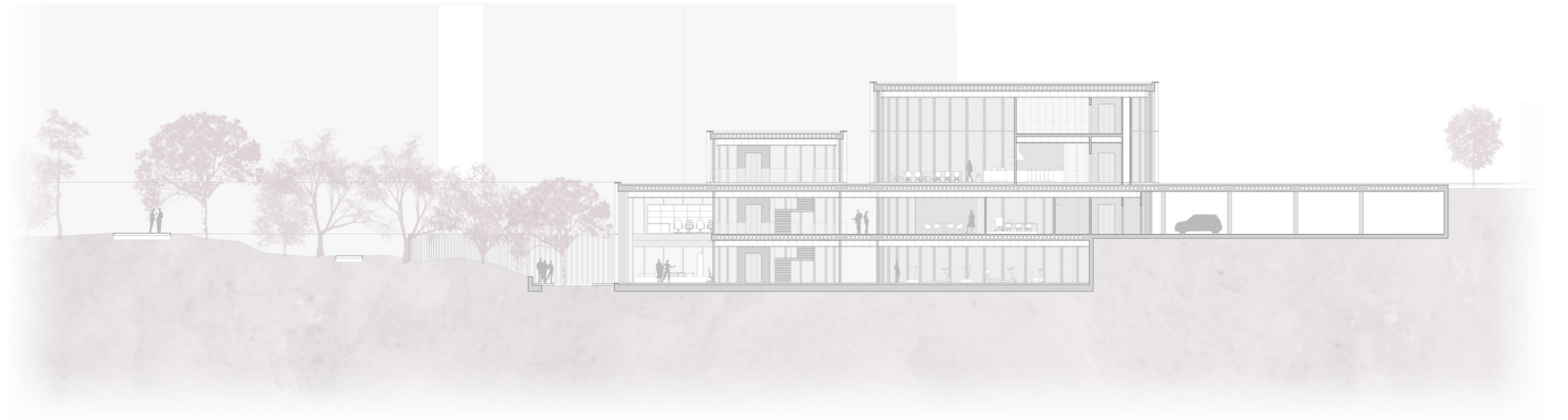
SECCIÓN DD' | E. 1/300



SECCIÓN EE' | E. 1/300



SECCIÓN FF' | E. 1/300



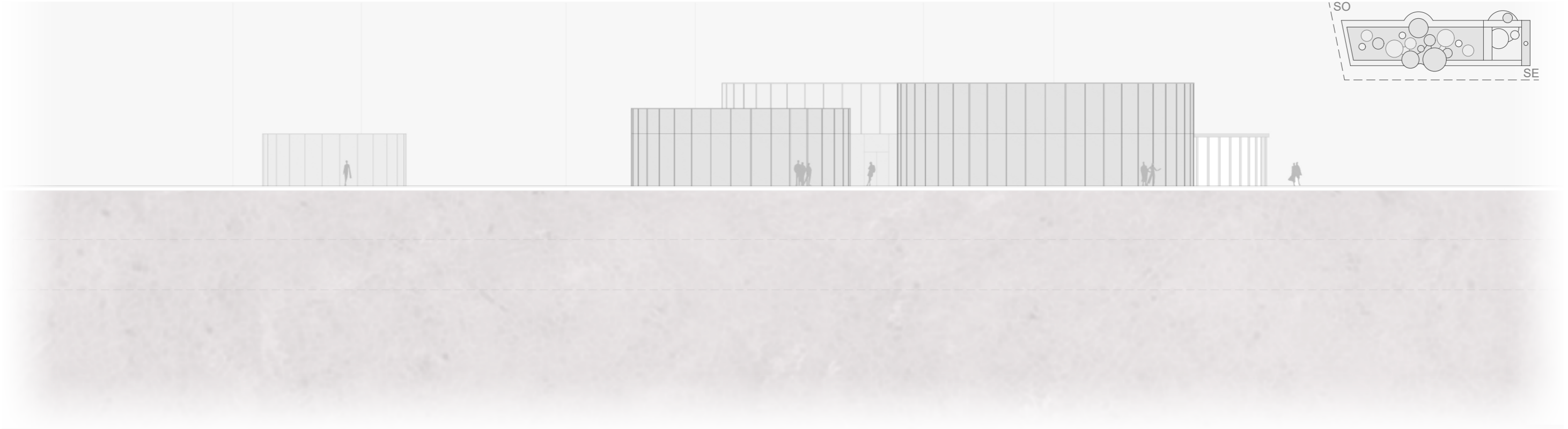
SECCIÓN GG' | E. 1/300



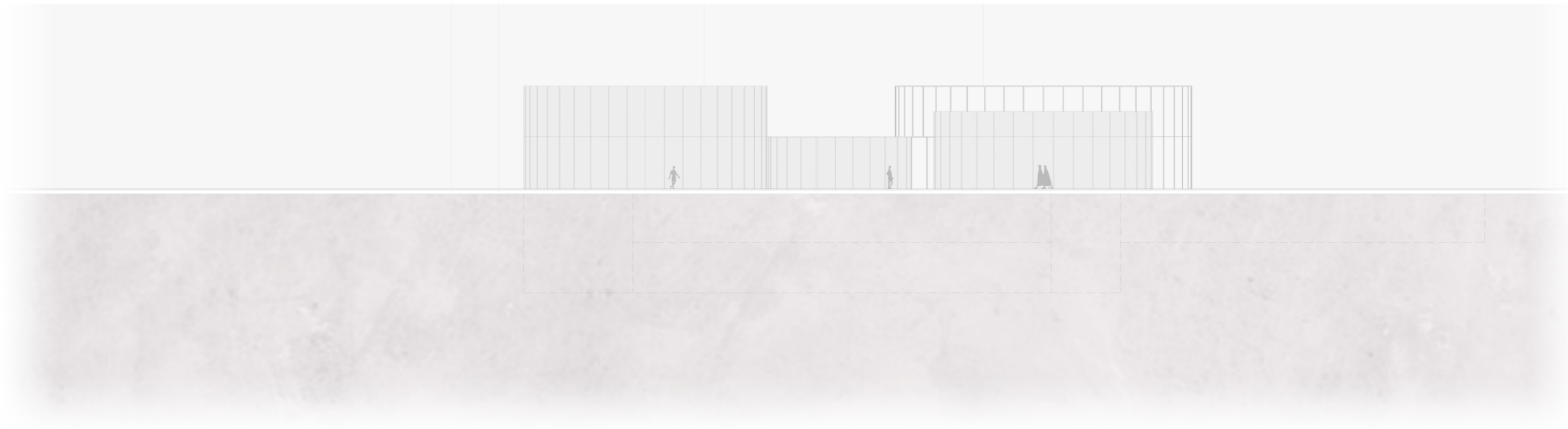
SECCIÓN HH' | E. 1/300



ALZADO SURESTE | VISTA DESDE COTA 0.00 m | E. 1/300

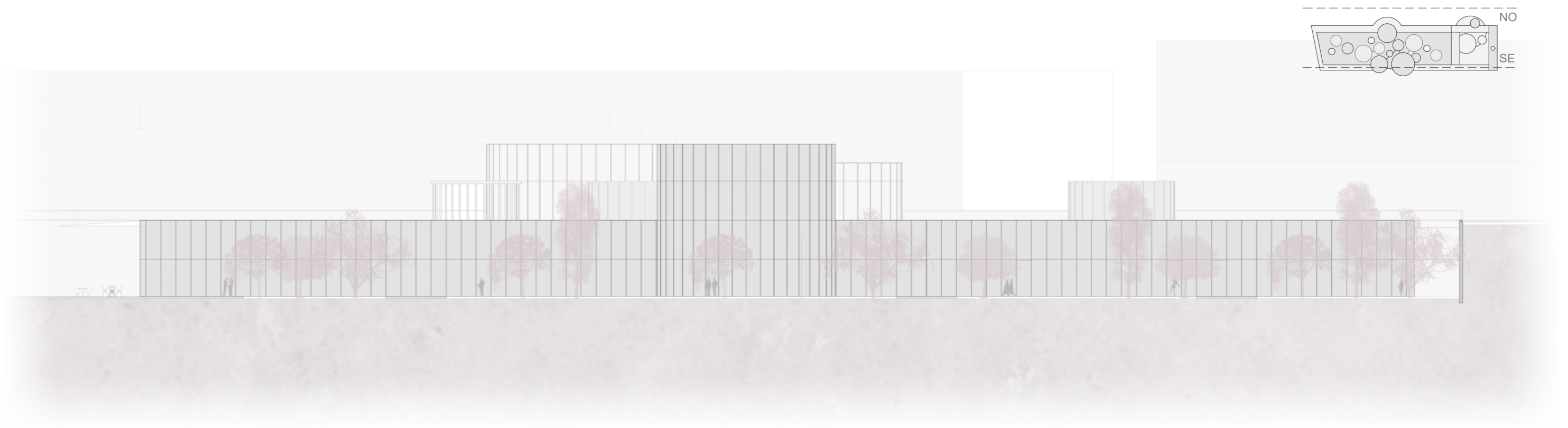


ALZADO SUROESTE | VISTA DESDE COTA 0.00 m | E. 1/300





ALZADO NOROESTE | E. 1/400



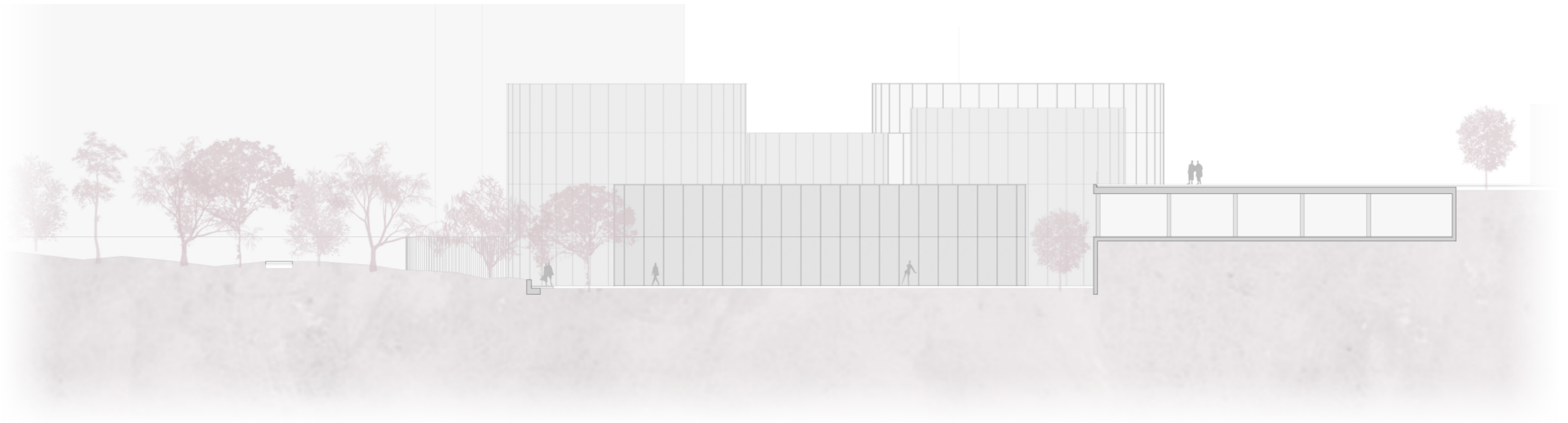
ALZADO SURESTE | E. 1/400

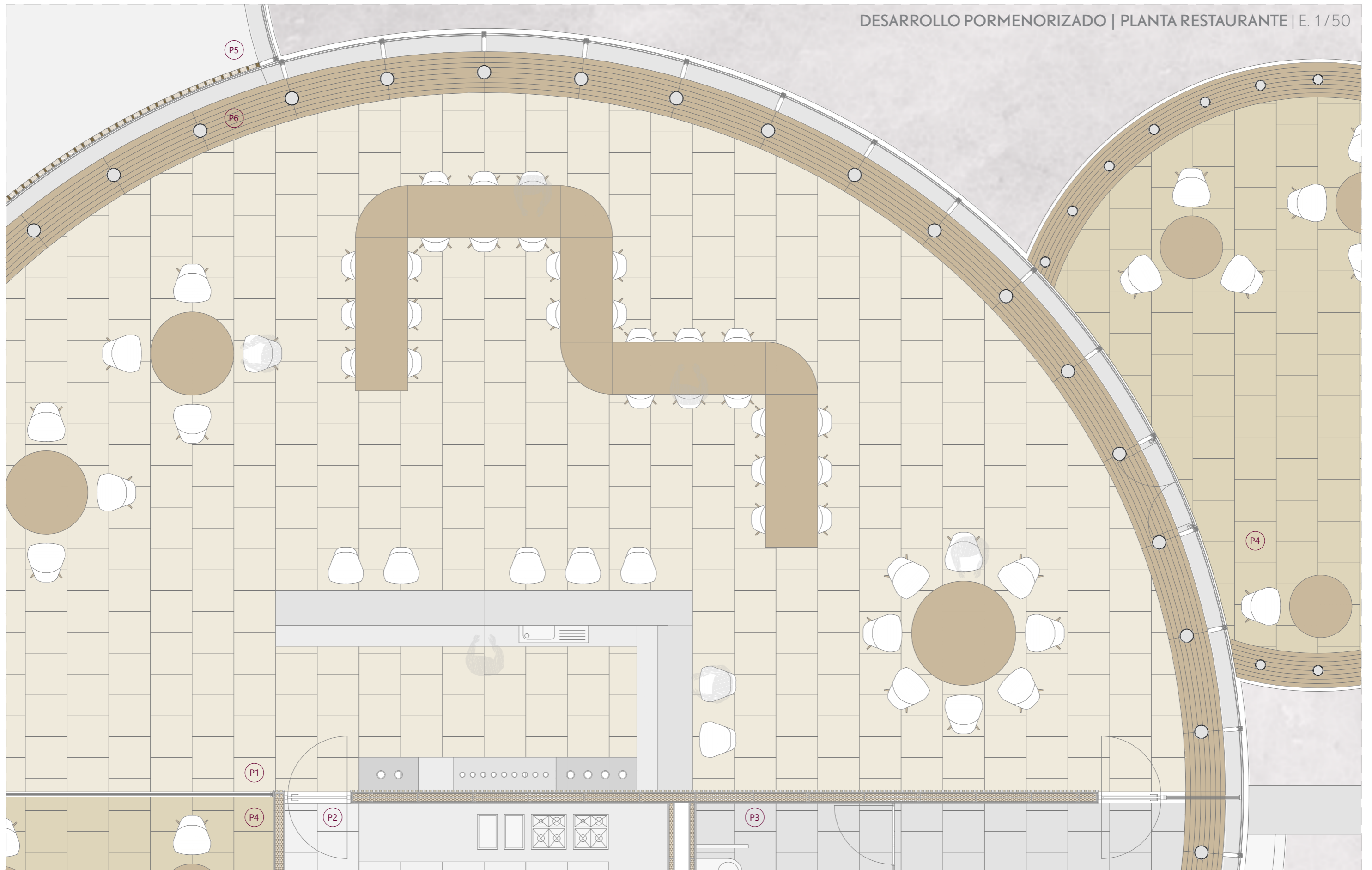


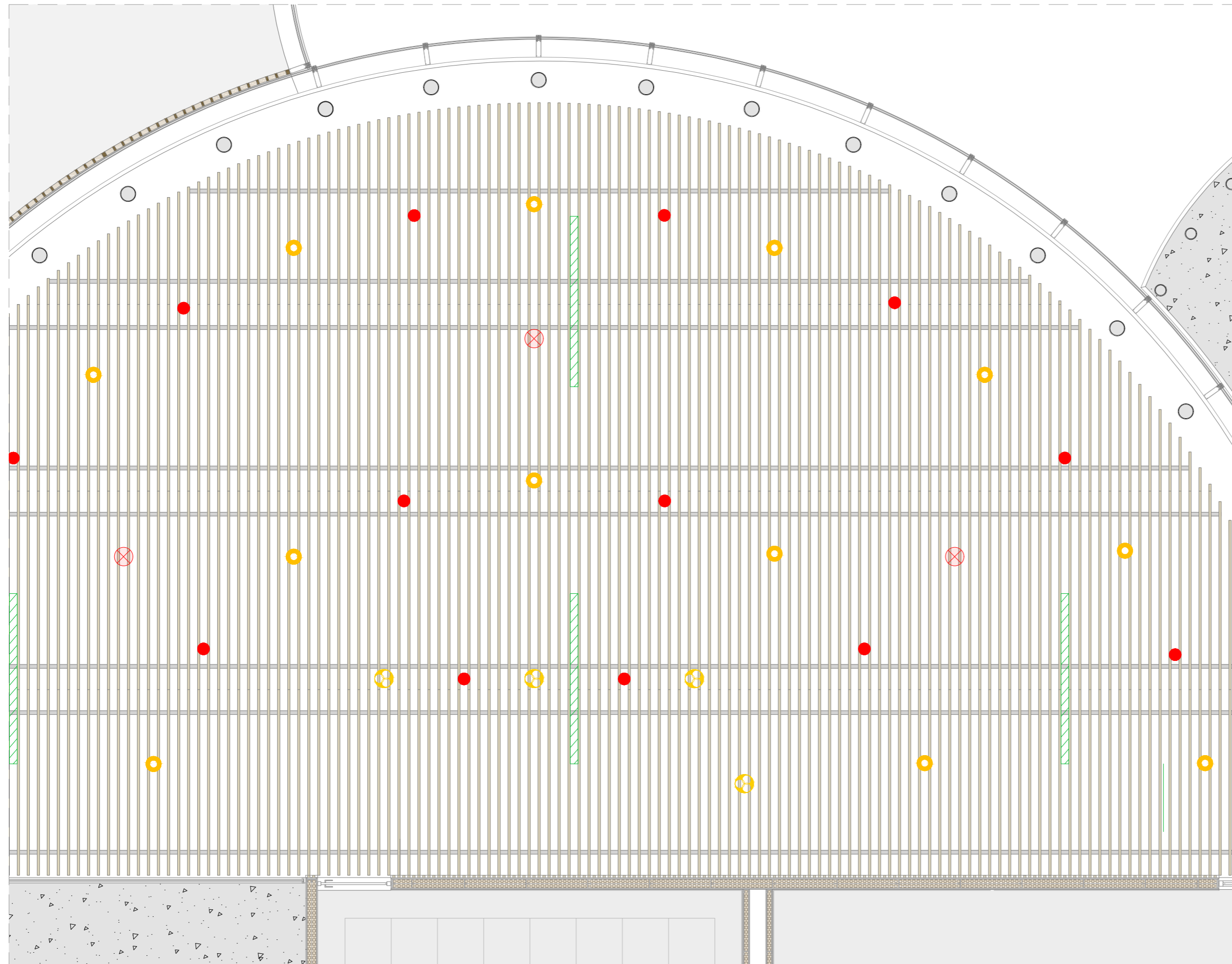
ALZADO NORESTE | E. 1/300



ALZADO SUROESTE | E. 1/300







**DESARROLLO PORMENORIZADO | PLANTA TECHOS**  
E. 1/50

- INSTALACIONES**
- I01 Soho LED. MARSET
  - I02 Vetra LED. MARSET
  - I03 Rociador de incendios
  - I04 Multisensor central alarma
  - I05 Difusor lineal ida

- PAVIMENTOS**
- P01 Baldosa piedra cerámica BOTTEGA CALIZA (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
  - P02 Baldosa piedra cerámica BOTTEGA WHITE (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
  - P03 Baldosa piedra cerámica BOTTEGA ACERO (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
  - P04 Baldosa piedra cerámica BOTTEGA TOPO (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
  - P05 Pavimento continuo de microcemento COLOR PERLA. TOPCIMENT
  - P06 Lamas de madera
  - P07 Suelo elevado tabiques conejeros y bardos + capa de mortero con malla-zo 4 cm
  - P08 Suelo técnico STEx. BUTECH

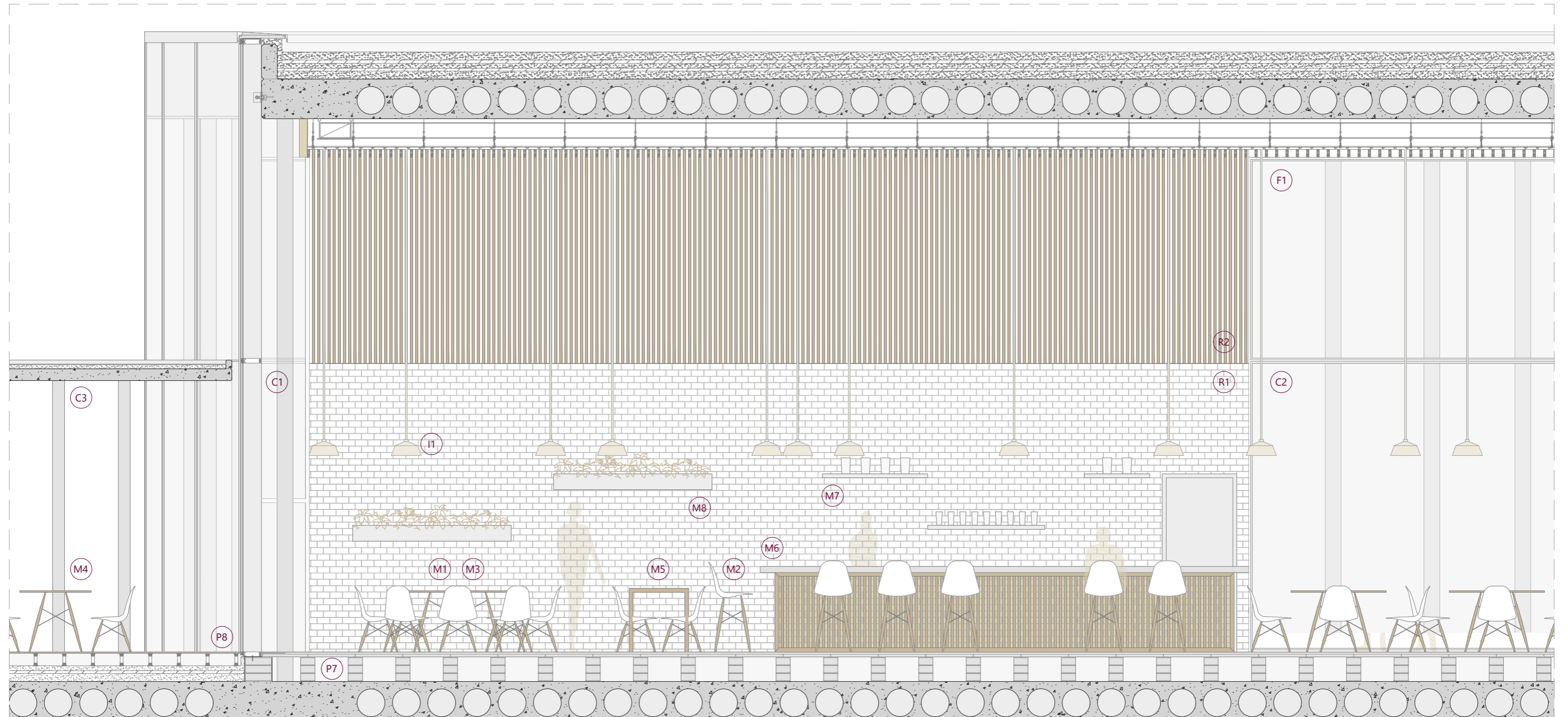
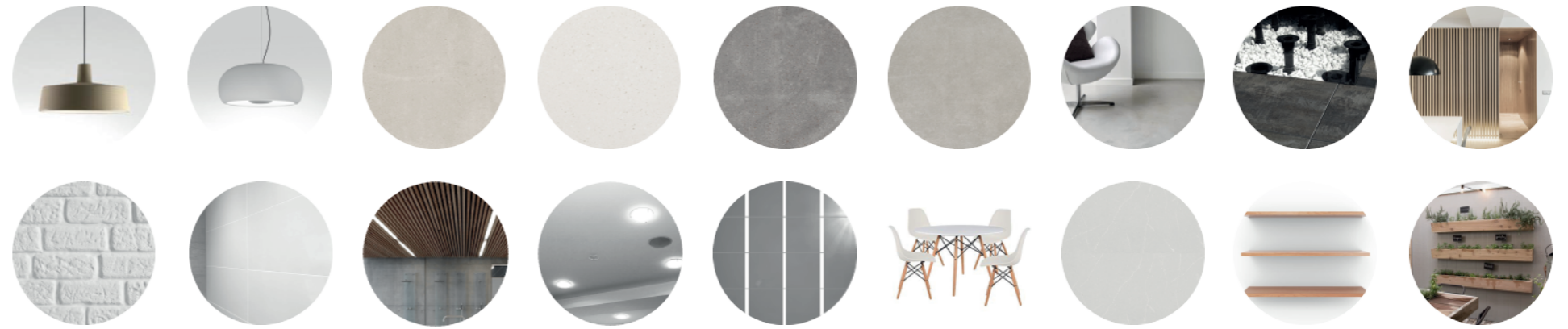
- REVESTIMIENTOS**
- R01 Listones de madera de abedul
  - R02 Plaqueta imitación ladrillo blanco
  - R03 Revestimiento cerámico MARMI CHINA XL 60x60 cm. PORCELANOSA

- FALSOS TECHOS**
- F01 Sistema Grid de madera lineal. HUNTER DOUGLAS
  - F02 Falso techo de yeso laminado continuo D11.ES. KNAUF

- CERRAMIENTOS**
- C01 Muro cortina TECHNAL SPINAL 62 Trama Vertical
  - C02 Carpintería de vidrio fijo SISTEMA TECHNAL
  - C03 Cubierta inundable de losa con sistema EPDM

- MOBILIARIO**
- M01 Silla IMS blanco. SKLUM
  - M02 Taburete IMS blanco. SKLUM
  - M03 Mesa IMS D120. SKLUM
  - M04 Mesa IMS D90. SKLUM
  - M05 Mesa ROYAL OAK. JYSK
  - M06 Barra piedra artificial DESERT SILVER. SILESTONE
  - M07 Estantes listones madera abedul
  - M08 Macetero madera abedul

DESARROLLO PORMENORIZADO | SECCIÓN AA' | E. 1/50



DESARROLLO PORMENORIZADO | SECCIÓN BB' | E. 1/50

**INSTALACIONES**

- I01 Soho LED. MARSET
- I02 Vetra LED. MARSET

**PAVIMENTOS**

- P01 Baldosa piedra cerámica BOTTEGA CALIZA (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
- P02 Baldosa piedra cerámica BOTTEGA WHITE (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
- P03 Baldosa piedra cerámica BOTTEGA ACERO (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
- P04 Baldosa piedra cerámica BOTTEGA TOPO (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
- P05 Pavimento continuo de microcemento COLOR PERLA. TOPCIMENT
- P06 Lamas de madera
- P07 Suelo elevado mediante tabiques conejeros y bardos + capa de mortero con mallazo 4 cm
- P08 Suelo técnico elevado para exteriores STEx. BUTECH

**REVESTIMIENTOS**

- R01 Listones de madera de abedul
- R02 Plaqueta imitación ladrillo pintado blanco
- R03 Revestimiento cerámico MARMI CHINA XL 60x60 cm. PORCELANOSA

**FALSOS TECHOS**

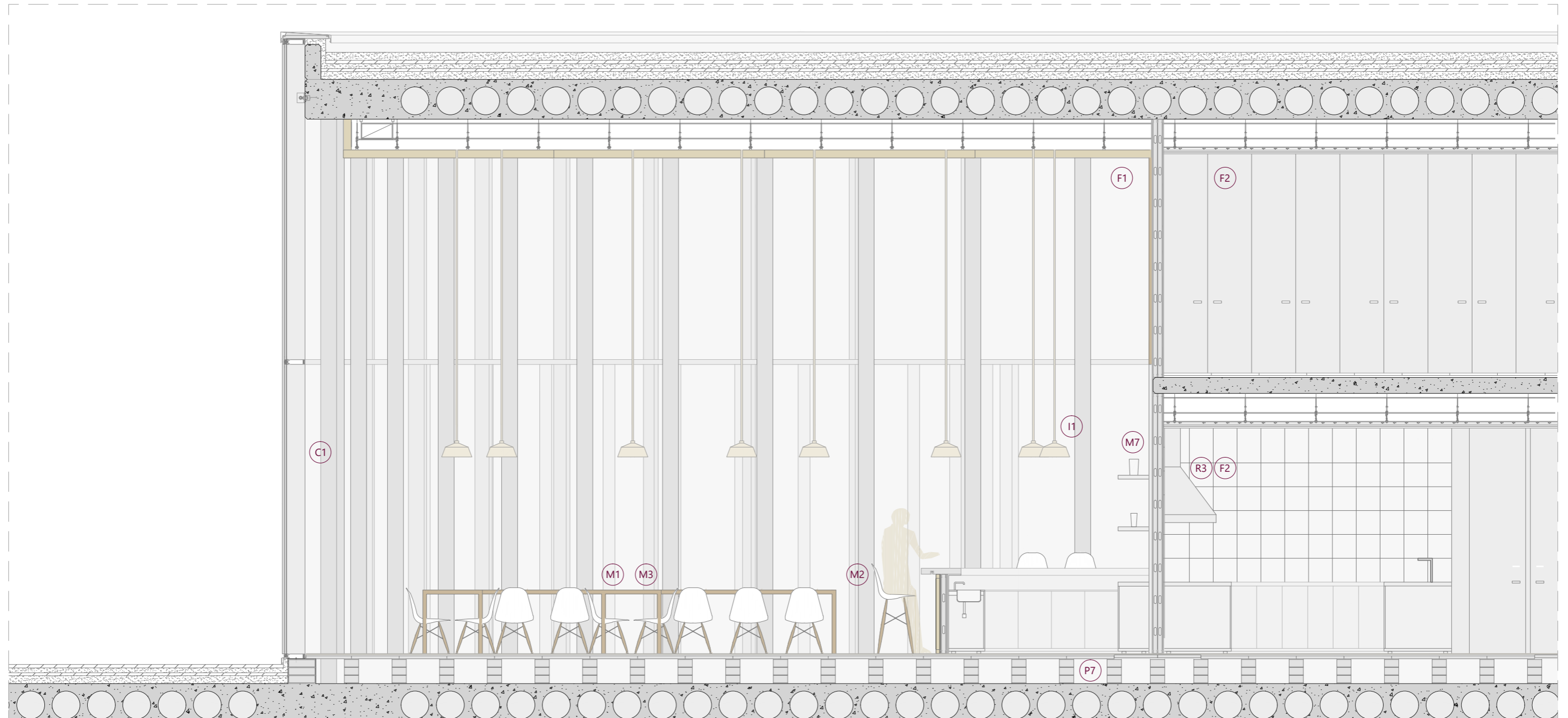
- F01 Sistema Grid de madera lineal. HUNTER DOUGLAS
- F02 Falso techo de yeso laminado continuo D11.ES. KNAUF

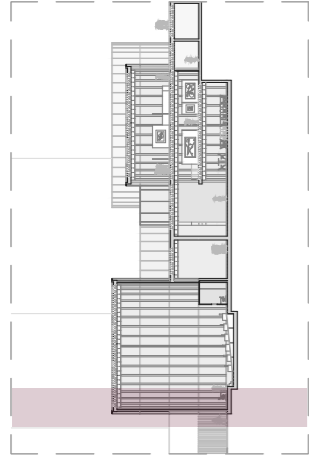
**CERRAMIENTOS**

- C01 Muro cortina TECHNAL SPINAL 62 Trama Vertical
- C02 Carpintería de vidrio fijo SISTEMA TECHNAL
- C03 Cubierta inundable de losa con sistema EPDM

**MOBILIARIO**

- M01 Silla IMS blanco. SKLUM
- M02 Taburete IMS blanco. SKLUM
- M03 Mesa IMS D12O madera natural. SKLUM
- M04 Mesa IMS D9O madera natural. SKLUM
- M05 Mesa madera natural ROYAL OAK. JYSK
- M06 Barra piedra artificial DESERT SILVER. SILESTONE
- M07 Estantes listones de madera de abedul
- M08 Macetero de madera de abedul





**LEYENDA DET. CONSTRUCTIVO**

E. 1/20

**CUBIERTAS**

- C01 Junta elastómera de dilatación de poliestireno expandido
- C02 Hormigón de pendiente + Mortero de regularización
- C03 Lámina impermeable bituminosa
- C04 Filtro geotextil
- C05 Aislamiento térmico XPS 70 mm
- C06 Canto rodado Ø 16/32 mm espesor min. 50 mm
- C07 Lámina de polietileno separación
- C08 Membrana geotextil anti raíces de polipropileno
- C09 Lámina drenante HDPE
- C10 Lámina filtrante
- C11 Grava rodada Ø 20/40 mm
- C12 Sustrato + Vegetación
- C13 Bardo cerámico
- C14 Pellada de mortero con imprimación impermeabilizante
- C15 Vierendeaguas metálico enganche tipo clip
- C16 Ladrillo hueco doble

**ESTRUCTURA**

- S01 Losa aligerada BubbleDeck
- S02 Perfil tubular de acero relleno de hormigón
- S03 Perfil IPE 80
- S04 Bloque de termoarcilla 29 cm

**CIMENTACIÓN**

- M01 Ladrillo hueco del 7
- M02 Losa hormigón espesor 20 cm
- M03 Lámina impermeable bitumin.
- M04 Encachado bolos espesor 20 cm
- M05 Terreno natural

**FACHADAS**

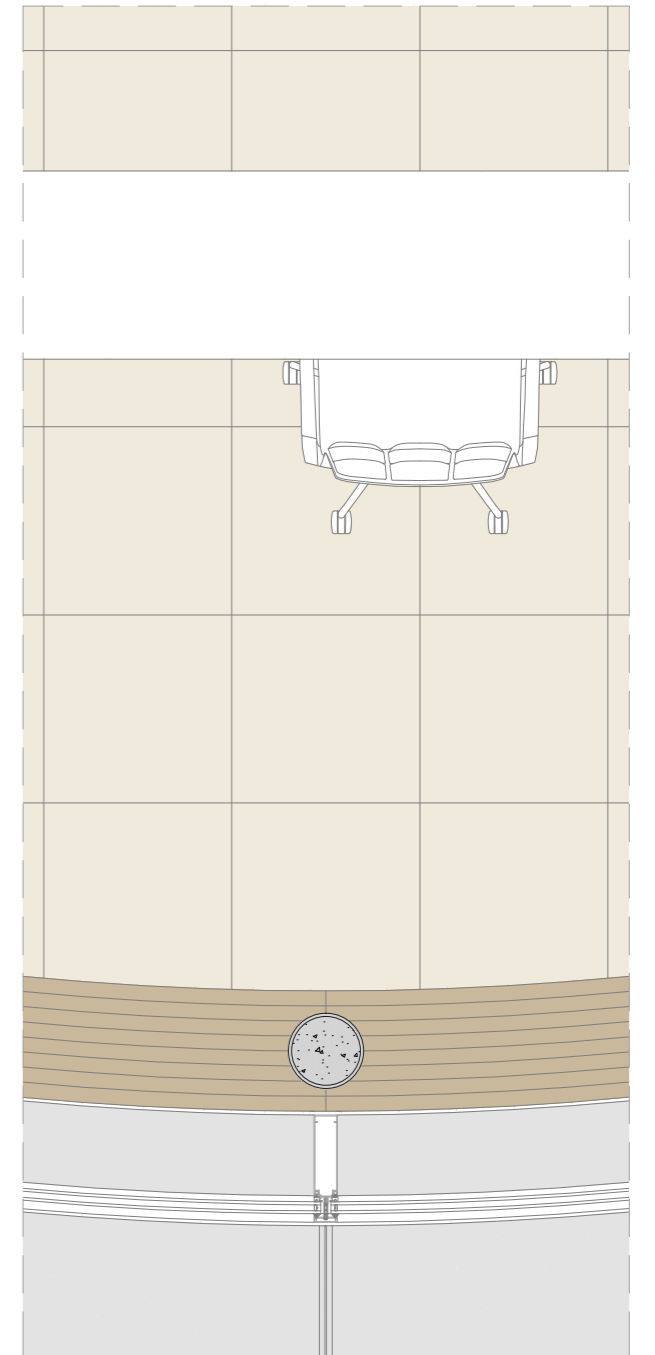
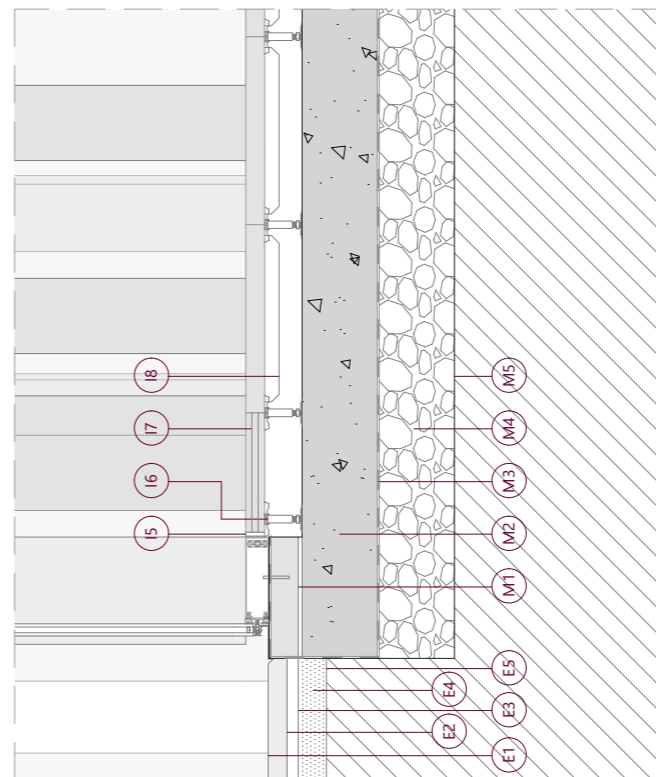
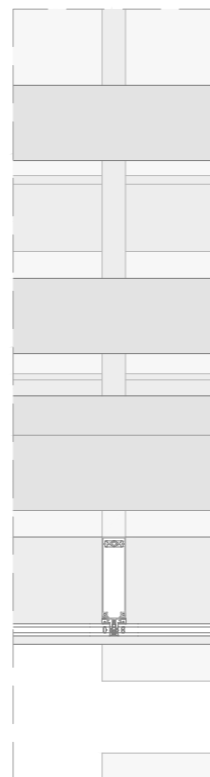
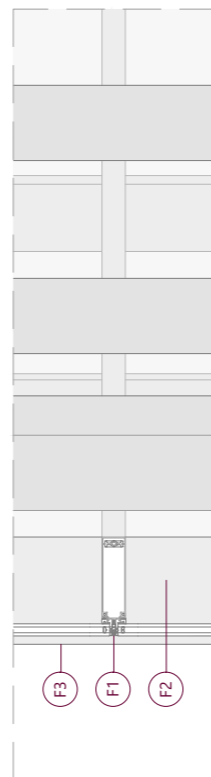
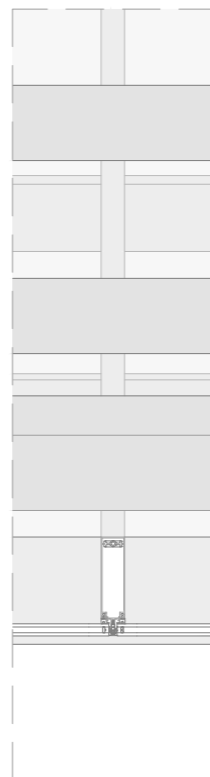
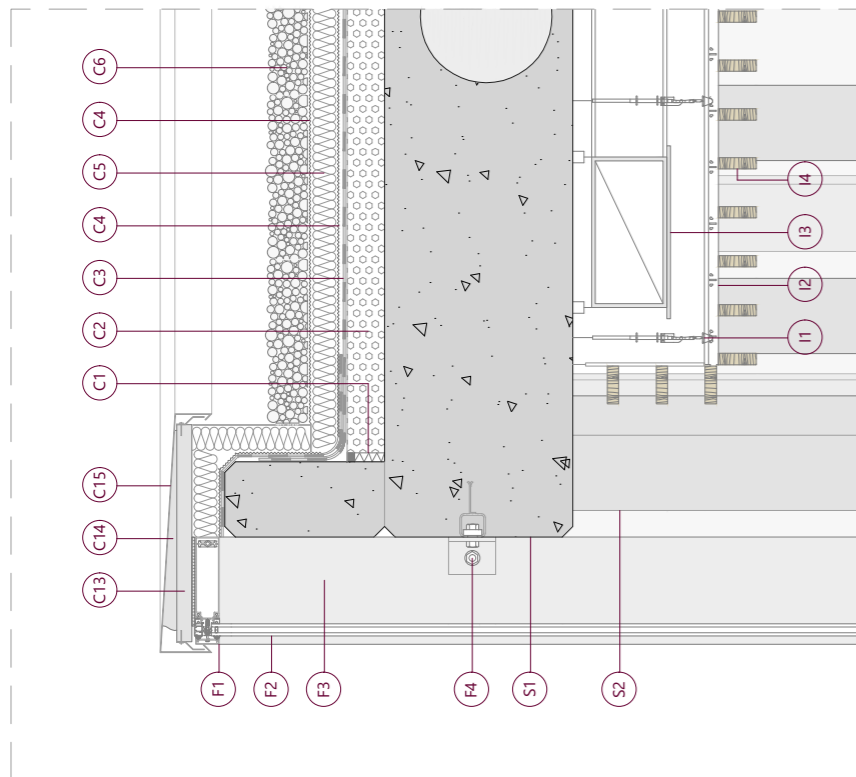
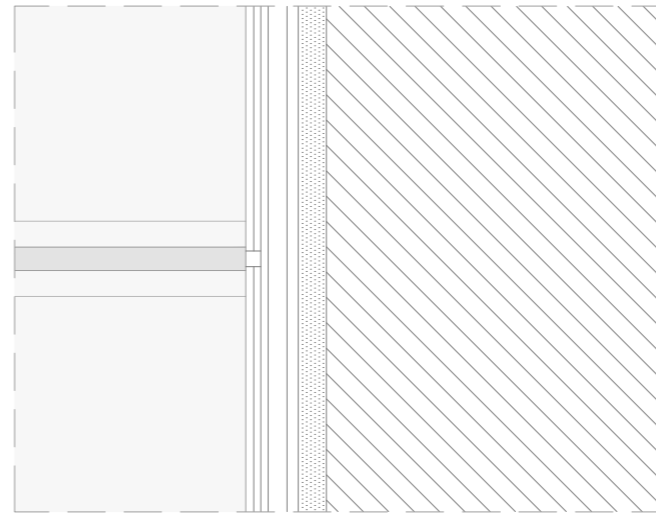
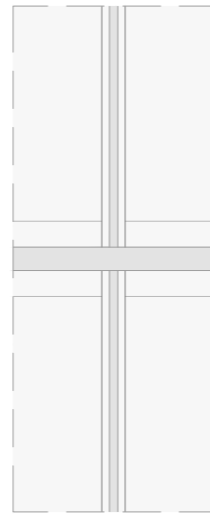
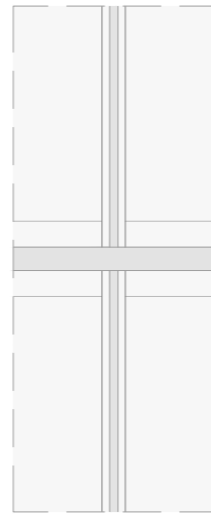
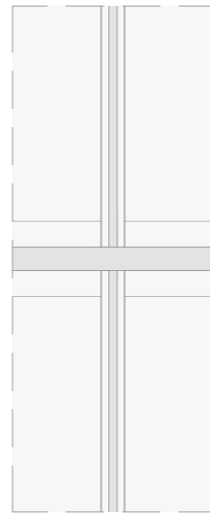
- MURO CORTINA TECHNAL SPINAL 62 DE TRAMA VERTICAL
- F01 Travesaño muro cortina
- F02 Doble vidrio con protección solar
- F03 Montante muro cortina
- F04 Anclaje al forjado

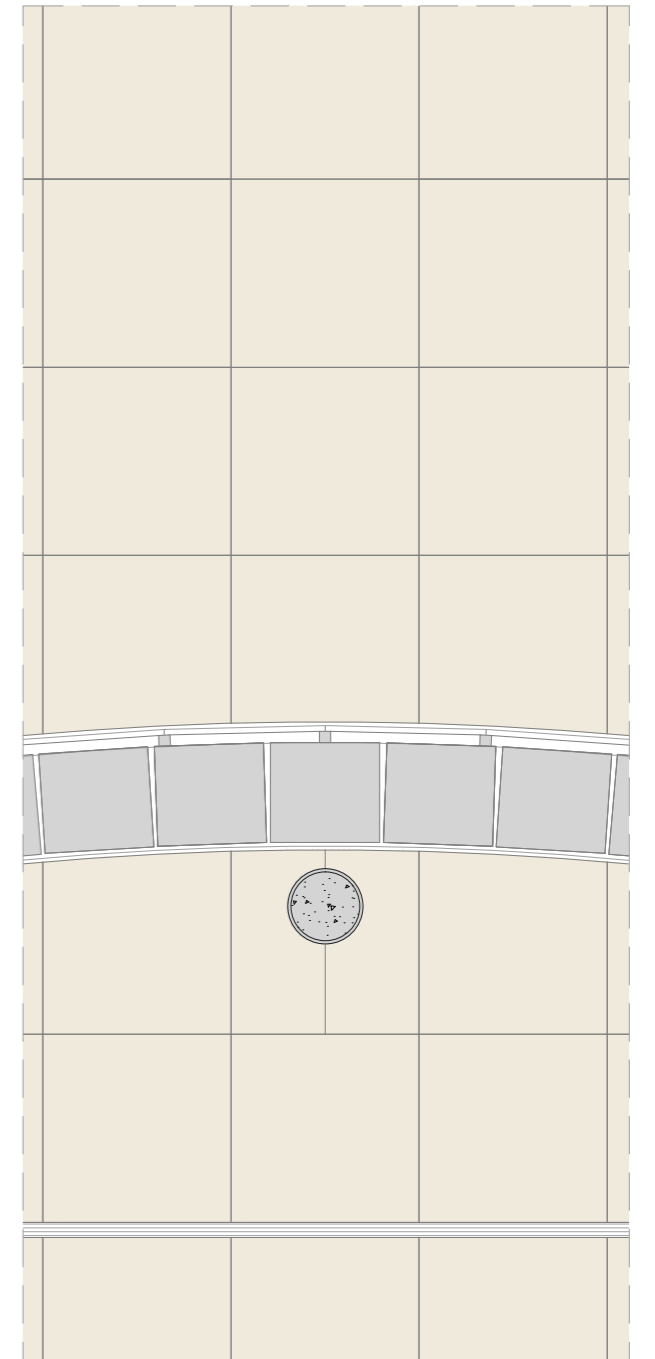
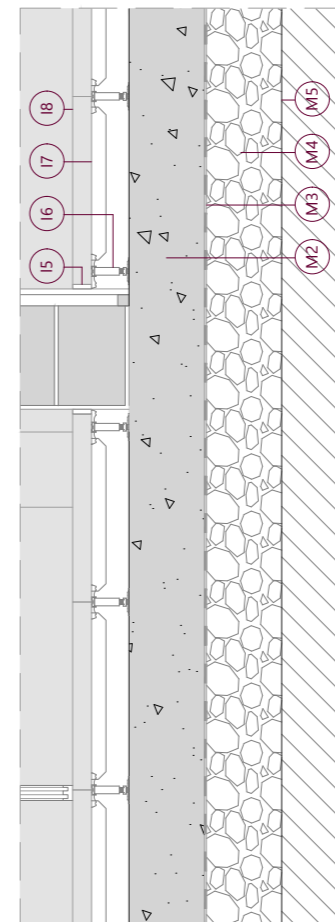
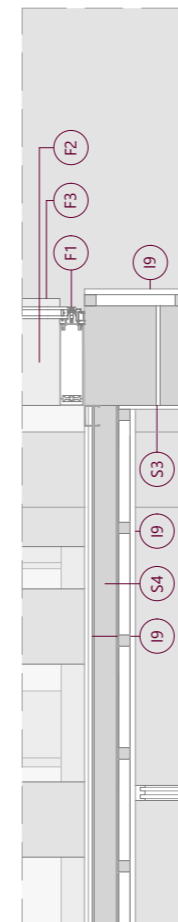
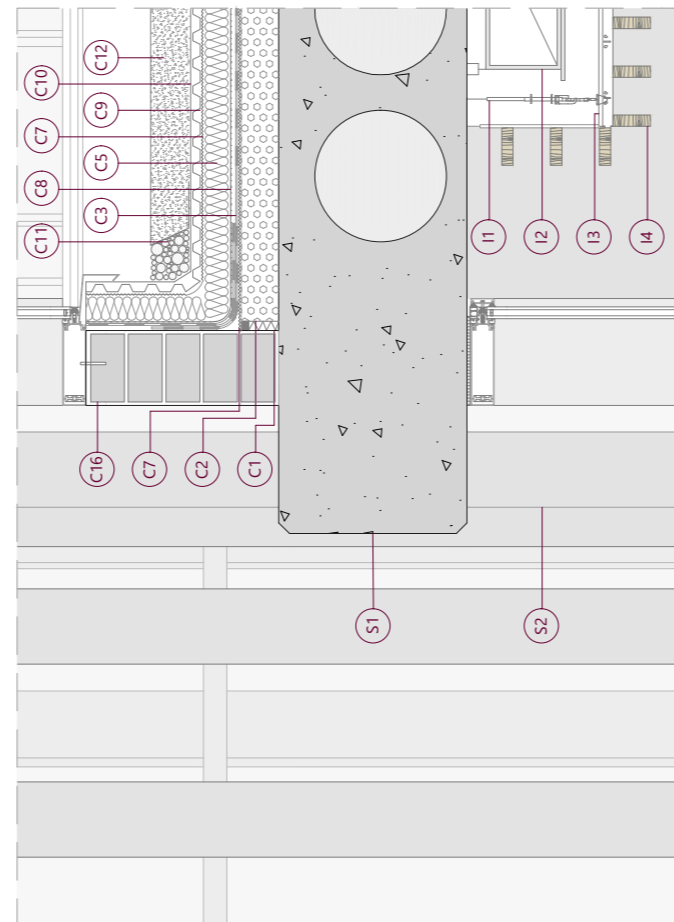
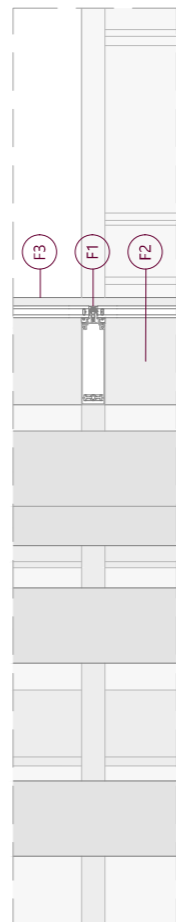
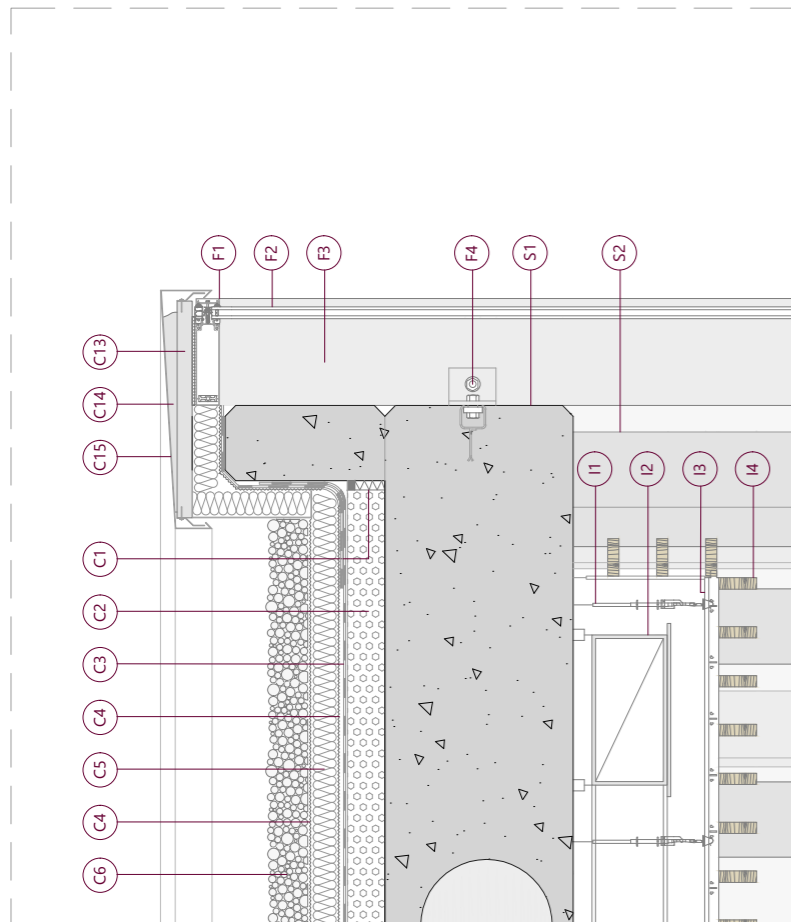
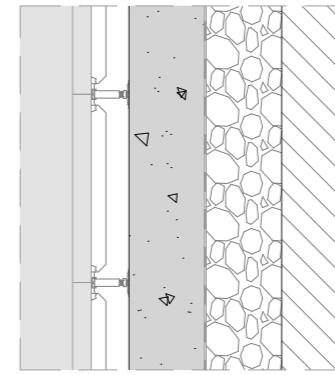
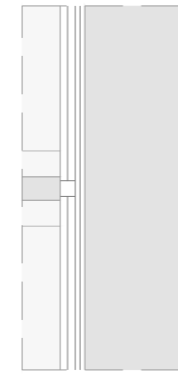
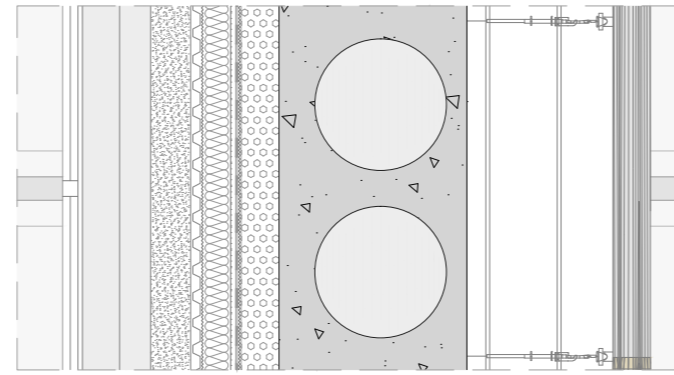
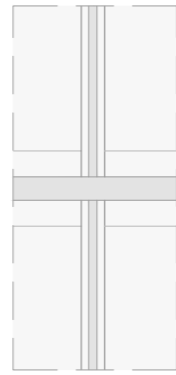
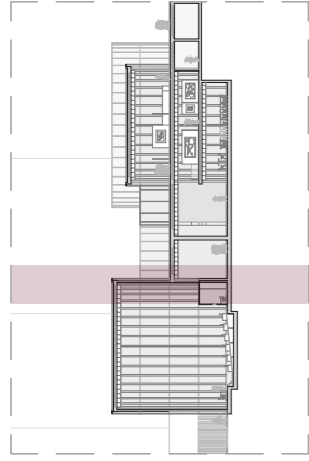
**ACABADOS INTERIORES**

- I01 Anclaje forjado
- I02 Subestructura metálica falso techo
- I03 Conductos de ventilación
- I04 Falso techo lineal lamas madera
- I05 Perfil de transición
- I06 Soporte ajustable suelo técnico
- I07 Suelo técnico Butech 60x60x5 cm
- I08 Placa de yeso para suelo técnico
- I09 Tablero madera laminado

**ACABADOS EXTERIORES**

- E01 Valla perfiles tubulares metálicos
- E02 Baldosa hormigón prefabricado
- E03 Capa reguladora mortero
- E04 Grava rodada Ø 20/40 mm
- E05 Terreno





**LEYENDA DET. CONSTRUCTIVO**

E. 1/20

**CUBIERTAS**

- C01** Junta elastómera de dilatación de poliestireno expandido
- C02** Hormigón de pendiente + Mortero de regularización
- C03** Lámina impermeable bituminosa
- C04** Filtro geotextil
- C05** Aislamiento térmico XPS 70 mm
- C06** Canto rodado Ø 16/32 mm espesor mín. 50 mm
- C07** Lámina de polietileno separación
- C08** Membrana geotextil anti raíces de polipropileno
- C09** Lámina drenante HDPE
- C10** Lámina filtrante
- C11** Grava rodada Ø 20/40 mm
- C12** Sustrato + Vegetación
- C13** Bardo cerámico
- C14** Pellada de mortero con imprimación impermeabilizante
- C15** Vierendeaguas metálico enganche tipo clip
- C16** Ladrillo hueco doble

**ESTRUCTURA**

- S01** Losa aligerada BubbleDeck
- S02** Perfil tubular de acero relleno de hormigón
- S03** Perfil IPE 80
- S04** Bloque de termoarcilla 29 cm

**CIMENTACIÓN**

- M01** Ladrillo hueco del 7
- M02** Losa hormigón espesor 20 cm
- M03** Lámina impermeable bitumin.
- M04** Encachado bolos espesor 20 cm
- M05** Terreno natural

**FACHADAS**

- MURO CORTINA TECHNAL SPINAL 62 DE TRAMA VERTICAL**
- F01** Travesaño muro cortina
- F02** Doble vidrio con protección solar
- F03** Montante muro cortina
- F04** Anclaje al forjado

**ACABADOS INTERIORES**

- I01** Anclaje forjado
- I02** Subestructura metálica falso techo
- I03** Conductos de ventilación
- I04** Falso techo lineal lamas madera
- I05** Perfil de transición
- I06** Soporte ajustable suelo técnico
- I07** Suelo técnico Butech 60x60x5 cm
- I08** Placa de yeso para suelo técnico
- I09** Tablero madera laminado

**ACABADOS EXTERIORES**

- E01** Valla perfiles tubulares metálicos
- E02** Baldosa hormigón prefabricado
- E03** Capa reguladora mortero
- E04** Grava rodada Ø 20/40 mm
- E05** Terreno



**BLOQUE B**  
**MEMORIA TÉCNICA Y JUSTIFICATIVA**

## B.01 | INTRODUCCIÓN

A continuación, y durante los diferentes apartados que componen este bloque, se van a exponer todas las claves que, como objetivos a cumplir, han dado lugar al presente proyecto. De esta manera, vamos a realizar un recorrido por todos los ítems que se han ido estudiando mientras evolucionaba el proceso creativo.

En primer lugar, en todo proyecto arquitectónico que se precie es necesario entender el lugar, su historia, sus fortalezas y sus debilidades. Para ello, se empezará con un breve análisis de la ciudad de Castelló de la Plana en general para después centrarnos en la zona de actuación, el barrio de Crèmor. De estos análisis se entiende el lugar como una zona deteriorada, vacía, inconexa y encerrada por las grandes vías de la ciudad. Sin embargo, este vaciado de la ciudad, junto con las ganas de los vecinos, presenta una oportunidad única de regenerar el espacio, dándole la importancia que merece este barrio histórico.

En este sentido, el proyecto se percibe como un regenerador del espacio gracias al planteamiento de regeneración que sufre el Riu Sec como un espacio de reunión, ocio y deporte, un pulmón verde para la ciudad.

El centro de I+D+i se convierte pues en el origen de este nuevo barranco, intentando pasar desapercibido en el espacio, mimetizándose con el entorno y aprovechando las nuevas condiciones que plantea, sin saber qué fue antes, si el edificio o el espacio. En este intento de mimetización el edificio solamente deja a la vista su cubierta vegetal, de la que nacen unos cilindros que tienen dos funciones: marcar el final del barrio con un hito y dotarlo de nuevos espacios de carácter público. De esta manera, todas las zonas privadas y de trabajo se encuentran bajo la cota 0 del terreno.

Las orientaciones de la parcela marcan uno de los puntos más importantes para entender el proyecto. Con unos ejes NO-SE y NE-SO y debidos a las altas temperaturas que se sufren en la ciudad en verano, el proyecto enterrado abre sus visuales en las caras NE y NO, siendo esta última la que únicamente recibe los últimos rayos de Sol. En las otras caras y para protegerlas del clima, únicamente se proyectan dos patios ingleses para que entre la luz solar de manera indirecta.

En cuanto a la materialidad y la construcción, se pretende que el edificio sea lo más transparente posible para aprovechar la luz indirecta que percibe y para tener una visión del exterior como si de una oficina paisaje se tratara. De esta manera y con la voluntad de utilizar el menor número de materiales posibles, todo el proyecto se cierra mediante un muro cortina de trama vertical para mantener la linealidad de los árboles y los pilares.

Por último, la estructura pretende ser clave para que todas las ideas que se tienen en mente se puedan cumplir. Para ello, se trata de diferente manera los cilindros públicos y los espacios de trabajo privados sin perder de la mente la forma. Los cilindros públicos se desarrollan mediante unos pilares tubulares de acero que recorren todo el perímetro con una distancia entre ellos de 1.50 m. Los espacios de trabajo, con la idea de ser más flexibles, se presentan bajo la gran cubierta vegetal de la cota 0, sustentada mediante una trama de pilares de hormigón alternos los cuales presentan una distancia de 15 m entre ellos. La característica particular de la estructura radica en que los pilares se encuentran en la disposición ortogonal anteriormente mencionada pero sin embargo ésta trabaja de manera diagonal, lo que produce una disminución de la luces hasta los 10.60 m, hecho que permite una disminución del espesor del forjado y un reparto de cargas más equitativo.

## **B.02 | ARQUITECTURA - LUGAR**

**B.02.01 | ANÁLISIS DEL TERRITORIO**

**B.02.02 | IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN**

**B.02.03 | ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0**

## B.02.01 | ANÁLISIS DEL TERRITORIO

### B.02.01.01 | DEFINICIÓN URBANÍSTICA

#### B.02.01.01.01 | BREVE HISTORIA DE LA CIUDAD

El barrio de la Crèmor pertenece a la ciudad de Castelló de la Plana, capital de la comarca de la Plana Alta. Situada sobre una extensa llanura rodeada por diferentes sierras, su proximidad al mar ha provocado que durante toda su historia, la actividad portuaria haya sido uno de los factores más relevantes en el desarrollo de la ciudad.

La actual ciudad fue fundada el 1251 por el rey Jaume I, descendiendo los habitantes cristianos que habían habitado las alquerías abandonadas del Fadrell a la llanura que rodeaba el Cerro de la Magdalena para cultivar sus tierras.

Durante la Edad Media, la ciudad empieza su desarrollo, protegiéndose con una muralla de las diferentes invasiones. Es en los siglos XVII y XVIII cuando la ciudad participa activamente en las guerras, primero en la Revuelta de las Germanías y después en la Guerra de Sucesión Española, apoyando al archiduque Carlos de Austria aunque posteriormente siendo incurra por las tropas de Felipe V.

En el siglo XIX la ciudad comienza su expansión al derribar las murallas que la protegían. Es a mitades de este siglo cuando la ciudad empieza un desarrollo importante mediante la construcción de edificios de relevancia como el Hospital Provincial, el Casino, el Teatro Principal o el Parque Ribalta. Además, se amplía el puerto y se abren nuevas avenidas para tener una conexión directa con el mar.

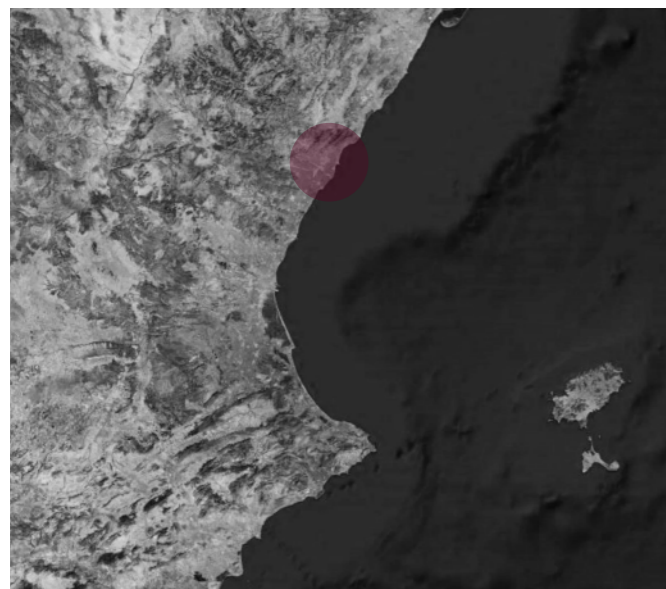
Todos estos acontecimientos han llevado a convertir la ciudad como una población costera con una industria importante. La construcción de la Universitat Jaume I y el desarrollo de otras economías han dado lugar a lo que es hoy en día Castelló de la Plana, una ciudad contemporánea con reminiscencias del pasado debido a su huerta y artesanía de alta calidad.

#### B.02.01.01.02 | SITUACIÓN ACTUAL DEL BARRIO DE LA CRÈMOR

El barrio de la Crèmor se originó como consecuencia del crecimiento del núcleo urbano de la ciudad, respondiendo a un modelo de barrio disperso, separado del centro urbano y ligado más al Riu Sec, aproximándose más a la huerta.

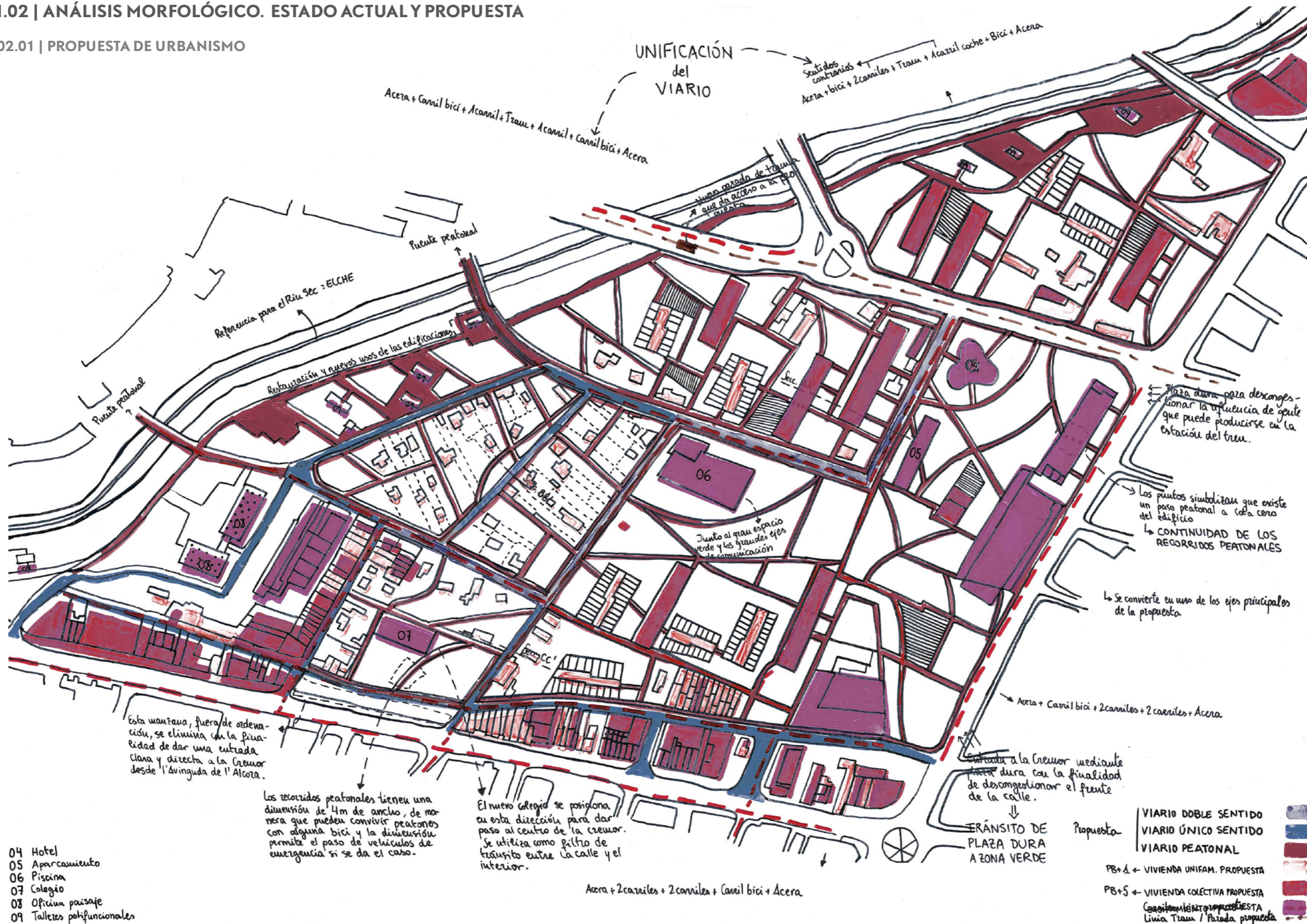
Sin embargo, el barrio quedó en un segundo plano, en un aislamiento considerable debido a la reciente construcción de la Universitat Jaume I y el barrio que lo envuelve. Esta porción de la ciudad ha sido abandonada por las administraciones, quedando su urbanización y regeneración en manos de nadie. Es por esto que, aunque en el perímetro del barrio se encuentren edificaciones de nueva construcción, en su interior observamos infraestructuras urbanas en un estado importante de deterioro, zonas marginales y parcelas totalmente abandonada.

Dicho estado de abandono, a pesar de la ubicación tan privilegiada, será una de las principales razones de intervención que tiene este proyecto como objeto.

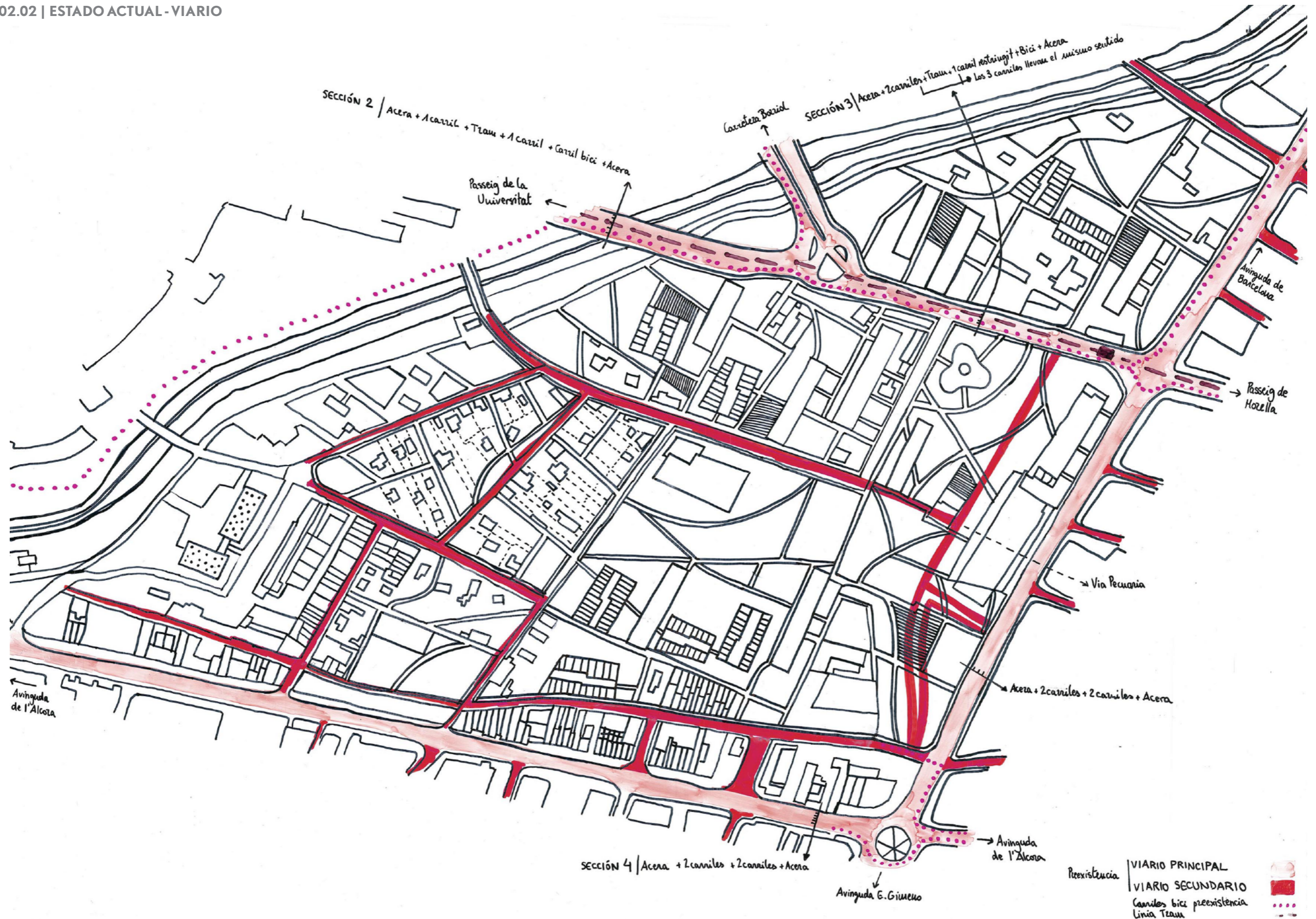


B.02.01.02 | ANÁLISIS MORFOLÓGICO. ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA

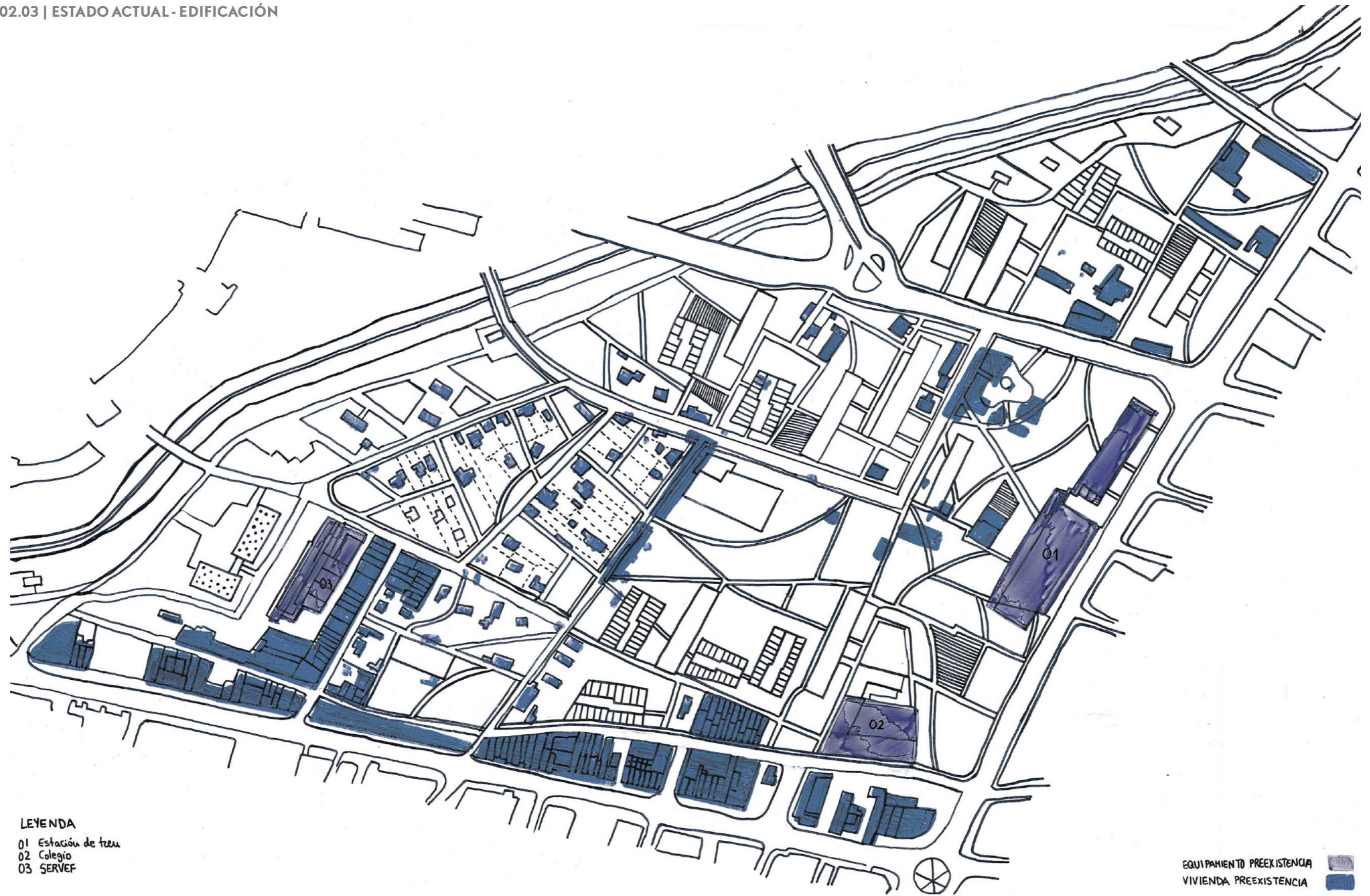
B.02.01.02.01 | PROPUESTA DE URBANISMO



B.02.01.02.02 | ESTADO ACTUAL - VIARIO



B.02.01.02.03 | ESTADO ACTUAL - EDIFICACIÓN

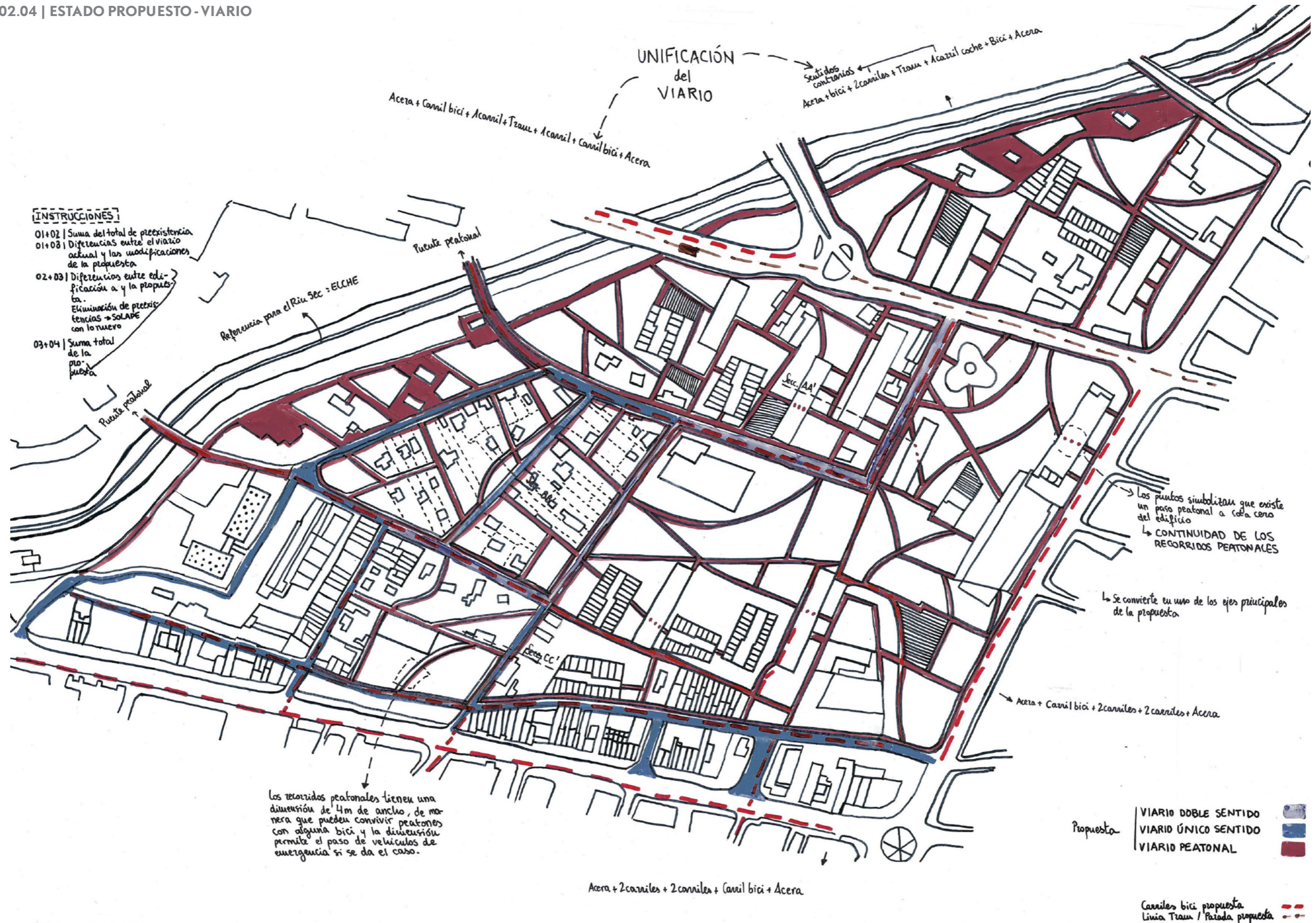


LEYENDA

- 01 Estación de tren
- 02 Colegio
- 03 SERVEF

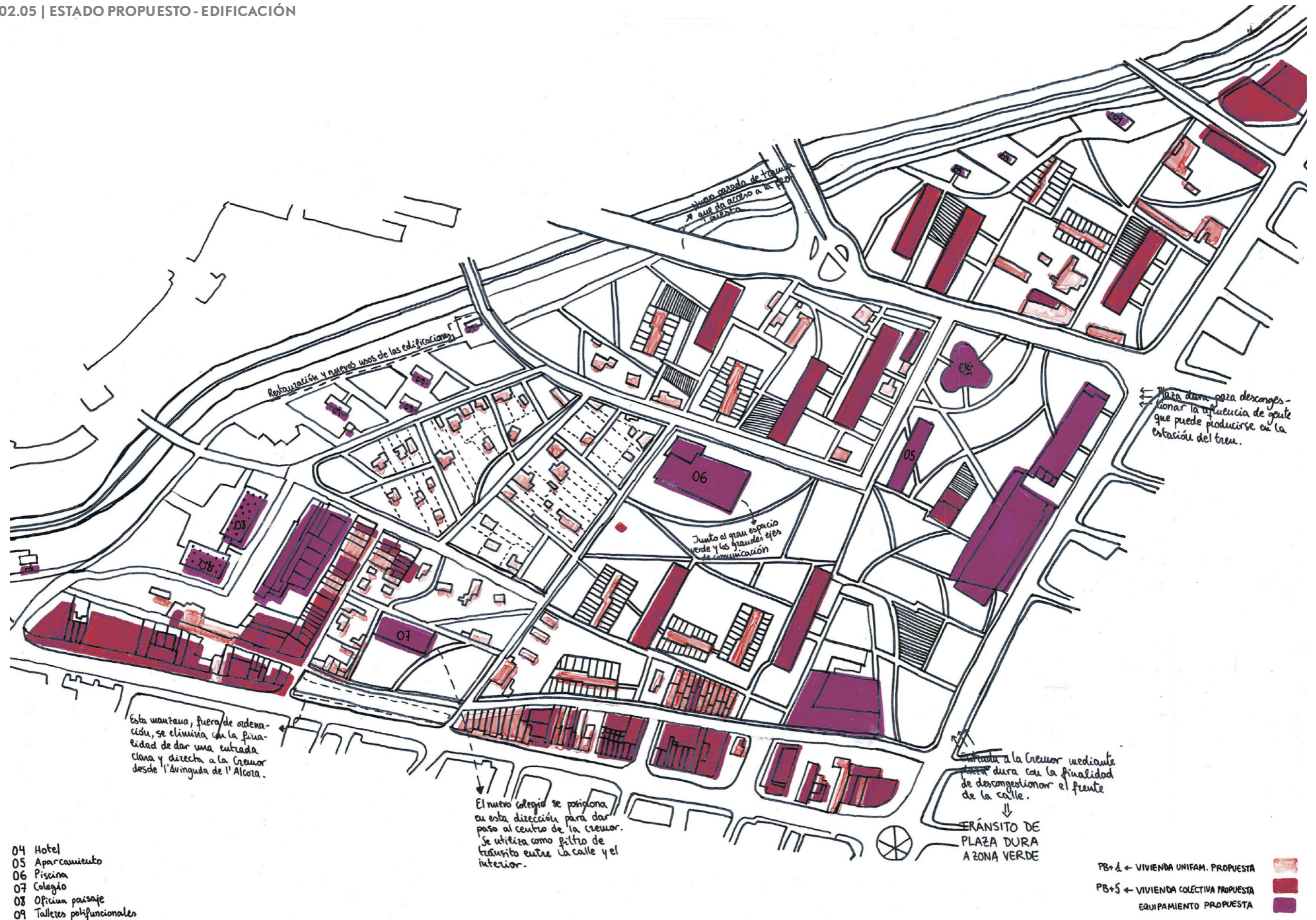
- EQUIPAMIENTO PREEXISTENCIA
- VIVIENDA PREEXISTENCIA

B.02.01.02.04 | ESTADO PROPUESTO - VIARIO





B.02.01.02.05 | ESTADO PROPUESTO - EDIFICACIÓN



### B.02.01.03 | CONCLUSIONES

Para poder esclarecer y medir el estado actual y futuro del barrio de la Crèmor, se ha desarrollado un **DAFO** con el objetivo de intentar estudiar las posibles soluciones a los problemas que se han encontrado.

#### DEBILIDADES

- Parcelación aleatoria
- Circulación interior por falta de estructura urbanísticas
- Barrio cerrado a la ciudad por las principales vías de tráfico denso en su perímetro
- Falta de uso terciario
- Falta de equipamientos
- Difícil conexión con la Universidad
- Falta de transporte público en todo el ámbito del barrio

#### FORTALEZAS

- Baja altura edificatoria
- Espacios libres de gran superficie para desarrollar las intervenciones urbanísticas necesarias
- Las vías principales y secundarias periféricas ofrecen buena conexión tanto con la ciudad como con las poblaciones periféricas.
- Cercanía con la Universidad
- Plano de trabajos urbanísticos en blanco

#### AMENAZAS

- Que no se consiga el uso previsto del barranco
- Que las nuevas circulaciones no se utilicen según la previsión pensada
- Que los estudiantes y los castellonenses no se trasladen a las nuevas zonas de residencia

#### OPORTUNIDADES

- Dar una nueva vida al barrio
- Fomento del trabajo mediante la apertura de nuevos negocios y equipamientos
- Llegada y estancias de los vecinos de otros barrios
- Relación del centro con la periferia y con el nuevo barranco
- Nuevas circulaciones que mejoren y hagan fluir la circulación rodada de Castelló

## B.02.02 | IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

### B.02.02.01 | MEDIO E IMPLANTACIÓN

#### B.02.02.01.01 | GENERALIDADES

El barrio de la Crèmor es una zona sin sentido dentro de Castelló, es decir, está totalmente descontextualizada en la ciudad. Los vecinos se encuentran "encerrados" entre las grandes vías de tránsito rodado, la universidad y la estación de trenes. Por esta situación, la dejadez que sufre esta zona ha sido uno de los hechos por los cuales tanto el ayuntamiento como los propios vecinos ha decidido movilizarse e intentar revertir la problemática que presenta este espacio.

La parcela de la cual partimos para realizar el proyecto del Centro de I+D+i se encuentra en el límite suroeste del barrio, en el límite con el Riu Sec. La verdad es que el emplazamiento presenta una situación extraña puesto que a su lado se encuentra el SERVEF, al noreste toda la extensión del barrio, al sur una vía rodada de gran importancia para la ciudad y al oeste el propio barranco.

La topografía y el relieve de la zona viene dado por el propio Riu Sec. Este barranco, totalmente olvidado y problemático en épocas de lluvias torrenciales, es un punto muy a favor dentro del barrio y del propio proyecto, pudiendo ser clave en la regeneración del barrio. Es por este motivo por el que se proyecta un nuevo estado del barranco mediante su abancalamiento, lo que da lugar a un gran jardín, un pulmón verde para la ciudad. En él aparecerán a lo largo de su recorrido todos los espacios necesarios para realizar las actividades que los usuarios consideren oportunas tales como correr, ir en bici, pasear, practicar yoga, leer, etc.

Este abancalamiento se puede desarrollar con facilidad debido a la diferencia de cota existente entre los 9 y los 11 metros de profundidad y al gran vacío que existe en el límite del barrio con el barranco en todo su perímetro. Así, se podrán dar a conocer nuevas e interesantes visuales para el usuario, puesto que ahora simplemente se aprecian las fachadas de los edificios plurifamiliares así como el abandono del espacio.

El soleamiento y el tratamiento de la luz natural son un tema de especial importancia en el proyecto puesto que la parcela se nos presenta totalmente libre de obstáculos a su alrededor, lo que provoca un gran carga lumínica y sobre todo calorífica.

#### B.02.02.01.02 | TOPOGRAFÍA. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

La parcela en la que se desarrolla el proyecto tiene una superficie aproximada de 7.000 m<sup>2</sup> y presenta una forma de polígono irregular con límites difusos en el norte y definidos en el sur por las calles existentes. El proyecto se aproxima al linde con el SERVEF situándose en la zona central-sureste de la parcela. El objetivo es crear un colchón verde en su entorno, con el fin de aislar de la contaminación y focalizar la mirada hacia Riu Sec. En estos espacios se dotarán de elementos verdes y servirán de acceso al edificio.

La parcela es prácticamente plana, alcanzando el desnivel ya en el borde del Riu Sec. Para solucionar este corte tan abrupto se realizarán bancales dentro de la propia parcela en sentido descendente hacia el edificio para conectarlo al barranco.

#### B.02.02.01.03 | ACCESOS RODADOS Y APARCAMIENTOS

En los viales rodados de la propuesta de regeneración urbana, éstos se adaptan para poder albergar plazas de aparcamiento. Sin embargo, debido a la forma irregular de la parcela y para absorber la gran cantidad de trabajadores y desplazamientos que se esperan en el proyecto, se proyecta un aparcamiento enterrado en planta sótano con el fin de evitar la visualización de elementos no propios del lugar. Además de vehículos, en el entorno se plantean carriles bici así como carriles de transporte público, favoreciendo el desplazamiento sostenible.

#### B.02.02.01.04 | ORIENTACIONES Y ALINEACIONES

El proyecto se alinea con la trama urbanizada del SERVEF y con la nueva trama planteada en el ejercicio de regeneración urbana. De esta manera, el conjunto queda integrado, expresando su afán de mirar hacia el Riu Sec. Se presenta prácticamente en el borde de la parcela para poder enterrarlo sin necesidad de excavar más de lo necesario.

Como se ha comentado en los apartados anteriores, la luz es uno de los factores más importantes a la hora de abordar el proyecto debido a la ubicación de éste. El objetivo principal es la entrada de luz natural pero de la manera más suavizada posible. Para ello se crean dos tipos de patios: los patios circulares del interior del edificio y los patios ingleses que lo bordean en las orientaciones con mayor tiempo de luz solar y por tanto, mayor carga calorífica. Aun así, se plantea que el vidrio del muro cortina tenga un alto grado de control solar.



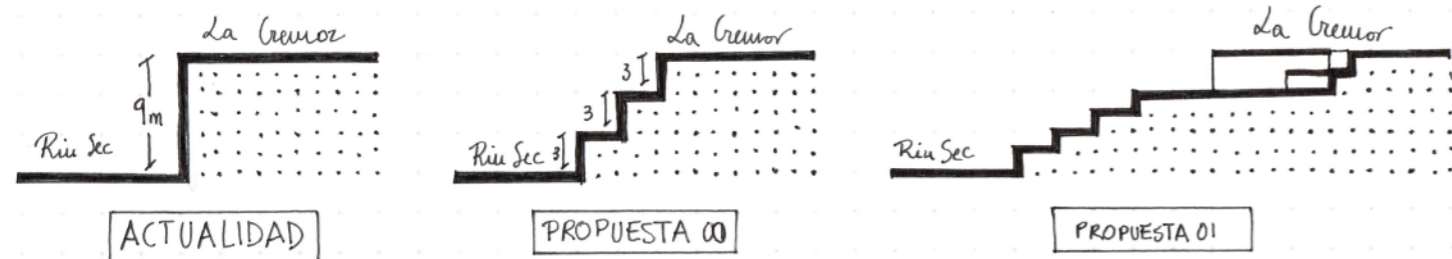
**B.02.02.02 | IDEA**

El Centro de I+D+i es un proyecto que nace de la voluntad de ser visto sin ser visto, es decir, que se mimetice con el entorno, en principio nada atractivo, para crear una armonía entre paisaje y arquitectura. De esta manera, se busca responder a la intención de no influir demasiado en el entorno.

Es por ello que el edificio crea una simbiosis entre él y el barranco, aprovechándose del abanalamiento para ir desarrollándose en sentido descendente. Con esto se consiguen dos cosas: que el edificio, debido a las necesidades de programa que presenta, no cree un muro entre las edificaciones colindantes y el Riu Sec y que tanto el proyecto como el paisaje se integren como uno solo, pasando gran parte de su superficie totalmente desapercibida.

Volviendo a la idea de "ser visto sin ser visto", el proyecto no quiere que no se sepa que existe, es decir, no pretender ocultarse de la sociedad. Así, y según el programa de necesidades, surgen unos cilindros por encima de la gran cubierta vegetal en cota 0. Los cilindros, de diferentes diámetros y alturas según se precisa, crean un hito de final de barrio, tanto por el recorrido que se realiza por el río como desde el barrio. Estos cilindros corresponden a la parte más pública del edificio, pudiendo estar abiertos cuando los espacios de trabajo se encuentren cerrados.

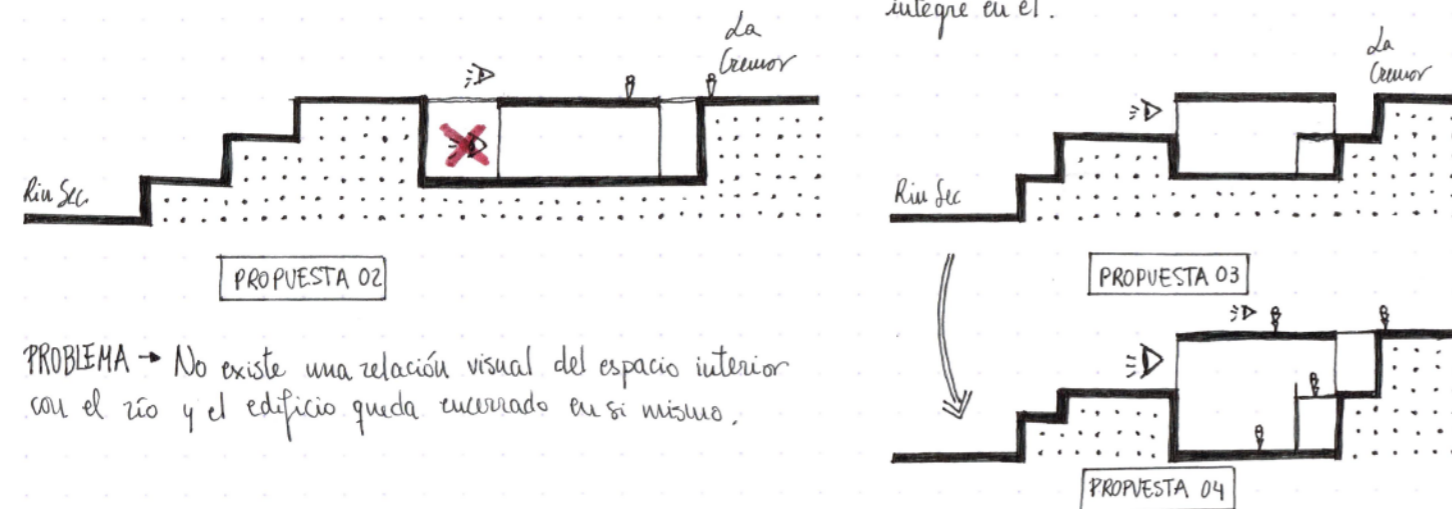
Con esto se plantea la oportunidad de un mayor uso del edificio, pudiendo trabajar la cubierta vegetal como un parque más del proyecto del Riu Sec, como puede observarse en la imágenes de la derecha, donde tanto en planta como en sección solamente se aprecian los volúmenes salientes, mimetizándose la cubierta con el entorno.



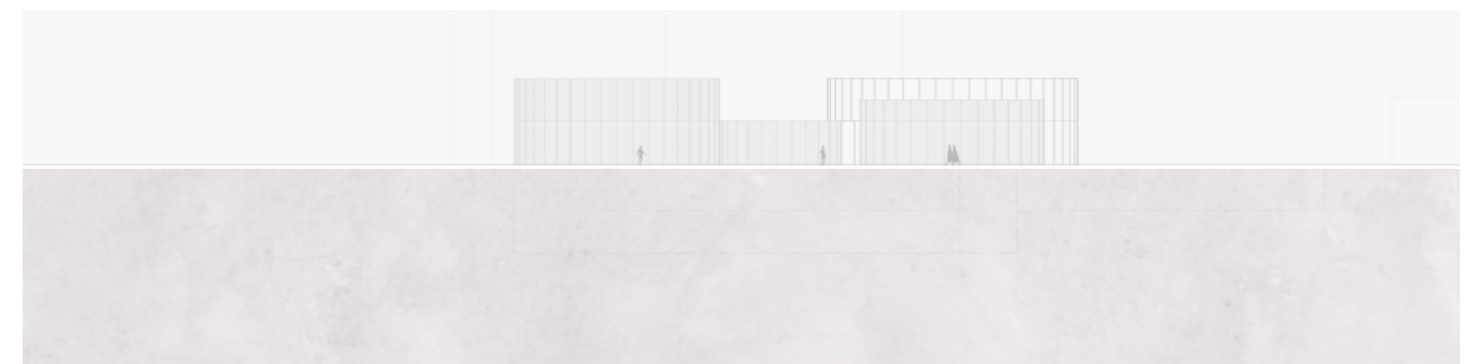
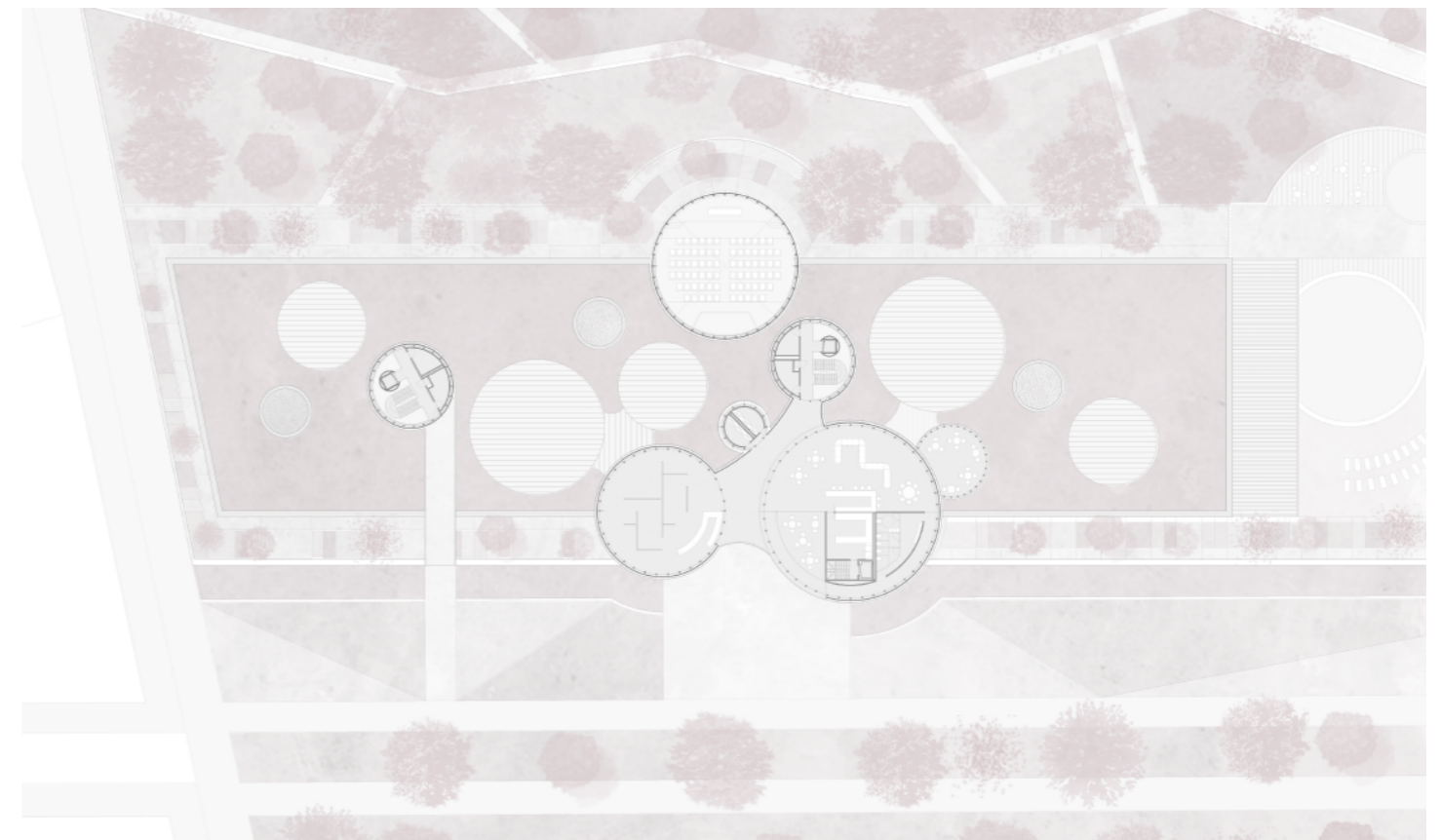
No relación entre el Riu Sec y el barrio de la Creuor

Relación urbanística mediante un parque de banales inundables

Co-working en relación con la Creuor y el sistema de banales.  
 PROBLEMA → Incompatibilidad del sistema de banales por la profundidad del río y la altura del edificio.  
 VOLUNTAD → No hacer un edificio en altura que rompa con el paisaje si no que se adecue e integre en él.



PROBLEMA → No existe una relación visual del espacio interior con el río y el edificio queda encerrado en sí mismo.



B.02.02.02.01 | REFERENTES

VIVIENDA+HOTEL CAEaCLAVELES | ASTURIAS (ESPAÑA)

ARQUITECTOS | LONGO + ROLDÁN ARQUITECTOS AÑO | 2012



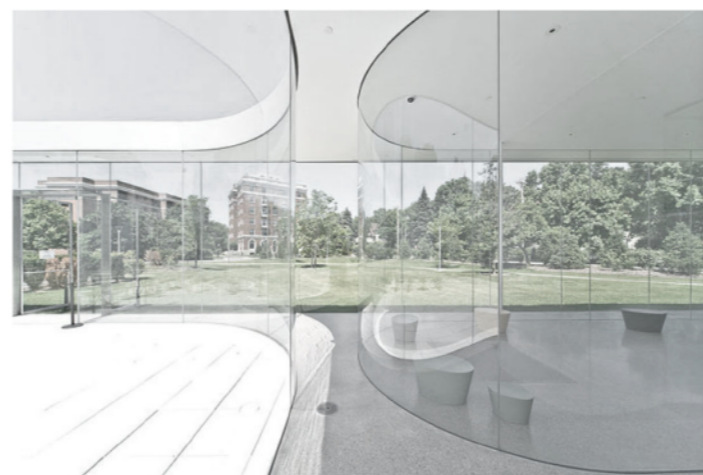
MERCADO TEMPORAL BARCELÓ | MADRID (ESPAÑA)

ARQUITECTOS | NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS AÑO | 2009



TOLEDO MUSEUM OF ART | OHIO (ESTADOS UNIDOS)

ARQUITECTOS | SANAA AÑO | 2006



TRIANGLE HOUSE | TOKYO (JAPÓN)

ARQUITECTOS | SHIGERU BAN AÑO | 2017



## B.02.03 | ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

### B.02.03.01 | ESTRATEGIA DE PROYECTO

El tratamiento de la cota cero es uno de los factores del proyecto pues en ella radica la idea principal del proyecto: ser visto sin ser visto. Así, debe estudiarse y trabajarse como un elemento que integre el proyecto y el espacio, que todos los elementos que se presentan fluyan en una misma dirección.

La cota cero no es una cota más puesto que se nos presenta como la gran cubierta del edificio, una cubierta vegetal con vida, en la que sucede todo. Sin embargo, esta importancia choca con su tratamiento, puesto que simplemente consiste en una vegetación extensiva, de poca altura, en la que aparecen unas plataformas de madera a las que se accede desde los espacios interiores públicos. En estas plataformas se pretenden actividades como exposiciones, charlas, cine al aire libre, conciertos como si de una calle o plaza más del barrio se tratase.

Aunque entendemos la cota cero como la gran cubierta vegetal de la que sobresalen los cilindros, debemos tener en consideración hablar de otra cota cero, la perteneciente a la cota -7.80 m donde se encuentran las zonas de trabajo. En esta aparece un elemento más de gran importancia para el barrio, una piscina, que puede ser utilizada independientemente del espacio de I+D+i pero que se integra perfectamente en él, ayudándose mutuamente.

En esta cota encontraremos unos paseos a modo de calles ajardinadas por las que se accede a través de las rampas de los bancales, con lo que conseguimos que el barranco y el edificio formen un simple conjunto. Estos paseos y estas rampas estarán construidas mediante hormigón raspado coloreado en tonos marrones para mantener la estética naturista que precisa el entorno.

En cuanto al mobiliario urbano y la vegetación, estos han sido proyectados para el espacio que queremos crear, un espacio donde prima la naturaleza en su estado más primitivo, es decir, dispuesta en gran parte de forma totalmente aleatoria (como sucede tanto en los bosques como en los propios barrancos). El mobiliario estará ubicado a lo largo de todos los recorridos mediante bancos, papeleras y farolas que no distorsionen la imagen natural que se quiere conseguir.

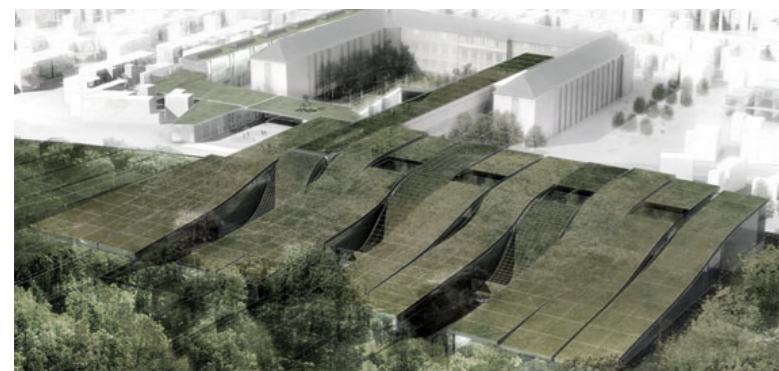
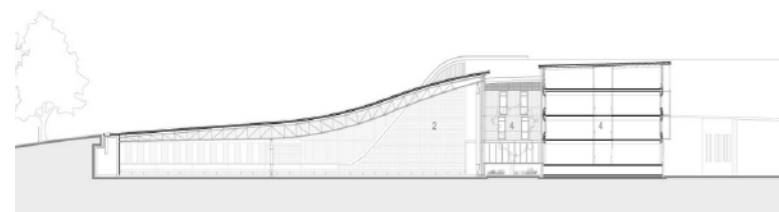
En conclusión, este edificio no está planteado como un simple espacio donde trabajar, si no como una sucesión de espacios públicos donde todos los usuarios, tanto trabajadores como vecinos de la ciudad, estén invitados a disfrutarlo.

Con todo esto conseguimos que no existe un límite directo entre lo público y lo privado si no que todo se relaciona con todo y es cada usuario el que decide donde está el límite.

#### B.02.03.01.01 | REFERENTES

##### LICEO MARCEL SEMBAT | SOTTEVILLE-LES-ROUEN (FRANCIA)

ARQUITECTOS | ARCHI 5 AÑO | 2011



##### VALLE TRENZADO | ELCHE (ESPAÑA)

ARQUITECTOS | GRUPO ARANEA AÑO | 2009



### B.02.03.02 | ACCESOS PEATONALES Y RODADOS

El acceso rodado al edificio se realiza a través del Camí Vell de l'Alcora, mediante una rampa de único sentido que dé acceso al aparcamiento en planta sótano. Del mismo modo, otra rampa de sentido único en la parte opuesta da lugar a la salida del parking. Esto permite que se relacione mediante un espacio peatonal el Centro de I+D+i y el SERVEF, sin interferencias de vehículos.

Lo que conseguimos con esto es romper la típica calle donde aparecen los dos tipos de circulación y provocar que en un mismo eje, los peatones circulen en una cota y los vehículos en la inferior.

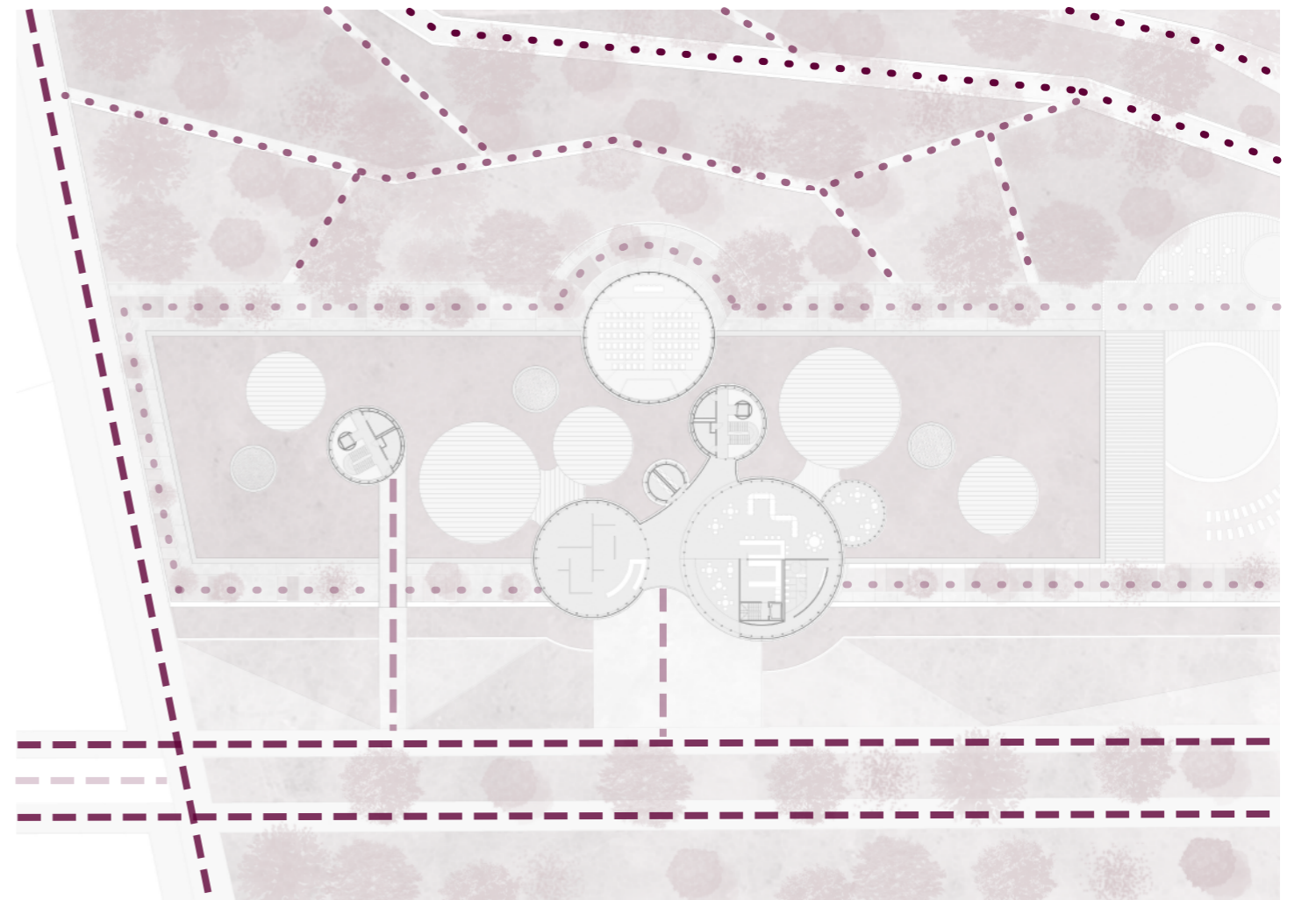
En la cota cero se concentran los espacios más públicos del edificio y, por tanto, no sería lógico plantear una circulación rodada en esta cota.

#### COTA 0.00 m

- Circulación peatonal principal — — — — —
- Circulación peatonal entrada edificio - - - - -
- Circulación rodada entrada parking - - - - -

#### BANCALES (DE -3.60 m A -7.80 m)

- Circulación peatonal principal ● ● ● ● ●
- Rampas desniveles bancales ● ● ● ● ●
- Circulación peatonal ajardinada -7.80m ● ● ● ● ●



### B.02.03.03 | MATERIALIDAD DEL ESPACIO URBANO

#### B.02.03.03.01 | PAVIMENTACIÓN

Con la materialización del pavimento lo que se pretende conseguir es diferenciar los diferentes ámbitos de uso, es decir, marcar mediante los materiales los diferentes recorridos y el significado de cada uno. De esta manera:

##### 01 | BALDOSA DE HORMIGÓN GRIS CLARO

Se utilizará para los recorridos peatonales principales del espacio público de cota cero.

##### 02 | BALDOSA DE HORMIGÓN BLANCA

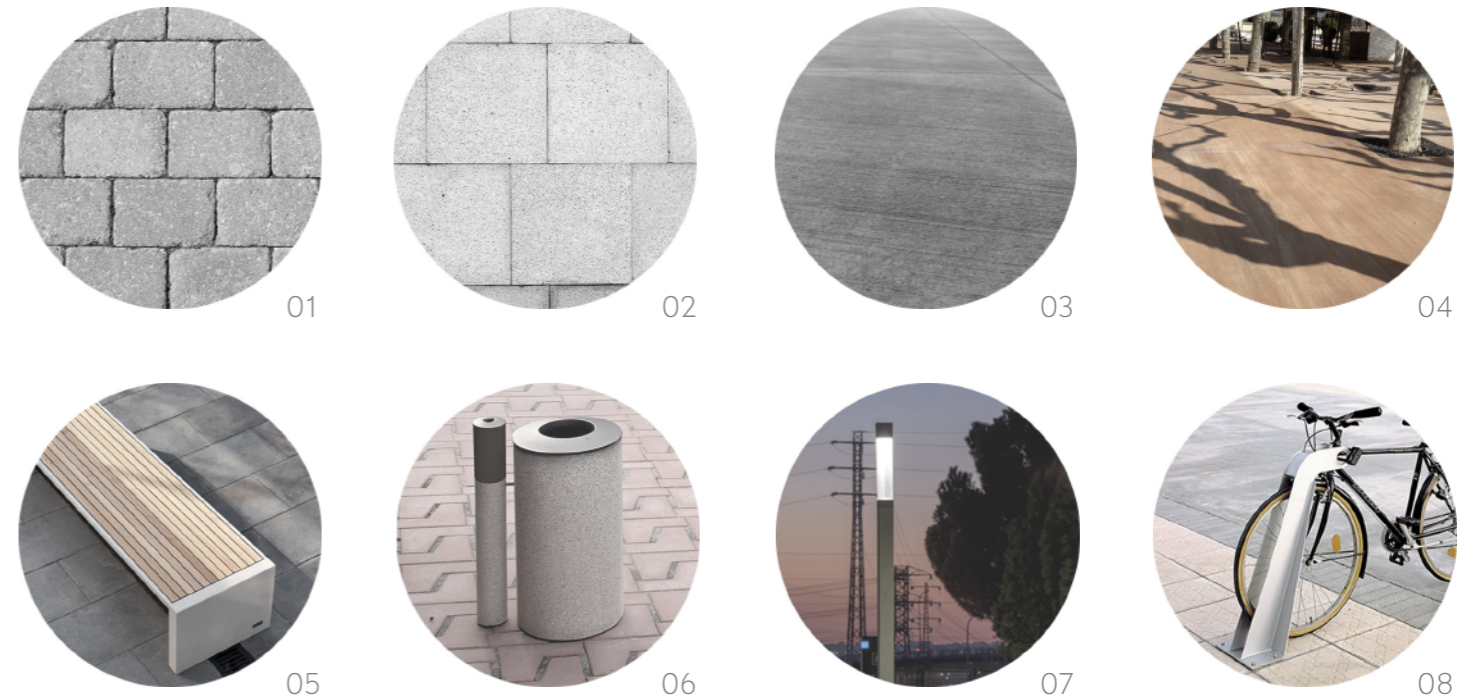
Se utilizará para los recorridos principales que van desde el espacio público hasta las dos entradas de edificio.

##### 03 | HORMIGÓN RASPADO COLOREADO EN TONOS TIERRA

Formará los recorridos peatonales principales así como las rampas de los bancales del Riu Sec. De esta manera conseguimos un efecto más natural en el recorrido.

##### 04 | HORMIGÓN RASPADO COLOREADO EN TONOS GRISES

Dará lugar a los recorridos que se presentan en los patios ingleses y en la entrada de la piscina. Así conseguimos mantener la visual del hormigón visto que se encuentra dentro del edificio.



#### B.02.03.03.02 | MOBILIARIO URBANO

Para el mobiliario público nos decantamos por trabajar con la marca **ESCOFET** debido a la infinidad de elementos minimalistas que ofrecen. Se trata de una marca donde prima el minimalista y el respeto por el entorno, con mobiliario urbano de gran calidad y con unos acabados y unas prestaciones que van acorde con nuestro proyecto. Entre ellos destacamos:

##### 05 | BANCA Y BANQUETA MARINA

Incorporan el revestimiento de tablas de madera de teca en el plano superior con garantía de estabilidad y óptima conservación bajo las condiciones de intemperie. Su diseño neutro y abstracto posibilita su instalación en cualquier entorno de forma individual, formando alineaciones o en flexibles agregaciones de mesa y bancos combinados.

##### 06 | PAPELERA LAUREL & HARDY

Ambos elementos tienen gran capacidad y se pueden instalar en espacios de uso intensivo, tanto en interior como exterior. La papelera prevé el uso de la bolsa de plástico fijada por un anillo de acero inoxidable articulado en la misma bisagra de la tapa, mientras que el contenedor del cenicero es extraíble y provisto de una articulación que permite vaciar su contenido en la papelera sin desligarse del conjunto.

Nos parece interesante esta papelera debido a que nos recuerda la diferencia de apariencia entre los pilares de hormigón anchos y de los estrechos pilares de acero.

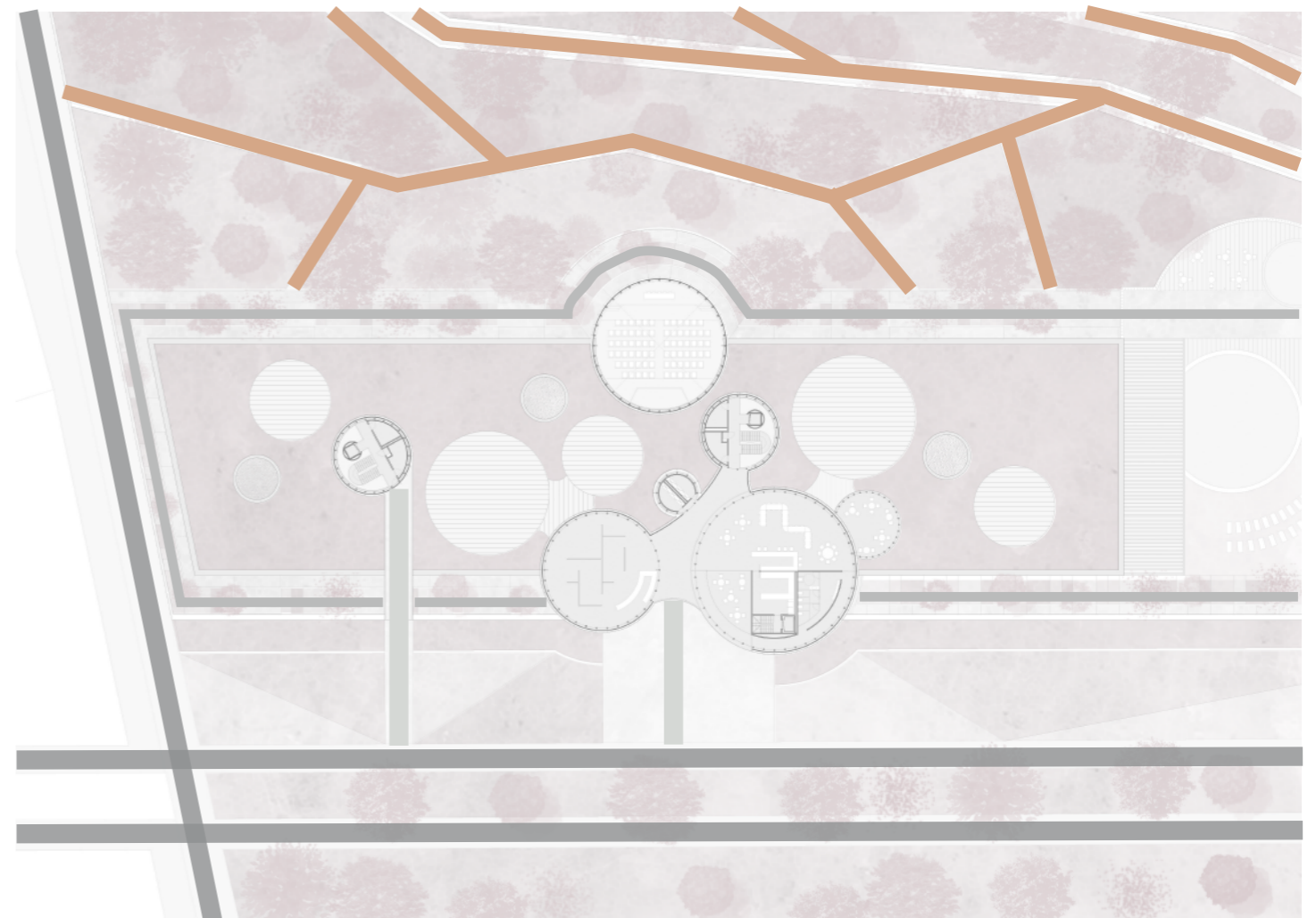
##### 07 | LUMINARIAS PRISMA

Prisma es colección de dos columnas y una baliza de iluminación ambiental del espacio público que se caracteriza por la esbeltez de su geometría prismática. La luminaria incorpora un difusor de policarbonato extruido que refracta el flujo luminoso otorgándole, además de la función principal de iluminar, un bello efecto de balizamiento.

Con ellas conseguimos mantener la verticalidad del proyecto también en el exterior. Al tener 3 alturas, podemos ir combinándolas para crear diferentes espacios según las necesidades.

##### 08 | BICIPODA

Bicipoda es un sistema de aparcamiento de bicicletas que responde a un diseño que facilita el aparcamiento seguro de la bicicleta por su parte frontal. Elemento de chapa de acero galvanizado de fácil instalación directa sobre pavimento.



**B.02.03.04 | VEGETACIÓN****B.02.03.04.01 | ESTRATEGIA DE PROYECTO**

En el desarrollo del proyecto y debido a que no existe una doble piel que proteja el edificio de los rayos del Sol en verano, el uso de la vegetación es un punto clave para contrarrestar esta carga calorífica así como para dotar de sombra los diferentes espacios. La vegetación aporta un valor añadido al proyecto en cuanto a calidad, puesto que los distintos cromatismos y las escalas producen espacios más confortables, tanto exterior como interiormente.

La estrategia para la elección de los elementos verdes se basa en la combinación de diferentes especies perennes y caducas que se adapten a la climatología existente y que no requieren de unos niveles elevados de cuidados. La posición de las distintas especies será aleatoria en el sentido de no crear líneas o franjas para dar un aspecto natural al conjunto, a excepción de la fachada noroeste que sí se debe regir por árboles de grandes dimensiones y de hoja caduca, pues es la fachada que puede dar problemas en verano según su orientación, de manera que obtengamos sombra en verano y luz natural en invierno.

El escoger una gran variedad de plantas y árboles permite disfrutar de cada una de ellas con sus semejanzas y diferencias según la estación del año, creando estampas diferentes con el paso del tiempo. Especialmente ocurre esto con las especies de hoja caduca con su cambio constante y periódico de estado.

En resumen, la estrategia que se emplea es la de juntar diferentes tipos de especies. De esta manera, en la entrada al edificio se disponen elementos de menor altura, así como en la gran cubierta vegetal. En los patios aparecen árboles de mediana envergadura y en la cara noroeste los de mayor envergadura. En los bancales, la disposición es "libre", no teniendo un orden lógico, para dar una sensación más natural, como si se hubiera dejado caer, menos provocada por la mano del hombre.

**B.02.03.04.02 | ESPECIES DE GRAN ALTURA****01 | ACER PSEUDOPLATANUS (FALSO PLATANERO)**

Árbol grande que alcanza los 30 m de altura, de copa amplia y ramas abiertas, con corteza lisa y grisácea. De hoja caduca, las hojas adquieren un tono dorado antes de caer.

**02 | POPULUS (CHOPO)**

Árbol caducifolio de tronco recto y alargado que mide entre 10 y 30 m. Sus hojas presentan formas múltiples, un color verde, flores y un fruto con forma de cápsulas de color pardo.

**03 | CERATONIA SILIQUA (ALGARROBO)**

Árbol de hasta 10 m de altura, con altura media de 5-6 m.; es dioico y es de follaje perenne. Tiene hojas Paripinnadas de color verde oscuro con una dimensión de entre 10 y 20 cm de largo y sus flores son pequeñas, rojas y sin pétalos.

**04 | FRAXINUS EXCELSIOR (FRESNO)**

Árbol de gran tamaño caducifolio. Su hoja de color verde oscuro, cambiando a un amarillo intenso en otoño. Posee flores blanquecinas perfumadas que florecen en la época de primavera. Su corteza es oscura.

**B.02.03.04.03 | ESPECIES DE MEDIANA ALTURA****05 | PRUNUS CERASIFERA 'PRUNA' (CIRUELO ROJO)**

Árbol caducifolio nativo de origen ornamental. Alcanza una altura de unos 4-6 m. Sus hojas son elípticas y con bordes dentados de color negro púrpura pequeñas y caducas. La copa es redondeada y desordenada con multitud de ramas.

**06 | LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA (LIQUIDÁMBAR)**

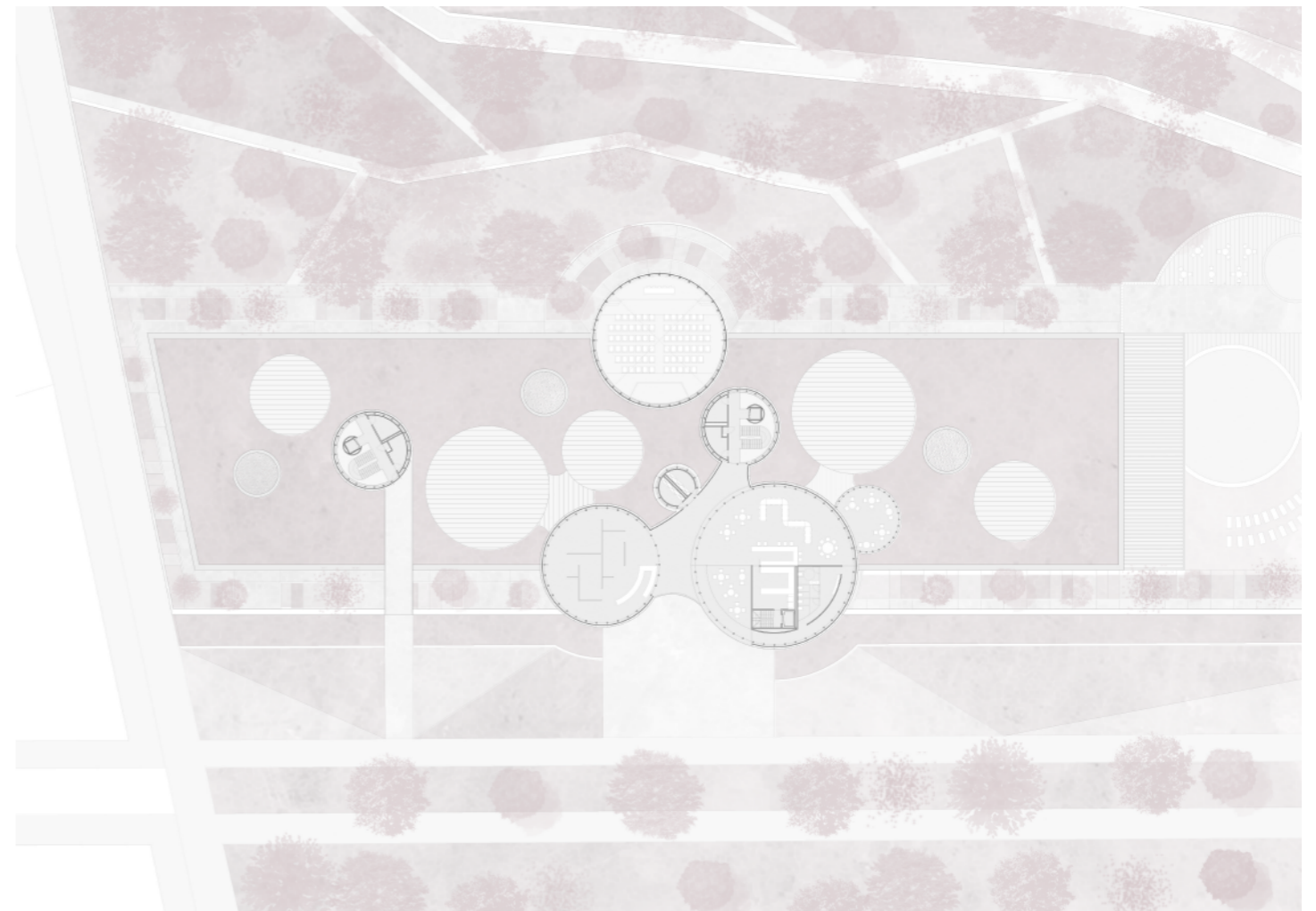
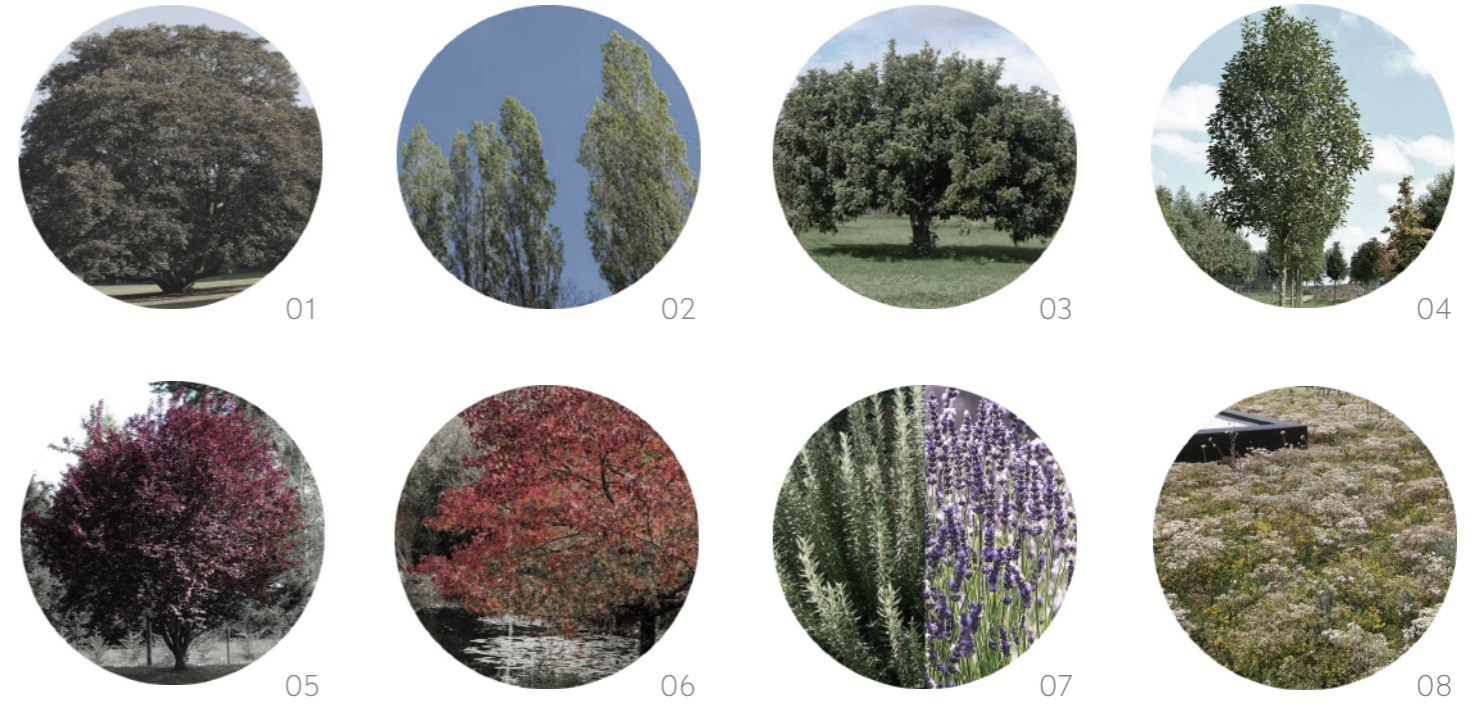
Árbol caducifolio con una altura de 10-15 m de altura en cultivo y hasta 30 m en estado natural. De copa piramidal y corteza agrietada, tanto en otoño como en primavera presenta una gran variedad cromática.

**B.02.03.04.04 | ESPECIES DE BAJA ALTURA****07 | ESPECIES AROMÁTICAS**

Como el tomillo, el romero o la lavanda, para crear espacios donde a lo visual se le una el sentido del olfato.

**08 | TAPICES VEGETALES**

Tapiz compuesto por una manta de fibra de coco plantada con diferentes variedades de sedum y, en caso necesario, complementado con gramíneas, plantas silvestres y flores para insectos polinizadores.





## **B.03 | ARQUITECTURA - FORMA Y FUNCIÓN**

**B.03.01 | PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL**

**B.03.02 | ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES**

## B.03.01 | PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

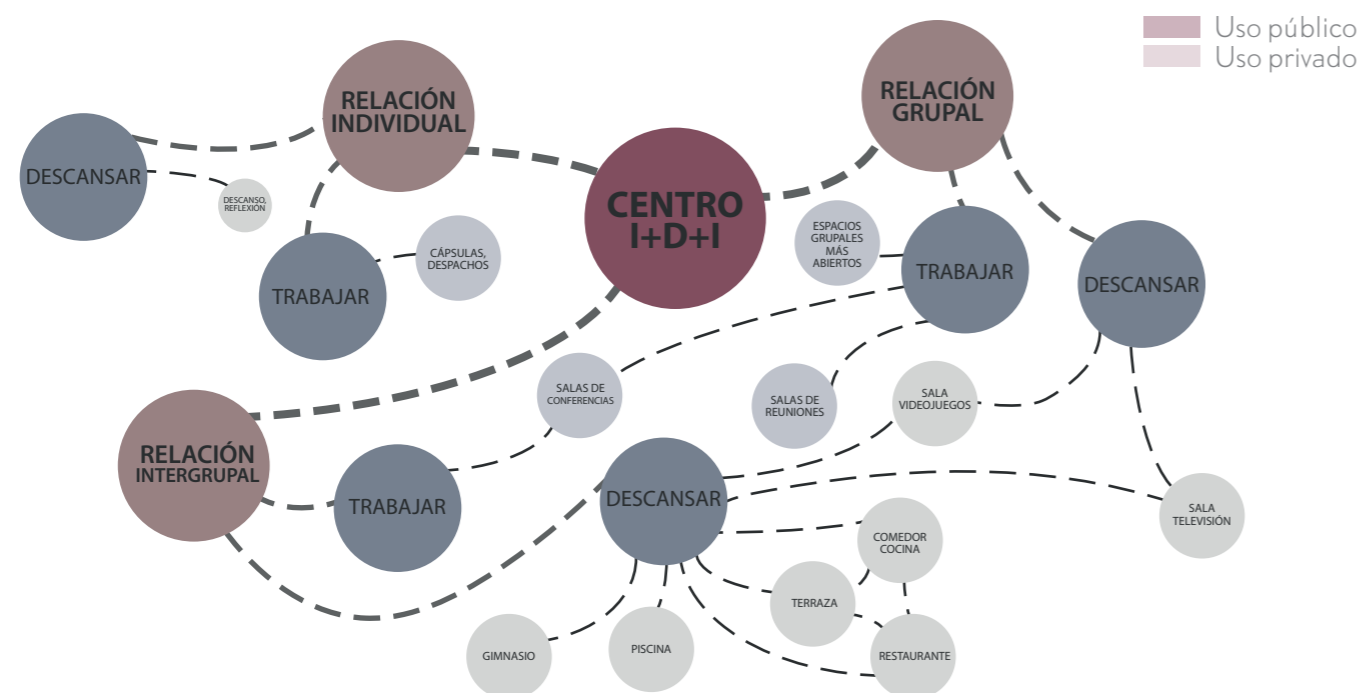
### B.03.01.01 | ORGANIZACIÓN GENERAL Y PRIORIDADES

Una de las premisas principales de un proyecto de estas características es la de separar el uso público del privado. En un primer momento se entiende que las zonas de trabajo deben estar separadas de los espacios más públicos. En el proyecto del Centro de I+D+i se ha entendido que esta separación debe estar presente pero sin embargo, no se rompe el espacio mediante un elemento entre lo público y lo privado.

En la etapa de proyecto se entiende que los dos tipos de espacios tienen características diferentes y por tanto deben tener formas diferentes. De esta manera surgen los cilindros que emergen de la gran cubierta, unos cilindros que nacen de la cimentación y cortan el gran espacio central. Es en estos cilindros donde se ubican todos los programas más públicos del edificio mientras que en el gran espacio central, más medido y acotado, se encuentran los distintos espacios de trabajo. Así, damos un nuevo sentido a la separación entre lo privado y lo público, apareciendo espacios públicos a lo largo de todas las plantas. Esto también se materializa en la estructura, como se desarrollará en los siguientes capítulos.

En planta se puede observar como se plantea una franja longitudinal de espacios de trabajo mientras que en sentido transversal esta se corta mediante una agrupación de cilindros.

Otra característica a destacar es que a diferencia de lo que suele ocurrir en los edificios de "oficinas", en nuestro caso, las zonas de trabajo se encuentran en lo que se podría entender como la planta baja del bloque, de manera que tienen salida directa al exterior. Esto fue un punto de partida del proyecto debido a la gran superficie que presentaba el proyecto y a su enterramiento.



### B.03.01.02 | ESTUDIO DEL PROGRAMA

#### 01 | NÚCLEO DE COMUNICACIÓN VERTICAL

El edificio dispone de dos núcleos de comunicación principal con ascensor y escaleras que comunican todas las plantas. Es en estos núcleos, que disponen de una disposición circular, donde se ubican los aseos de cada planta en los espacios de trabajo.

Existe también una escalera de uso restringido para los trabajadores del restaurante que va desde el sótano de garaje a la cota 0. Dispone de escaleras restringidas y montacargas.

#### 02 | STARTUPS / BOXES

Se encuentran en la planta -2 en el espacio con doble altura. Cuentan con una distribución flexible para poder modificar que espacio según se precise. Cada espacio cuenta con todos los instrumentos que precisen para el correcto desarrollo de la actividad.

#### 03 | SPIN OFF'S

Se encuentra en dos niveles, en planta -2 y en planta -1, llenando el espacio de la doble altura mediante espacios circulares de vidrio. De esta manera se consigue diferencias en el mismo tipo de espacio dos tipos de trabajo.

#### 04 | AULAS Y DESPACHOS

Corresponden al último elemento de trabajo más privativo, aunque se puedan utilizar con fines públicos. Se encuentran en la planta -1.

#### 05 | COMEDOR

Se ubica entre las zonas de startups y spin off's con la finalidad de que los trabajadores de ambos espacios interactúen entre ellos, pudiendo trabajar juntos en diferentes proyectos.

#### 06 | ESPACIO DE OCIO Y RELACIÓN

Aunque a lo largo de toda la doble altura se planteen puntos de relax, el espacio principal se establece en la pasarela que se dispone en la zona de startups, tanto en ella como en su cara inferior. Aparecen tanto espacios de relax y ocio como espacios más de relación. De esta manera, desde los puestos de trabajo se pueden mantener contactos visuales para poder entablar relaciones profesionales con los trabajadores de otras empresas.

#### 07 | GIMNASIO

Se encuentra en la planta -2, en la planta donde se ubica la gran carga de trabajo. Dispone de vestuarios separados por sexo, una sala de máquinas y salida directa a la piscina exterior.

#### 08 | SALA DE CONFERENCIAS

Ubicada en la planta -2, corresponde al cilindro principal de la fachada que da al Riu Sec. Dispone de escenario, butacas fijas y sala de audiovisuales.

#### 09 | SALAS DE EXPOSICIONES

Se ubican tanto en planta -1 como en planta 0, la primera más reservada para lo que pueden ser exposiciones internas del espacio de trabajo y la segunda más pública. Esta diferencia se observa en la diferencia de altura que existe entre ambas.

#### 10 | VESTUARIOS TRABAJADORES RESTAURANTE

Con relación directa con el aparcamiento y entrada mediante escalera propia al restaurante.

#### 11 | APARCAMIENTO

Para satisfacer las necesidades de los usuarios del edificio. Está conectado directamente en la misma cota con el espacio de la planta -1 y se encuentra abierto en su encuentro con los patios ingleses.

#### 12 | RESTAURANTE

Ubicado en cota 0, dispone de espacio de restauración interior y dos terrazas, una ligada a la calle y otra dentro de la cubierta vegetal. Con cocina totalmente equipada y aseos propios.

#### 13 | CUBIERTA VEGETAL

Se plantea la posibilidad de utilizarse con fines lúdicos y sociales como cine al aire libre, conciertos, exposiciones, charlas y coloquios, etc. Para ello se disponen elementos de tarima de madera natural siguiendo la trama circular de los espacios públicos.

### B.03.01.03 | SISTEMA DE ACCESO Y CIRCULACIONES

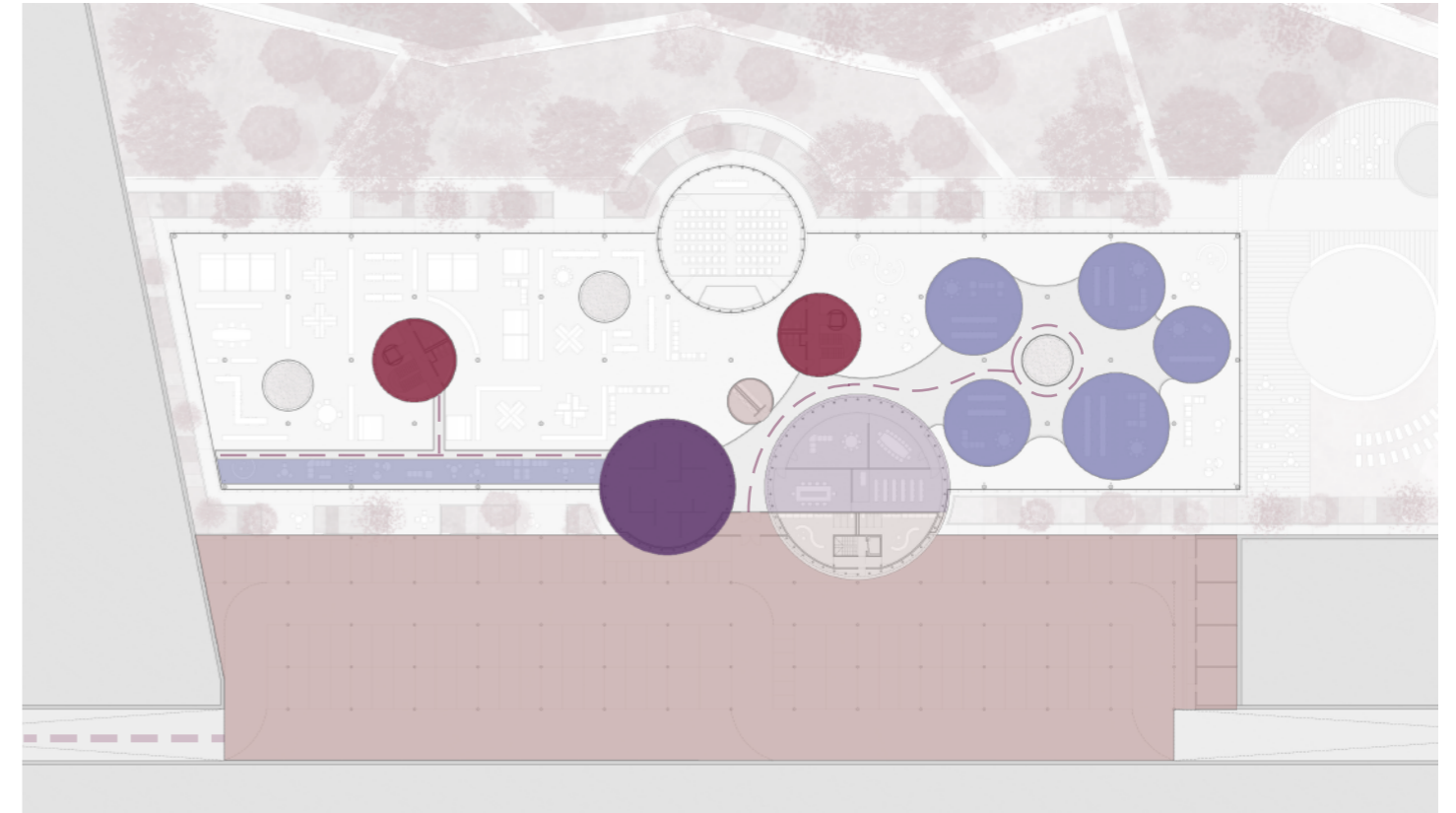
- ACCESOS AL EDIFICIO | Relación directa con el entorno y la cota 0. Uno a través del hall desde donde se accede a los espacios públicos y a la zona de trabajo y otro mediante el cual se accede directamente a la zona de trabajo.
- CIRCULACIÓN INTERIOR | Las circulaciones pretenden ser lo más coherentes posibles. Éstas comunican ambos núcleos de los extremos entre sí mediante el eje central, del que nacen todas las circulaciones secundarias.
- PARKING | Acceso al parking a través de una rampa a la que se accede por el Camí Vell de l'Alcora.
- COMUNICACIÓN VERTICAL | Se disponen dos núcleos situados en los cilindros de menor diámetro y menor altura.

### B.03.01.04 | ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

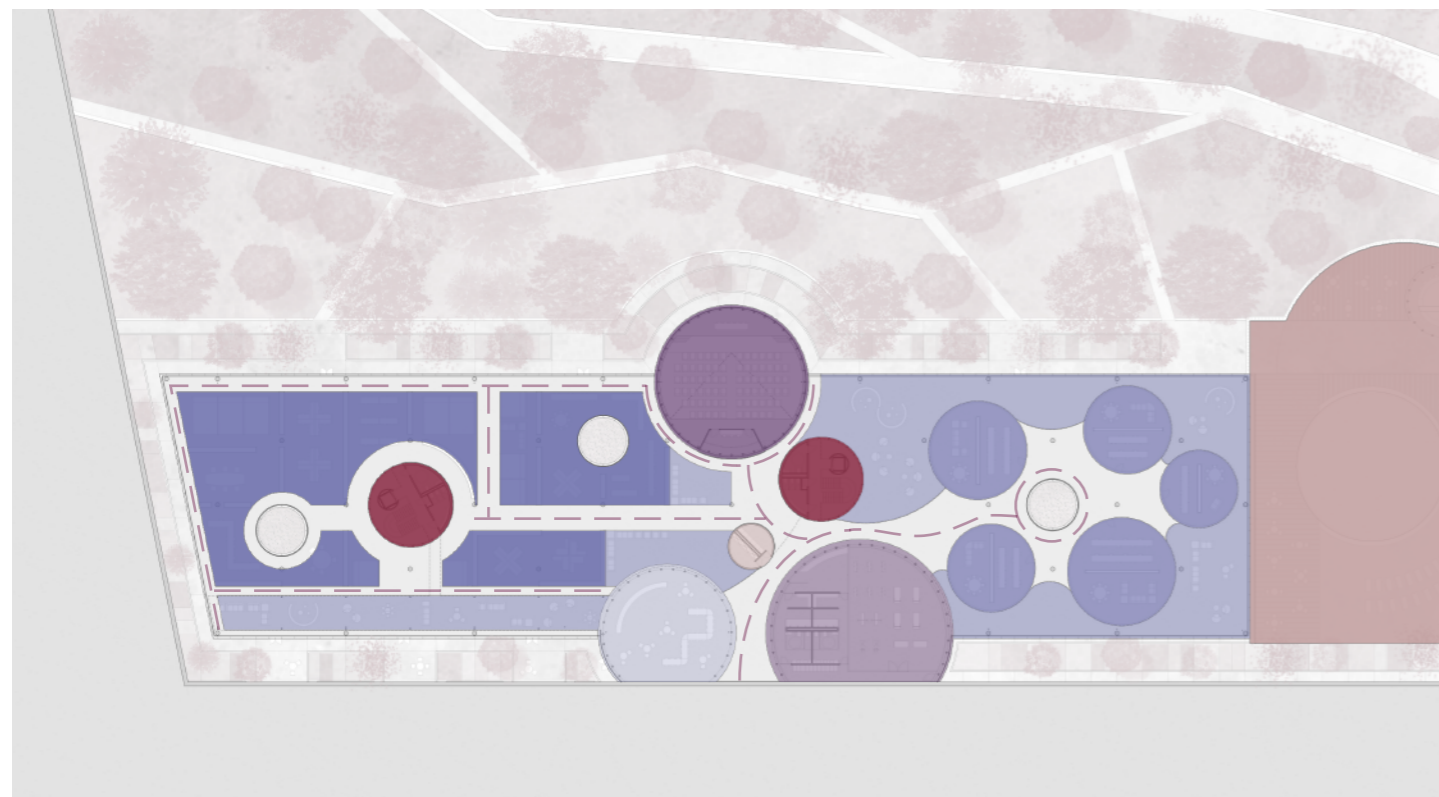
A continuación se grafían en los planos de planta todos los espacios que proceden del estudio del programa:

Startups	■	Sala exposiciones	■	Comunicación Vert.	■	Piscina	■
Spin off's	■	Sala conferencias	■	Hall	■	Aparcamiento	■
Áreas de descanso	■	Gimnasio	■	Restaurante	■	Instalaciones	■
Comedor	■	Aulas	■	Espacio aire libre	■	Vestuarios	■

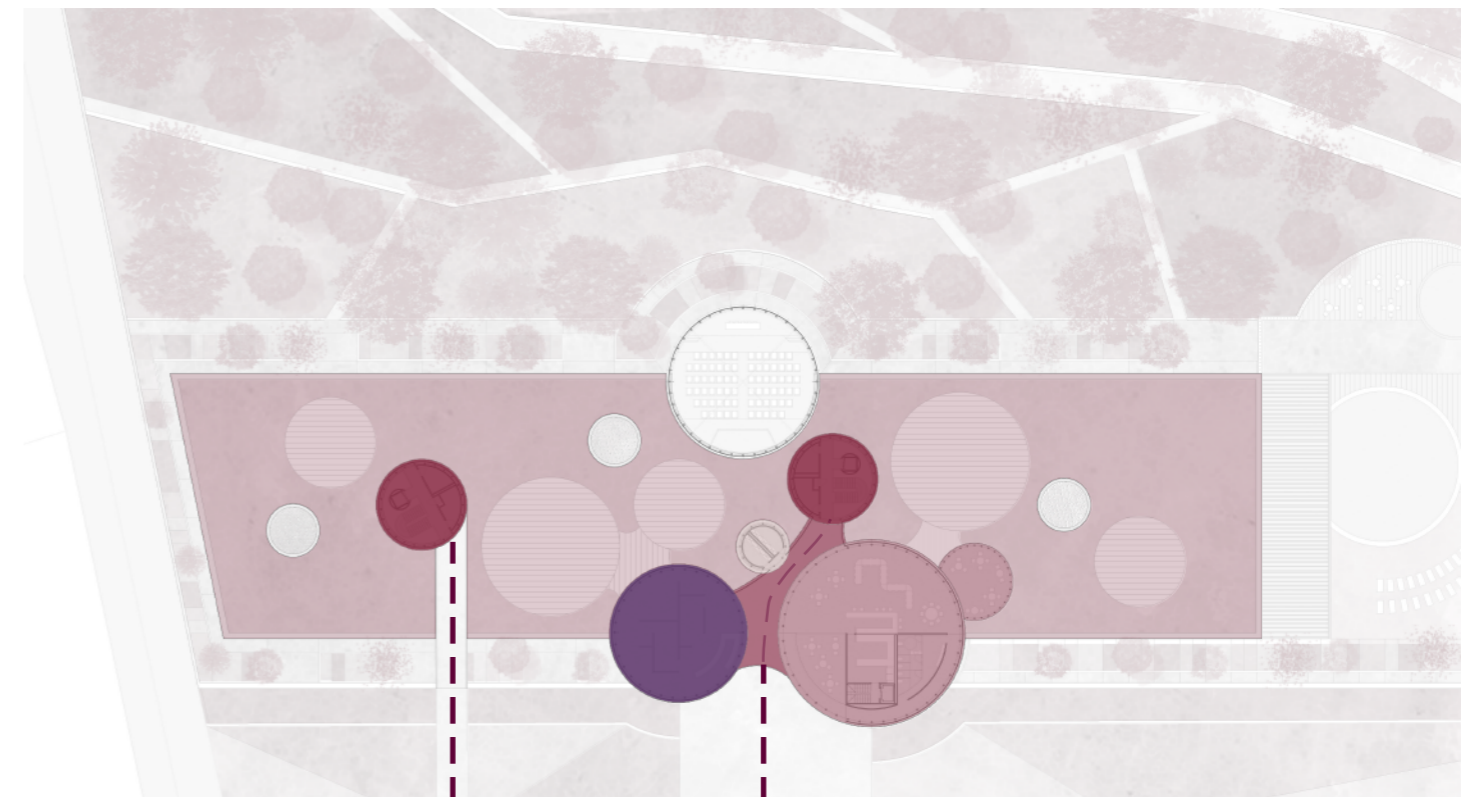
PLANTA -1 | Cota -3.60 m



PLANTA -2 | Cota -7.80 m



PLANTA 0 | Cota +0.00 m

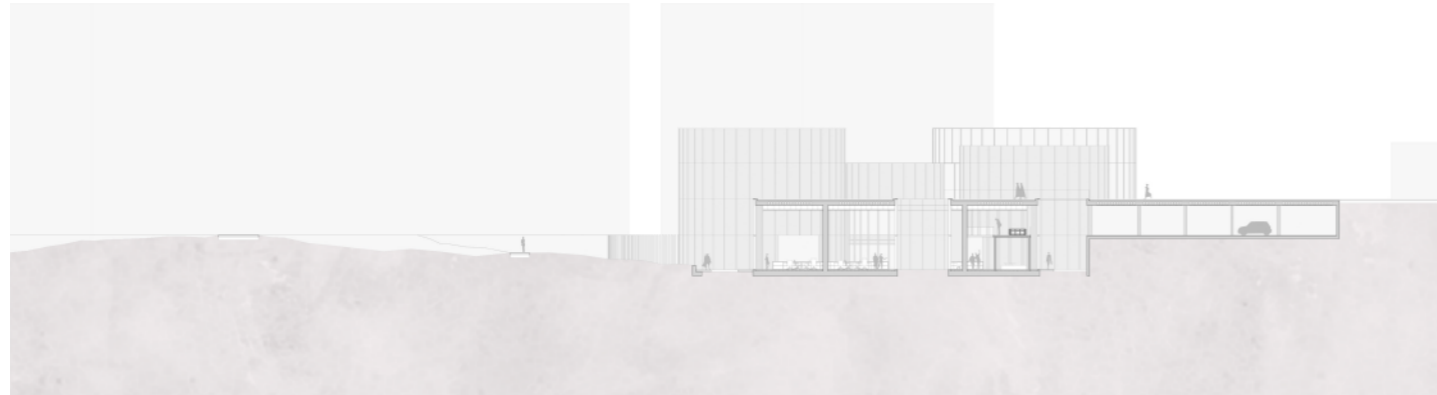


## B.03.02 | ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMA Y VOLÚMENES

### B.03.02.01 | RELACIÓN ESPACIAL EDIFICIO-ENTORNO

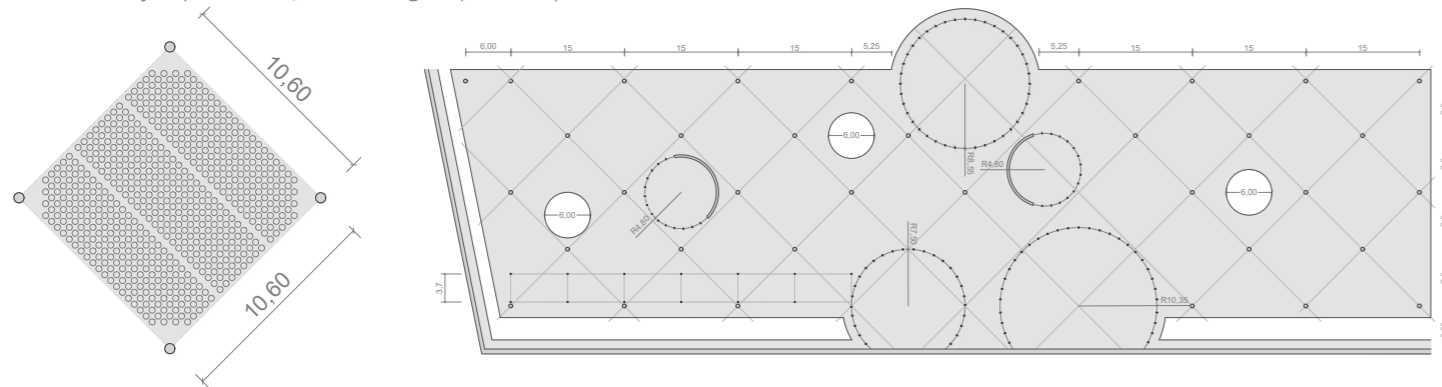
La relación entre el interior del edificio y el exterior del espacio urbano tienen una relación directa en todas sus partes. En la cota 0.00 m la cubierta vegetal del proyecto consiste en la prolongación del propio espacio público.

En la cota -7.80 m, es decir, en la cota de las zonas de trabajo, mediante el patio inglés y el abancalamiento en sentido descendente hacia el proyecto produce una sensación en el interior del edificio de estar inmerso dentro de la propia naturaleza. Con esto conseguimos que las zonas de trabajo sean más confortables, con un rendimiento de los trabajadores más alto.



### B.03.02.02 | MÉTRICA

La métrica del proyecto se debe distinguir según de lo que se hable. En términos de espacialidad, el proyecto se rige mediante una retícula de pilares alternos cada 15 metros en las dos direcciones para dar lugar a una versatilidad del espacio. Sin embargo, si tenemos en cuenta la métrica de la estructura, ésta se dispone en sentido diagonal para reducir el área de ámbito y repartir mejor las cargas, puesto que en este sentido las luces son de 10,60 m.

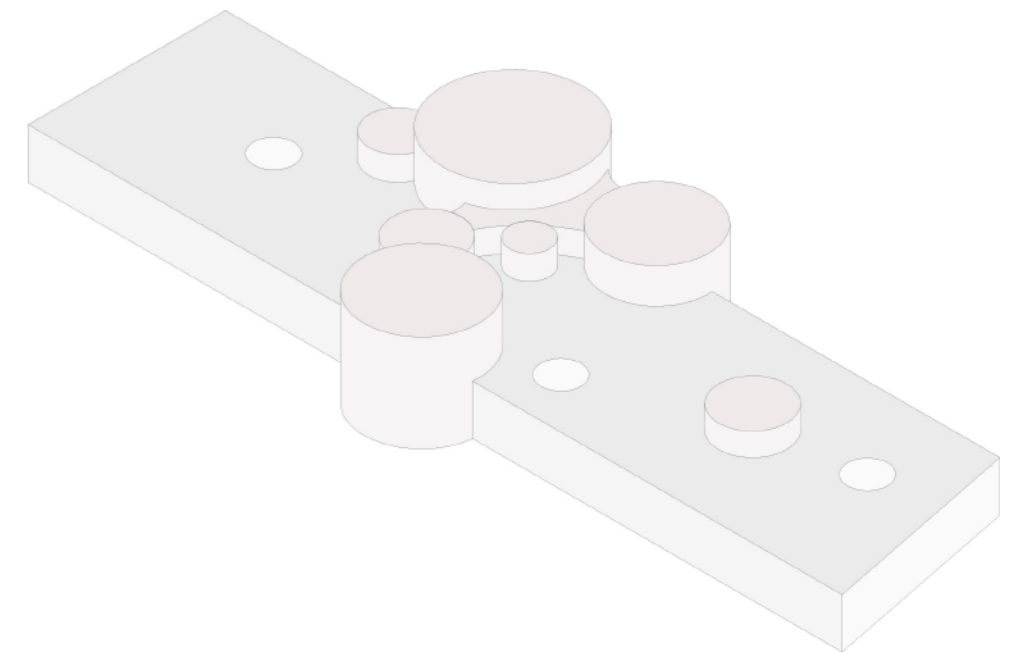


### B.03.02.03 | ELABORACIÓN GEOMÉTRICA

Para la formación de la volumetría general, partimos de un volumen puro, rectangular, de dos alturas que ocupa gran parte de las dimensiones de la parcela. Este volumen en un primer momento se percibe como algo mastodóntico de manera que, con la ayuda de los bancales, se decide enterrar. Es en este volumen donde aparecen las zonas más privadas de trabajo.

El siguiente concepto que aparece en el gran volumen y que termina de definir el proyecto son los grandes cilindros que nacen en la cimentación del volumen puro, lo atraviesan y surgen por encima de su cubierta. De esta manera obtenemos los módulos en los que se ubicarán los espacios destinados a un uso más público. En menor escala y también con forma cilíndrica aparecerán los dos casetones que desarrollan en su interior las comunicaciones verticales principales.

Por último, debido a la densidad del bloque privado, se realizan unas perforaciones a modo de patios interiores con la finalidad de dar luz natural al interior del edificio.



### B.03.02.04 | ESTUDIO DE LA LUZ

Por la naturaleza de todos los usos que el proyecto recoge, la luz supone una variable fundamental a la hora de proyectar. Debido a esto, es necesario un exhaustivo estudio de la luz observando qué necesidades se deben satisfacer.

El primer punto es el de crear una fachada transparente para aprovechar la luz en todas las direcciones, tanto si se encuentran en los patios ingleses o con la fachada descubierta.

El segundo punto es que esa luz natural llegue a todos los puntos del edificio. Para ello se disponen los patios interiores necesarios. De esta manera conseguimos un ambiente más natural con el que poder trabajar y relacionarse.



## **B.04 | ARQUITECTURA - CONSTRUCCIÓN**

**B.04.01 | MATERIALIDAD**

**B.04.02 | ESTRUCTURA**

**B.04.03 | INSTALACIONES Y NORMATIVA**

## B.04 | MATERIALIDAD

La materialidad del proyecto en uno de los puntos fundamentales a la hora de definir el espacio, tanto exterior como interiormente. De esta manera conseguimos dar el carácter necesario y preciso a las piezas, ayudamos a entender los volúmenes y las geometrías que se generan, resolvemos los problemas que pueden surgir debido a la forma, la privacidad, las orientaciones, etc.

### B.04.01 | MATERIALIDAD EXTERIOR

#### B.04.01.01 | PAVIMENTOS EXTERIORES

Como se ha comentado en apartados anteriores, a parte de la vegetación que se plantea con sus zonas de césped y acolchados de madera, en el exterior se presentan los siguientes materiales:

##### 01 | BALDOSA DE HORMIGÓN GRIS CLARO

Se utilizará para los recorridos peatonales principales del espacio público de cota cero.

##### 02 | BALDOSA DE HORMIGÓN BLANCA

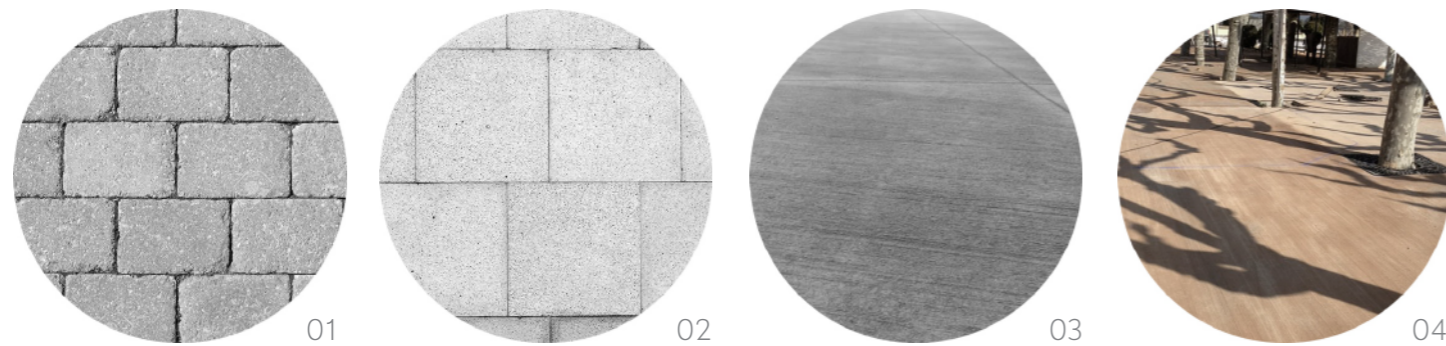
Se utilizará para los recorridos principales que van desde el espacio público hasta las dos entradas de edificio.

##### 03 | HORMIGÓN RASPADO COLOREADO EN TONOS TIERRA

Formará los recorridos peatonales principales así como las rampas de los bancales del Riu Sec. De esta manera conseguimos un efecto más natural en el recorrido.

##### 04 | HORMIGÓN RASPADO COLOREADO EN TONOS GRISES

Dará lugar a los recorridos que se presentan en los patios ingleses y en la entrada de la piscina. Así conseguimos mantener la visual del hormigón visto que se encuentra dentro del edificio.

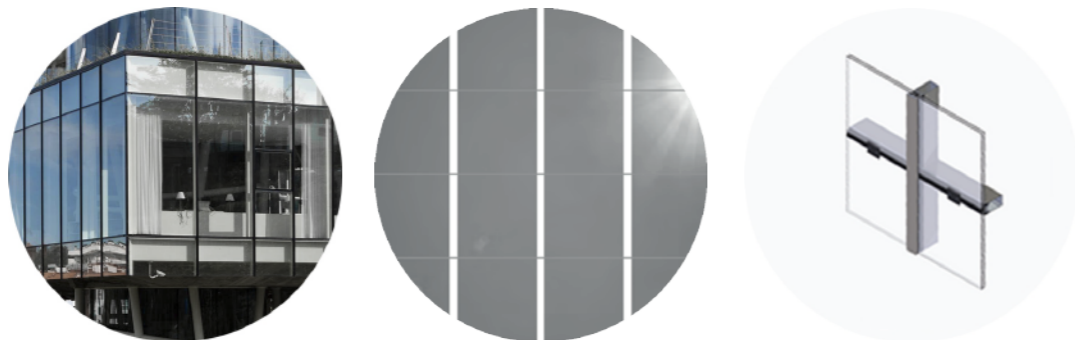


#### B.04.01.02 | CERRAMIENTOS EXTERIORES

Todas las fachadas, tanto las rectas como las de los cilindros se cierran con el muro cortina **SISTEMA SPINAL 62 de TECHNICAL**. Este muro permite unas grandes dimensiones del vidrio, de gran importancia en nuestro proyecto. En este proyecto en concreto se decide utilizar para los montantes de este sistema la opción de **TRAMA VERTICAL** puesto que con ella conseguimos enfatizar en la verticalidad que pretende mostrar el edificio a través de sus pilares circulares y la vegetación exterior. De esta manera, se decide por un diseño cuidado que pone especial atención en el confort interior.

##### CARACTERÍSTICAS

- Módulo de 62 mm, para grandes dimensiones de cuadro fijo hasta 12 m<sup>2</sup>.
- Fachada poligonal de + - 10°.
- Integración completa de la gama de brise soleil SUNEAL.
- Solución de techo con tapa o liso.
- Drenaje oculto por panel o en cascada.
- Contratapa continua o puntual.
- Acristalamiento de 11 a 62 mm.
- Adaptable a estructuras portantes de acero o madera.



#### B.04.01.03 | CUBIERTAS

Existen dos acabados según el tipo de cubierta:

##### 05 | TAPIZ VEGETAL SEMPERGREEN

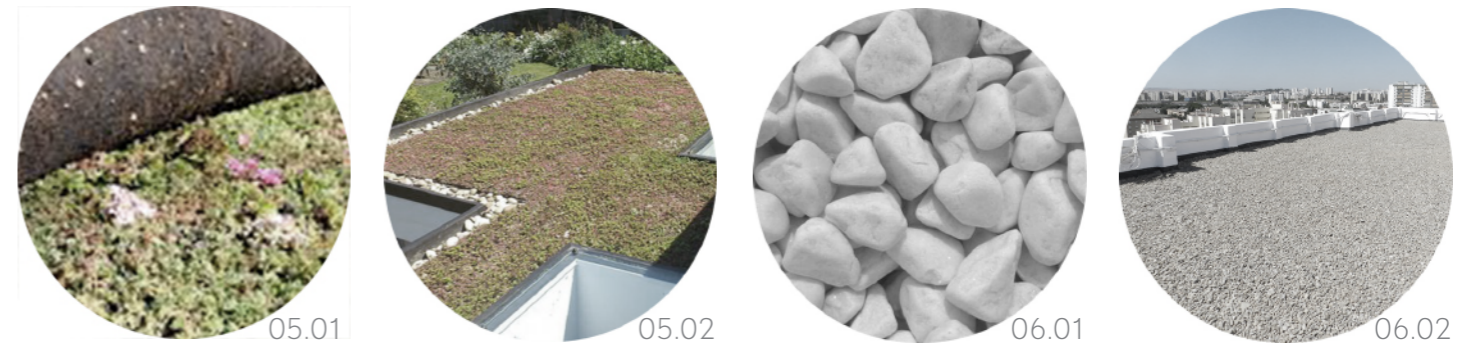
El tapiz vegetal de Sempergreen está compuesto por una manta de fibra de coco plantada con diferentes variedades de sedum y, en caso necesario, complementado con gramíneas, plantas silvestres y flores para insectos polinizadores. Las plantas echan sus raíces en el sustrato de fibra de coco especialmente desarrollado por Sempergreen. Los tapices vegetales, cultivados y cuidados al detalle, consiguen una cobertura de al menos el 95 % en el momento de la entrega.

Este tapiz se utiliza en la cubierta vegetal que se encuentra en cota cero, la cubierta principal del proyecto. En ella, además del manto vegetal aparecerán unas plataformas de madera natural en las que se ubicaran los espacios exteriores de uso público.

##### 06 | CANTOS RODADOS

Canto rodado natural 20/40mm. Grava para jardín y como material drenante para cubiertas invertidas y terrazas o decantaciones.

Se dispone en las cubiertas de los cilindros puesto que estas cubiertas solamente van a ser transitables para su mantenimiento.



#### B.04.01.04 | ELEMENTOS DE LOS PATIOS

##### 07 | MURO DE CONTENCIÓN

El muro de contención del terreno para la creación de los patios ingleses y para poder enterrar como se ha explicado anteriormente el proyecto se lleva a cabo mediante encofrados de lamas de madera para que el muro tenga una textura más natural. Para reducir la sensación de frialdad del muro de hormigón visto se disponen especies vegetales trepadoras, consiguiendo la sensación de naturaleza que se busca en todas las visuales, dando lugar a estancias más confortables.

##### 08 | BARANDILLAS

Las barandillas del proyecto que realizan la función de proteger al usuario de la caída hacia el patio inglés se resuelven mediante antepechos de vidrio de seguridad sin perfilera metálica. Así obtenemos una visual mucho más limpia y minimalista, dando protagonismo a la materialidad del proyecto y a la vegetación planteada.



## B.04.02 | MATERIALIDAD INTERIOR

### B.04.02.01 | PAVIMENTOS INTERIORES

Los pavimentos interiores corresponden a los siguientes sistemas:

#### 01 | SUELO TÉCNICO ELEVADO

El suelo técnico elevado (STE) de **BUTECH** es un sistema que nace bajo la necesidad de ocultar el gran número de instalaciones, como pueden ser telefonía, electricidad, tuberías y aires acondicionados que aparecen en zonas de trabajo, salas técnicas, etc...

Estas instalaciones quedan ocultas debajo del sistema, ya que se ha creado un "plenum técnico" de accesibilidad inmediata y sencilla. También nos permite conducir ordenadamente todas las instalaciones.

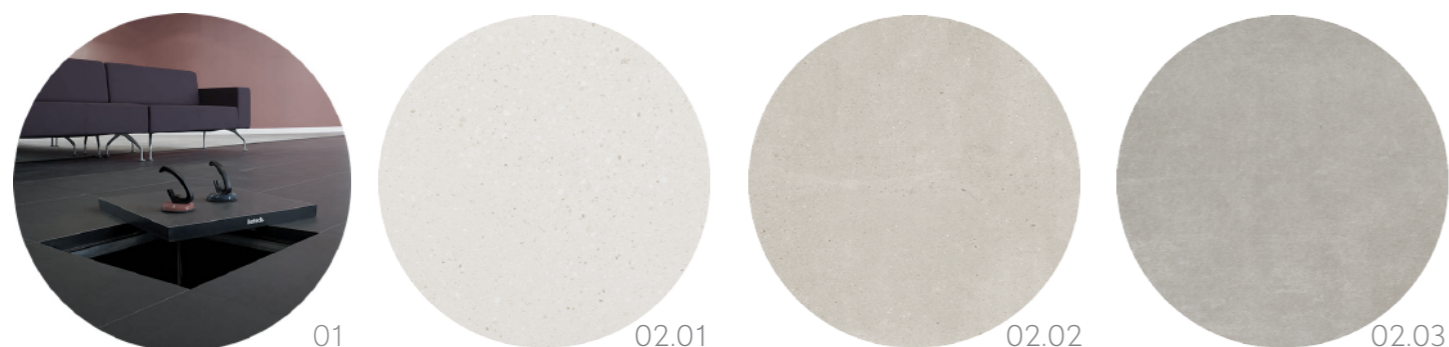
Este suelo está presente en todo el proyecto, a excepción de la planta 0, que se realiza el mismo sistema pero con tabiquillos conejeros.

El suelo técnico tiene como acabado los materiales del siguiente punto.

#### 02 | ACABADOS CERÁMICOS

Los acabados cerámicos correspondientes a los pavimentos interiores corresponden a la línea **BOTTEGA** de **PORCELANOSA**, desarrollándose los siguientes tipos:

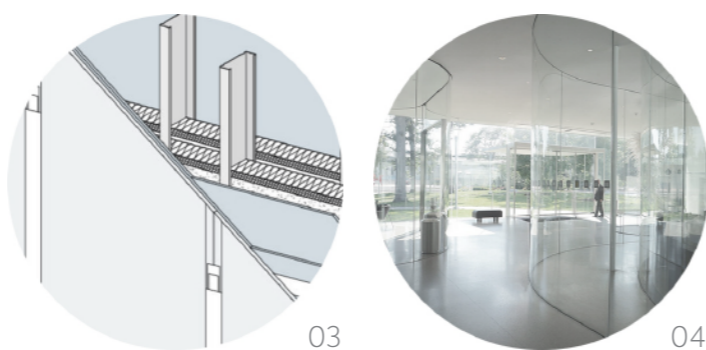
- 02.01 | Baldosa piedra cerámica BOTTEGA WHITE (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
- 02.02 | Baldosa piedra cerámica BOTTEGA CALIZA (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA
- 02.03 | Baldosa piedra cerámica BOTTEGA TOPO (STON-KER) 60x60 cm. PORCELANOSA



### B.04.02.03 | PARTICIONES INTERIORES

#### 03 | TABIQUES AUTOPORTANTES KNAUF

Tabiques formados por una estructura de perfiles de acero galvanizado sobre los que se atornillan las placas de yeso laminado. Se ha escogido este sistema frente a otros tradicionales por su menor peso, la rapidez de instalación y la posibilidad de modificación. Se emplearán tabiques simples o dobles en función de las necesidades y podrán incluirse instalaciones en los huecos de los montantes.



#### 04 | VIDRIOS FIJOS CURVOS

Para el cerramiento de los spin off's, los despachos y las aulas se plantea la solución de vidrio templado curvo con la tecnología TGP de la marca **PONTEVEDRESA**.

Esta casa comercial nos ofrece ventajas tales como: ser 16 veces más resistente a la flexión que el granito, más resistente a la compresión que el acero de fundición, traspasar los límites teóricos de la resistencia mecánica que reducen el espesor del vidrio, mantener la simetría y la continuidad del ángulo, etc.

### B.04.02.03 | FALSOS TECHOS

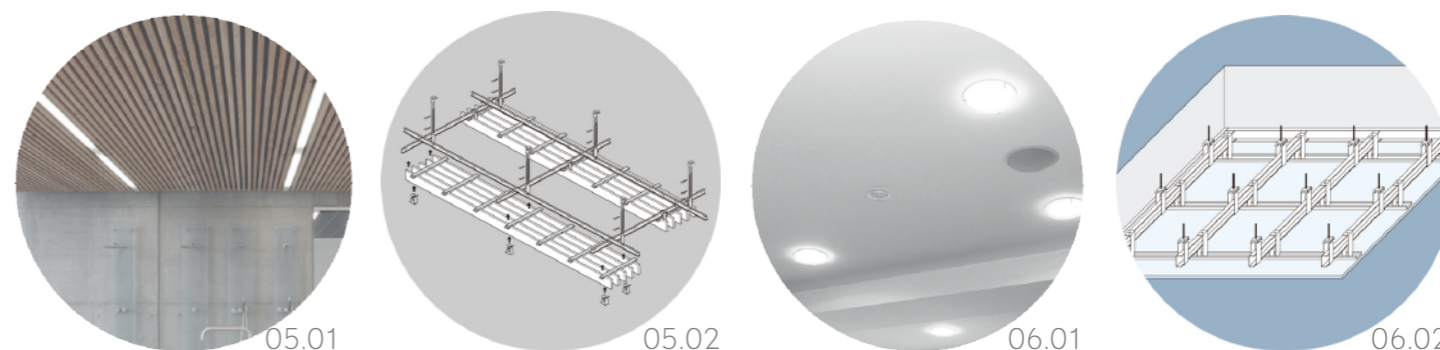
Los falsos techos corresponden a los siguientes sistemas:

#### 05 | GRID LAMINADO EN MADERA

Sistema de la casa comercial **HUNTER DOUGLAS** formado por listones de madera maciza conectados mediante un tubo metálico con las siguientes características: sistema totalmente desmontable, instalación rápida con abrazaderas metálicas, posibilidad de formas curvas y onduladas y el tamaño de listones totalmente personalizable para adaptarse a las formas cilíndricas del proyecto.

#### 06 | TECHO SUSPENDIDO CONTINUO

**SISTEMA CONTINUO D117** de **KNAUF** de revestimiento horizontal de un forjado por su parte inferior, formado por una estructura metálica sobre la que se atornilla una o más placas de yeso laminado.



### B.04.02.04 | REVESTIMIENTOS INTERIORES

Los revestimientos interiores corresponden a dos tipos:

#### 07 | REVESTIMIENTO MODULAR DE LAMAS DE MADERA

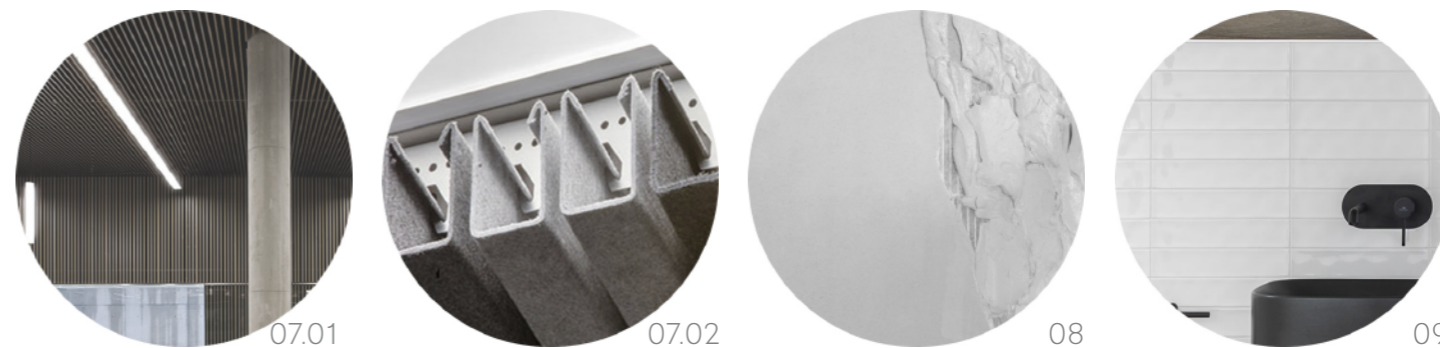
El innovador sistema de techo **HeartFelt®** de **HUNTER DOUGLAS** también se puede aplicar como sistema de pared: cada pared se convierte en una superficie de gran belleza visual y acústica. Además, el techo y la pared pueden verse como un todo. La diversidad de colores y módulos disponibles ofrece diferentes variaciones y opciones de diseño. Este sistema nos permite salvar alturas de hasta 6 metros, dotando al espacio de una continuidad con el falso techo. Se aplica en el restaurante, la sala de audiovisuales, los muros de los baños por el exterior y las paredes del comedor.

#### 08 | ENLUCIDO DE YESO

Se llevará a cabo en aquellas particiones de yeso laminado donde el espacio sea seco, es decir, en las aulas y los despachos, así como en la zona de comunicación vertical donde arranca la escalera.

#### 09 | PLACAS CERÁMICAS

En los espacios húmedos del proyecto tales como baños, cocinas y vestuarios. Se escoge la plaqueta **MÁLAGA WHITE** 20x31,6cm de **PORCELANOSA**.



## **B.04.02 | ESTRUCTURA**

**B.04.02.01 | CONSIDERACIONES PREVIAS**

**B.04.02.02 | EVALUACIÓN DE ACCIONES**

**B.04.02.03 | PREDIMENSIONADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

**B.04.02.04 | DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**



## B.04.02.01 | CONSIDERACIONES PREVIAS

El apartado tiene como objetivo la exposición de los condicionantes que se tienen en cuenta en el proyecto así como las características y especificaciones de los materiales que se utilizan en la construcción de la estructura portante del edificio.

Debido a la singularidad del proyecto y siendo coherentes con la materialidad, el carácter del proyecto, la ordenación y la organización funcional, se presenta un sistema estructural de grandes luces en todas sus plantas y formas para conseguir espacios amplios, diáfanos y polivalentes, dando lugar a una flexibilidad funcional.

Por un lado tenemos el hormigón visto en los pilares circulares de la doble altura, espacio donde se ubica todo el conjunto de startups y spin off's. Estos pilares están dispuestos de forma alterna en los ejes verticales y horizontales (luces de 15 metros en las dos direcciones) para que el espacio sea mucho más fluido y menos rígido. Por otra parte, el acero toma carácter notorio en el proyecto debido a que los perfiles tubulares circulares componen el sustento de los cilindros que rompen la pastilla de la doble altura. Se toma en consideración este cambio de material debido a la necesidad de pilares más esbeltos y repetidos, formando un anillo, pudiendo rellenarse o no de hormigón si el cálculo lo precisara. De esta manera, conseguimos una clara diferenciación entre los espacios de trabajo y los espacios comunes/públicos.

Los cilindros de comunicación vertical se resuelven con pilares tubulares en la parte de escalera y ascensor y con muro de hormigón armado las zonas húmedas. Este tipo de muro resuelve también el cerramiento de los cuartos de instalaciones.

La solución adoptada para los forjados del proyecto es una losa bidireccional tipo BubbleDeck, una losa aligerada con esferas huecas de plástico reciclado con la misma resistencia que una losa maciza pero con un 35% menos de peso. La particularidad del forjado en nuestro caso es que aunque los pilares se presenten a primera vista como un entramado reticular horizontal/vertical, el forjado se dispone de manera diagonal por::

- 01 | En diagonal, las luces son de 10,60 m en las dos direcciones (frente a los 15 metros iniciales).
- 02 | No existe alternancia entre los pilares de manera que hay un reparto más equitativo de las cargas entre ellos.
- 03 | La reducción de la luz permite un menor canto del forjado (reduciendo gastos de materiales como el hormigón).

En el garaje se utiliza el mismo forjado pero esta vez sí de manera reticular H/V debido a la disposición de los pilares.

### B.04.02.01.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a tener en consideración para el correcto desarrollo del proyecto estructural es:

- CTE DB SE | Documento Básico de Seguridad Estructural
- CTE DB SE - AE | Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones de la Edificación
- CTE DB - SE - C | Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos
- CTE DB SI | Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio
- EHE - 08 | Instrucción del hormigón estructural
- NSCE - 02 | Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación

En el presente apartado se desarrolla la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural teniendo en cuenta las necesidades, usos previstos y características del edificio objeto.

### B.04.02.01.02 | CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para garantizar la durabilidad de la estructura, es necesaria una correcta elección de los materiales. Según la instrucción EHE-08, la clase de exposición del hormigón será IIa. Por tanto, la norma establece las siguientes recomendaciones:

- HORMIGÓN** | Cimentación: HA-30/B/40/IIa+Qa. Estructura: HA-30/B/20/ IIa.
- CEMENTO** | El cemento utilizado en la fabricación del hormigón será del tipo CEM-I de endurecimiento normal.
- ACERO EN ARMADURAS** | Para evitar la corrosión, la norma establece un recubrimiento mínimo para la fck adoptada y la clase de exposición; en este caso de 35 mm. Armado de muros y forjados: barras corrugadas de acero soldable: B 500 SD.
- PERFILES DE ACERO** | Perfil tubular CHS.
- ÁRIDOS** | El árido previsto para la obra debe contar con las siguientes características:

- 01 | Naturaleza preferentemente caliza, árido de machaqueo.
- 02 | Tamaño máximo del árido: 20 mm en estructura.
- 03 | Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas específicas para el ambiente II.

### B.04.02.01.03 | TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN

Utilizando la herramienta informática GEG CV "Guía de estudios geotécnicos para cimentación de edificios y urbanización" desarrollada por Dña. Luisa Basset Salom, Dra. Arquitecta, y Dña. Cecilia Rechea Bernal, Dra. Ingeniera de Caminos, se ha realizado el estudio geotécnico de la zona para así obtener las características del terreno donde se ubica el proyecto.

Estas características son:

- TIPO DE SUELO** | Arcillas duras, gravas y conglomerado.
- TENSIÓN ADMISIBLE** | 250 kN/m<sup>2</sup>
- PESO ESPECÍFICO** | 18 kN/m<sup>3</sup>
- COEFICIENTE DE BALASTO** | 30 MN/m<sup>3</sup>

Ya en la fase de proyecto, se opta por una cimentación superficial mediante **LOSA DE HORMIGÓN ARMADO** de canto mínimo 60 cm. La losa de cimentación se dimensiona teniendo en cuenta las cargas a las que estará sometida. El hormigón utilizado en cimentación según la EHE 08 es hormigón armado **HA-30/B/40/IIa+Qa**.

### B.04.02.01.04 | JUNTAS DE DILATACIÓN

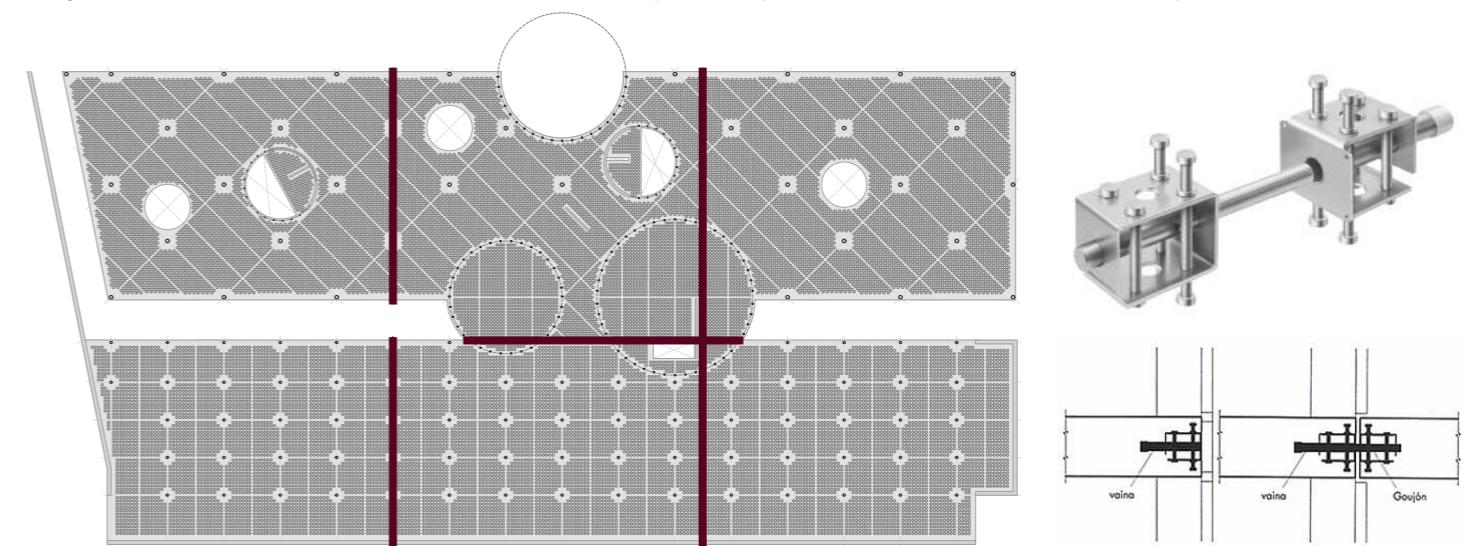
El apartado 3.4 "Acciones térmicas" del DB SE-AE que en edificios con elementos estructurales de hormigón y/o de acero pueden no considerarse estas acciones térmicas si existen juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud para que puedan dilatar y contraerse independientemente del resto.

En nuestro caso, se van a colocar 4 juntas de dilatación a lo largo del edificio, 3 en sentido transversal y 1 en sentido longitudinal. Las transversales corresponden al edificio como tal y al aparcamiento puesto que el proyecto tiene una longitud de 120 m. La longitudinal va dispuesta en la unión entre el edificio y el aparcamiento.

Todas las juntas de dilatación se materializarán a partir del **Sistema Goujon CRET**. Esta solución introduce unos pasadores de acero B500 SD en vainas que permitan el movimiento de contracción y dilatación de la estructura. Además, los pasadores se diseñan y calculan para absorber el esfuerzo cortante que se produce en la unión. La junta no tendrá un ancho inferior a 25 mm y se rellenará de poliestireno expandido para evitar la presencia de materiales extraños en ella.

Entre las mejoras de este sistema respecto a la duplicación de pilares se encuentra:

- 01 | Ahorro del espacio útil, de materiales (hormigón y acero) y de los costes de la mano de obra.
- 02 | Rapidez de ejecución.
- 03 | Seguridad total de transmisión de cargas. Permite la transmisión de esfuerzos cortantes entre los elementos unidos, compatibilizando las deformaciones verticales entre los elementos y el movimiento horizontal paralelo al eje del conector.
- 04 | Durabilidad de pasadores por ser de acero inoxidable de alta resistencia.
- 05 | Posibilidad de colocar la junta donde se estime oportuno, pudiendo no coincidir en el mismo plano en altura.



## B.04.02.02 | EVALUACIÓN DE ACCIONES

El apartado tiene como objetivo la exposición de los condicionantes que se tienen en cuenta en el proyecto así como las características y especificaciones de los materiales que se utilizan en la construcción de la estructura portante del edificio.

### B.04.02.02.01 | ACCIONES PERMANENTES

La normativa a tener en consideración para el correcto desarrollo del proyecto estructural es:

FORJADO PLANTA CUBIERTA CILINDROS + HALL (Cotas +7.60, +5.70, +3.80 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Cubierta plana invertida acabado grava	2.50
G2 - Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G3 - Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Cubierta accesible solo para conservación	1.00
Q2 - Sobrecarga de nieve. Cubierta plana (h < 1000 m)	0.20
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>11.30 kN/m<sup>2</sup></b>

FORJADO PLANTA 0 - CUBIERTA EXTERIOR (Cota +0.00 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Cubierta ajardinada extensiva	2.50
G2 - Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G3 - Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Cubierta transitable acceso público	5.00
Q2 - Sobrecarga de nieve. Cubierta plana (h < 1000 m)	0.20
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>15.30 kN/m<sup>2</sup></b>

FORJADO PLANTA 0 - CUBIERTA INTERIOR (Cota +0.00 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Tabiquería yeso laminado	1.00
G2 - Pavimento baldosa cerámica (0.07 espesor total)	1.10
G3 - Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G4 - Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Zona acceso y evacuación. Comunicación vertical	5.00
Q2 - Sobrecarga de uso. Zona acceso público con mesas y sillas (C1)	3.00
Q3 - Sobrecarga de uso. Zona acceso público sin obstáculos (C3)	5.00
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>14.90 kN/m<sup>2</sup></b>

FORJADO PLANTA 0 - CUBIERTA GARAJE (Cota +0.00 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Cubierta ajardinada extensiva	2.50
G2 - Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G3 - Instalaciones colgadas	0.25
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Cubierta transitable acceso público	5.00
Q2 - Sobrecarga de nieve. Cubierta plana (h < 1000 m)	0.20
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>15.05 kN/m<sup>2</sup></b>

FORJADO PLANTA -1 (Cota -3.80 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Tabiquería yeso laminado	1.00
G2 - Pavimento baldosa cerámica (0.05 espesor total)	0.80
G3 - Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G4 - Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Zona acceso y evacuación. Comunicación vertical	5.00
Q2 - Sobrecarga de uso. Zonas administrativas (B)	2.00
Q3 - Sobrecarga de uso. Zona acceso público sin obstáculos (C3)	5.00
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>14.60 kN/m<sup>2</sup></b>

FORJADO PLANTA -1 - PASARELA (Cota -3.80 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Pavimento baldosa cerámica (0.05 espesor total)	0.80
G2 - Forjado unidireccional [luces < 5 m] [grueso total < 0.28 m]	3.00
G3 - Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Zona acceso público con mesas y sillas (C1)	3.00
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>7.30 kN/m<sup>2</sup></b>

**B.04.02.02.02 | ACCIONES VARIABLES**

Las cargas variables son aquellas que no tienen un carácter permanente, es decir, actúan únicamente durante un período de tiempo. Además, cabe mencionar que el valor de la carga en el momento que se aplica puede no ser constante.

Se establecen como cargas variables más significativas la sobrecarga de uso, la carga de viento, la sobrecarga de nieve y las cargas de acciones térmicas.

**B.04.02.02.02.01 | SOBRECARGAS USO**

Para las diferentes sobrecargas de uso se debe consultar la tabla "3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso" del DB-SE-AE del CTE.

**Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso**

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

En las tablas del apartado anterior aparecen según su ubicación en cada forjado.

**B.04.02.02.02.02 | VIENTO**

Para el desarrollo de las cargas de viento se va a utilizar la "Hoja de cálculo para obtener las presiones y succiones debidas al viento según DB SE-AE del CT" aportadas únicamente para fines educativos por el profesor Don Agustín José Pérez Gracia, Dr. Arquitecto. De esta manera:

**ACCIONES GENERADAS POR EL VIENTO**

Densidad del aire	$\delta$	1,25	kg/m <sup>3</sup>
Velocidad del viento	$v_b$	26,0	m/s
Velocidad del viento en ELS	$v_{b,ELS}$	26,0	m/s
Presión dinámica del viento	$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$	0,423	kN/m <sup>2</sup>
Presión dinámica del viento en ELS	$q_{b,ELS}$	0,423	kN/m <sup>2</sup>
Duración del periodo de servicio		50	años
Coefficiente corrector aplicable en ELS		1,00	

Presión estática del viento [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_e = q_b \cdot c_o \cdot c_p$	Presión a barlovento
	$q_s = q_b \cdot c_o \cdot c_s$	Succión a sotavento

Coefficiente de Exposición	$c_o = F \cdot (F + 7 \cdot k)$
Grado de aspereza del entorno	IV Según tabla D.2
k	0,220
L	0,300
Z	5,000

$$F = k \cdot \ln(\max(z, Z) / L)$$

Geometría del edificio	Profundidad	123 m	Dirección A	15,2 m	Dirección B
	Esbeltez	0,1		30 m	

Coefficientes de presión y succión	Presión $c_p$	0,70	0,80
	Succión $c_s$	0,30	0,40

Presión estática del viento [kN/m <sup>2</sup> ]						
Altura del punto	F	$c_o$	Presión barlovento A	Succión sotavento A	Presión barlovento B	Succión sotavento B
15,2	0,8636	2,0756	0,614	0,263	0,702	0,351

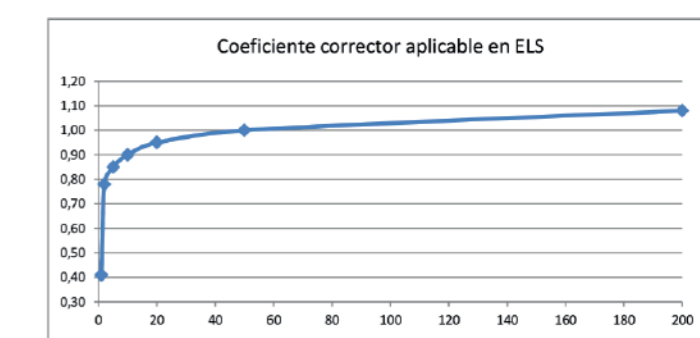
0,0	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
0,5	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
1,0	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
1,5	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
2,0	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
2,5	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
2,9	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
3,4	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
3,9	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
4,4	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
4,9	0,6190	1,3363	0,395	0,169	0,452	0,226
5,4	0,6356	1,3829	0,409	0,175	0,467	0,234
5,9	0,6548	1,4370	0,425	0,182	0,486	0,243
6,4	0,6724	1,4875	0,440	0,189	0,503	0,251
6,9	0,6887	1,5348	0,454	0,195	0,519	0,259
7,4	0,7039	1,5793	0,467	0,200	0,534	0,267
7,8	0,7181	1,6214	0,480	0,206	0,548	0,274
8,3	0,7314	1,6613	0,491	0,211	0,562	0,281
8,8	0,7440	1,6992	0,503	0,215	0,574	0,287
9,3	0,7559	1,7353	0,513	0,220	0,587	0,293
9,8	0,7671	1,7699	0,523	0,224	0,598	0,299
10,3	0,7779	1,8030	0,533	0,229	0,609	0,305
10,8	0,7881	1,8348	0,543	0,233	0,620	0,310
11,3	0,7979	1,8654	0,552	0,236	0,630	0,315
11,8	0,8073	1,8948	0,560	0,240	0,640	0,320
12,3	0,8162	1,9232	0,569	0,244	0,650	0,325
12,7	0,8249	1,9507	0,577	0,247	0,659	0,330
13,2	0,8332	1,9772	0,585	0,251	0,668	0,334
13,7	0,8412	2,0030	0,592	0,254	0,677	0,338
14,2	0,8489	2,0279	0,600	0,257	0,685	0,343
14,7	0,8563	2,0521	0,607	0,260	0,694	0,347
15,2	0,8636	2,0756	0,614	0,263	0,702	0,351



**Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno**

Grado de aspereza del entorno	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Años	Corrección
1	0,41
2	0,78
5	0,85
10	0,90
20	0,95
50	1,00
200	1,08



© Agustín Pérez-García  
 Universitat Politècnica de València  
[aperezg@mes.upv.es](mailto:aperezg@mes.upv.es)

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

### B.04.02.02.03 | ACCIONES ACCIDENTALES

#### B.04.02.02.03.01 | SISMO

A través de la norma sismo-resistente NSCE-02 se extraen las siguientes conclusiones:

##### APARTADO 1.2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

Nuestro edificio entra en la categoría de importancia normal.

##### APARTADO 1.2.3 CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de la Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.2, excepto: "En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a  $0,04g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.

Por tanto, nuestro edificio situado en Castellón de la Plana tiene una  $a_b = 0,01g < 0,04g$ , por lo tanto **NO es de obligado cumplimiento** la aplicación de la norma sísmica.

#### B.04.02.02.03.02 | SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS

En el artículo 4.3.2 Impacto de vehículos, punto 1 del CTE SE AE, dice que:

- 1 La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos.
- 2 Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela a la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.
- 3 La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

#### B.04.02.02.03.03 | SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

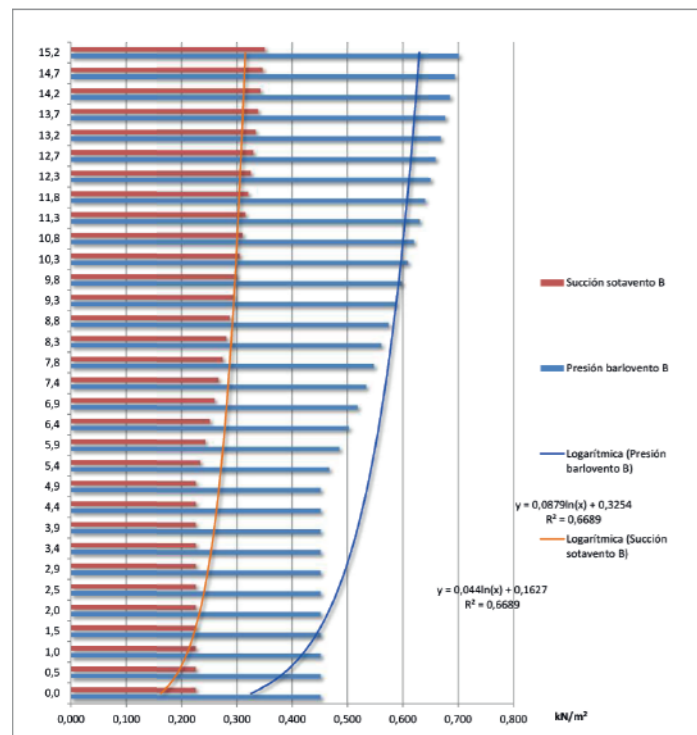
Como nuestro edificio tiene unos usos de administrativo y pública concurrencia y su altura es de 15,20 m, debemos disponer una resistencia al fuego **R90**.

Consideramos que el aparcamiento se puede equiparar a un uso exclusivo de manera que la resistencia al fuego para este espacio también será **R90**.

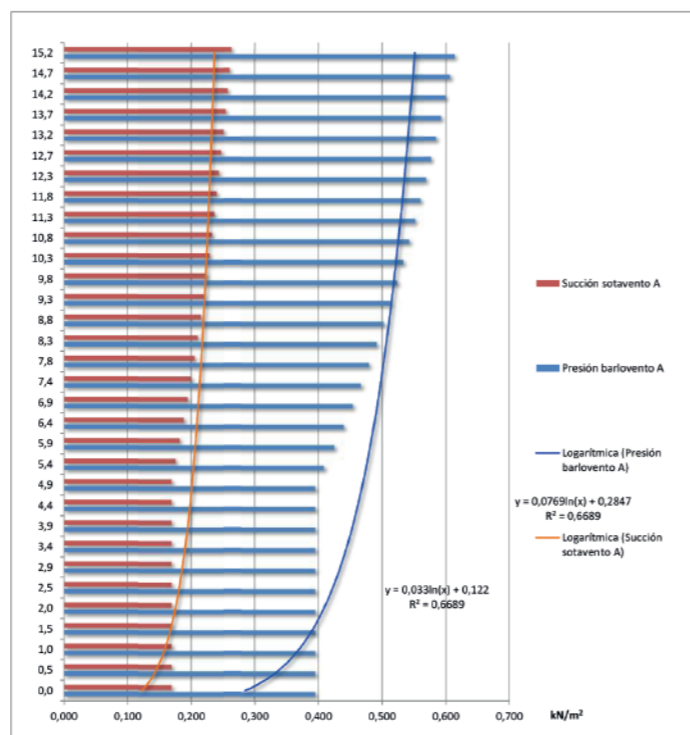
**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

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

Presiones y succiones en las fachadas perpendiculares a la dirección B



Presiones y succiones en las fachadas perpendiculares a la dirección A



#### B.04.02.02.02.03 | NIEVE

La carga de nieve (apartado 3.5 DB SE-AE) por unidad de superficie en proyección horizontal, se obtiene con la expresión:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

##### Coefficiente $\mu$ de forma de la cubierta

Si no hay impedimento al deslizamiento de la nieve  $\mu=1$  para cubiertas con inclinación menor o igual que  $30^\circ$  y  $\mu=0$  para cubiertas con inclinación mayor o igual que  $60^\circ$ . Puesto que tenemos una cubierta plana:  $\mu=1$

##### Valor característico $S_k$ carga de nieve

En la tabla 3.8 se dan los valores para las capitales de provincia y ciudades autónomas. En nuestro caso:

Castellón de la Plana (altitud 0 msnm): valor característico de nieve:  $0.2 \text{ kN/m}^2$

Carga de nieve total:

$$q_n = \mu \cdot S_k = 1 \cdot 0.2 = 0.2 \text{ kN/m}^2$$

Para la determinación de la carga de nieve, en cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1000m, es suficiente considerar una carga de nieve de  $1.0 \text{ kN/m}^2$ . Sin embargo, este valor resulta excesivo teniendo en cuenta que el cálculo nos ofrece un resultado de  **$0.2 \text{ kN/m}^2$** . Así pues, este será el valor que utilizaremos como carga de nieve.

#### B.04.02.02.02.04 | ACCIONES TÉRMICAS

No se tienen en cuenta debido a la disposición de juntas de dilatación según lo expuesto en el apartado B.04.02.01.04.

**B.04.02.02.04 | HIPÓTESIS DE CARGA Y SUS CORRESPONDIENTES COMBINACIONES****B.04.02.02.04.01 | HIPÓTESIS DE CARGA**

Con todo lo referente al apartado anterior, observamos que para el cálculo estructural disponemos de 5 hipótesis:

HIP01		CARGAS PERMANENTES
HIP02		SOBRECARGA DE USO
HIP03		NIEVE
HIP04		VIENTO EN LA DIRECCIÓN A
HIP05		VIENTO EN LA DIRECCIÓN B

Aunque se predimensionará sin tener en cuenta las cargas de viento según lo especificado en la guía, sí que se van a desarrollar las diferentes combinaciones contabilizándolas para un futuro dimensionado definitivo.

**B.04.02.02.04.02 | COMBINACIONES DE HIPÓTESIS**

Para la correcta aplicación de las cargas calculadas en el apartado anterior se debe llevar a cabo la combinación de cargas, tal y como establece el CTE, más concretamente en el DB-SE, en el apartado "4. Verificaciones basadas en coeficientes parciales", en el punto "4.2.2. Combinación de acciones" para las combinaciones ELU y en el punto "4.3.2. Combinación de acciones" para las combinaciones ELS tal que:

**4.2.2 Combinación de acciones**

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

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

es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

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

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

Los valores de los coeficientes de simultaneidad,  $\psi$ , se establecen en la tabla 4.2

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

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

es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

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

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

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

**4.3.2 Combinación de acciones**

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

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

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

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

siendo

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

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

siendo:

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

En las siguientes tablas se muestran los coeficientes de seguridad para las acciones en la edificación, siendo estos coeficientes los aplicados para mayorar las cargas y aumentar la seguridad, tal como indica el CTE. En este caso, se utilizarán los coeficientes correspondientes a situaciones desfavorables, siendo:

De la misma manera, se deben establecer los coeficientes de simultaneidad pertinentes a las cargas variables.

**Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones**

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

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

**Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )**

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
<b>Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)</b>			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		<sup>(1)</sup>	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
<b>Nieve</b>			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
<b>Viento</b>	0,6	0,5	0
<b>Temperatura</b>	0,6	0,5	0
<b>Acciones variables del terreno</b>	0,7	0,7	0,7

<sup>(1)</sup> En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

**COMBINACIONES ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)**

Como se puede observar en el Apartado 4.2.2. del CTE DB-SE, el valor de cálculo de los efectos de las acciones que corresponden a una situación persistente o transitoria se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la siguiente expresión:

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

Así pues, observamos que debemos considerar simultáneamente las actuaciones de las siguientes acciones:

- 01 | La totalidad de las acciones permanentes, en valor de cálculo |  $\gamma_G \cdot G_k + \gamma_P \cdot P$  (pretensado)
- 02 | La acción variable principal en cada caso, en valor de cálculo |  $\gamma_Q \cdot Q_k$
- 03 | El resto de acciones variables, en valor de combinación |  $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$

Por consiguiente, obtenemos las siguientes combinaciones ELU:

**01 | Combinación ELU 01: Acción variable principal USO**

$$C.ELU_{01} = 1,35 \cdot HIP01 + 1,50 \cdot HIP02 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot HIP03 + 1,50 \cdot 0,60 \cdot HIP04$$

**02 | Combinación ELU 02: Acción variable principal USO**

$$C.ELU_{02} = 1,35 \cdot HIP01 + 1,50 \cdot HIP02 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot HIP03 + 1,50 \cdot 0,60 \cdot HIP05$$

**03 | Combinación ELU 03: Acción variable principal NIEVE**

$$C.ELU_{03} = 1,35 \cdot HIP01 + 1,50 \cdot HIP03 + 1,50 \cdot 0,7 \cdot HIP02 + 1,50 \cdot 0,60 \cdot HIP04$$

**04 | Combinación ELU 04: Acción variable principal NIEVE**

$$C.ELU_{04} = 1,35 \cdot HIP01 + 1,50 \cdot HIP03 + 1,50 \cdot 0,7 \cdot HIP02 + 1,50 \cdot 0,60 \cdot HIP05$$

**05 | Combinación ELU 05: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN A**

$$C.ELU_{05} = 1,35 \cdot HIP01 + 1,50 \cdot HIP04 + 1,50 \cdot 0,7 \cdot HIP02 + 1,50 \cdot 0,50 \cdot HIP03$$

**06 | Combinación ELU 06: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN B**

$$C.ELU_{06} = 1,35 \cdot HIP01 + 1,50 \cdot HIP05 + 1,50 \cdot 0,7 \cdot HIP02 + 1,50 \cdot 0,50 \cdot HIP03$$

**COMBINACIONES ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS)**

Como se puede observar en la Apartado 4.3.2. del CTE DB-SE, se establecen tres tipos de combinaciones de acciones, en función de su reversibilidad y duración.

**-Combinaciones ELS CARACTERÍSTICA**

Los efectos de las acciones de corta duración irreversibles se determinan mediante combinaciones de acciones a partir de la siguiente expresión:

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

Se deben considerar simultáneamente las actuaciones de las siguientes acciones:

**01 | La totalidad de las acciones permanentes, en valor característico |  $G_k$**

**02 | La acción variable principal en cada caso, en valor característico |  $Q_k$**

**03 | El resto de acciones variables, en valor de combinación |  $\psi_0 \cdot Q_k$**

Por consiguiente, obtenemos las siguientes combinaciones ELS CARACTERÍSTICA:

**01 | Combinación ELS C01: Acción variable principal USO**

$$C.ELS\_C01 = HIP01 + HIP02 + 0,5 \cdot HIP03 + 0,60 \cdot HIP04$$

**02 | Combinación ELS C02: Acción variable principal USO**

$$C.ELS\_C02 = HIP01 + HIP02 + 0,5 \cdot HIP03 + 0,60 \cdot HIP05$$

**03 | Combinación ELS C03: Acción variable principal NIEVE**

$$C.ELS\_C03 = HIP01 + HIP03 + 0,7 \cdot HIP02 + 0,60 \cdot HIP04$$

**04 | Combinación ELS C04: Acción variable principal NIEVE**

$$C.ELS\_C04 = HIP01 + HIP03 + 0,7 \cdot HIP02 + 0,60 \cdot HIP05$$

**05 | Combinación ELS C05: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN A**

$$C.ELS\_C05 = HIP01 + HIP04 + 0,7 \cdot HIP02 + 0,50 \cdot HIP03$$

**06 | Combinación ELS C06: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN B**

$$C.ELS\_C06 = HIP01 + HIP05 + 0,7 \cdot HIP02 + 0,50 \cdot HIP03$$

**-Combinaciones ELS FRECUENTE**

Los efectos de las acciones de corta duración reversibles se determinan mediante combinaciones de acciones a partir de la siguiente expresión:

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

Se deben considerar simultáneamente las actuaciones de las siguientes acciones:

**01 | La totalidad de las acciones permanentes, en valor característico |  $G_k$**

**02 | La acción variable principal en cada caso, en valor frecuente |  $\psi_1 \cdot Q_k$**

**03 | El resto de acciones variables, en valor casi permanente |  $\psi_2 \cdot Q_k$**

Por consiguiente, obtenemos las siguientes combinaciones ELS FRECUENTE:

**01 | Combinación ELS F01: Acción variable principal USO**

$$C.ELS\_F01 = HIP01 + 0,5HIP02 + 0 \cdot HIP03 + 0 \cdot HIP04$$

**02 | Combinación ELS F02: Acción variable principal USO**

$$C.ELS\_F02 = HIP01 + 0,5HIP02 + 0 \cdot HIP03 + 0 \cdot HIP05$$

**03 | Combinación ELS F03: Acción variable principal NIEVE**

$$C.ELS\_F03 = HIP01 + 0,50 \cdot HIP03 + 0,3 \cdot HIP02 + 0 \cdot HIP04$$

**04 | Combinación ELS F04: Acción variable principal NIEVE**

$$C.ELS\_F04 = HIP01 + 0,50 \cdot HIP03 + 0,3 \cdot HIP02 + 0 \cdot HIP05$$

**05 | Combinación ELS F05: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN A**

$$C.ELS\_F05 = HIP01 + 0,50 \cdot HIP04 + 0,3 \cdot HIP02 + 0 \cdot HIP03$$

**06 | Combinación ELS F06: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN B**

$$C.ELS\_F06 = HIP01 + 0,50 \cdot HIP05 + 0,3 \cdot HIP02 + 0 \cdot HIP03$$

**-Combinación ELS CASI PERMANENTE**

Los efectos de las acciones de corta duración reversibles se determinan mediante combinaciones de acciones a partir de la siguiente expresión:

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

Se deben considerar simultáneamente las actuaciones de las siguientes acciones:

**01 | La totalidad de las acciones permanentes, en valor característico |  $G_k$**

**02 | La totalidad de las acciones variables, en valor cuasi permanente |  $\psi_2 \cdot Q_k$**

Por consiguiente, obtenemos las siguientes combinaciones ELSCASI PERMANENTE:

**01 | Combinación ELS CP01**

$$C.ELS\_CP01 = HIP01 + 0,3HIP02 + 0 \cdot HIP03 + 0 \cdot HIP04$$

**02 | Combinación ELS CP02**

$$C.ELS\_CP02 = HIP01 + 0,3HIP02 + 0 \cdot HIP03 + 0 \cdot HIP05$$

## B.04.02.03 | PREDIMENSIONADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### B.04.02.03.01 | COMBINACIÓN MÁS DESFAVORABLE

Una vez hemos desglosado todas las cargas de los forjados, tanto permanentes como variables y en base a que para este predimensionado no debemos tener en cuenta las cargas de viento, las hipótesis con las que trabajamos para el predimensionado serán:

HIP01 | CARGAS PERMANENTES  
 HIP02 | SOBRECARGA DE USO  
 HIP03 | NIEVE

Debemos remarcar que esto es un predimensionado, es decir un cálculo manual de aproximación para los elementos constructivos más solicitados del edificio. Esta aproximación a la geometría y el armado necesario para las secciones sirve como primer paso para establecer unos valores que puedan asemejarse a la realidad y poder partir así de unos datos coherentes para un posterior cálculo con programas informáticos más precisos.

Se calcula un predimensionado de los forjados y de los pilares. Con ello se pretende conseguir unos resultados sin graves errores para el dimensionado final. La estructura se predimensiona teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo, sus combinaciones y los coeficientes de ponderación de la normativa.

Así pues, el predimensionado a resistencia necesitamos conocer los axiles de las combinaciones ELU, siendo la más desfavorable y con la que predimensionaremos todos los elementos:

#### 01 | Combinación ELU 01: Acción variable principal USO

$$C.ELU_{01} = 1,35 \cdot HIP01 + 1,50 \cdot HIP02 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot HIP03$$

### B.04.02.03.02 | PREDIMENSIONADO DEL FORJADO

Se predimensiona el forjado de la cubierta vegetal por ser la cubierta más desfavorable y la que más distancia de luces tiene.

De esta manera:

HIP 01 = 10,30 kN/m<sup>2</sup>  
 HIP 02 = 5,00 kN/m<sup>2</sup>  
 HIP 03 = 0,20 kN/m<sup>2</sup>

$$C.ELU_{01} = 1,35 \cdot HIP01 + 1,50 \cdot HIP02 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot HIP03 = 1,35 \cdot 10,30 + 1,50 \cdot 5,00 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 21,56 \text{ kN/m}^2$$

Área de reparto = 10,60 x 10,60 = 112,36 m<sup>2</sup>  
 N° de Plantas = 1

Según el libro de "Números gordo en el proyectos de estructuras" de Juan Carlos Arroyo Portero, el momento isostático total de una losa se calcula tal que:

$$M_o = (Q_k \cdot Ancho \cdot Luz^2) / 8 = (21,56 \cdot 10,60 \cdot 10,60^2) / 8 = 3209,79 \text{ kNm}$$

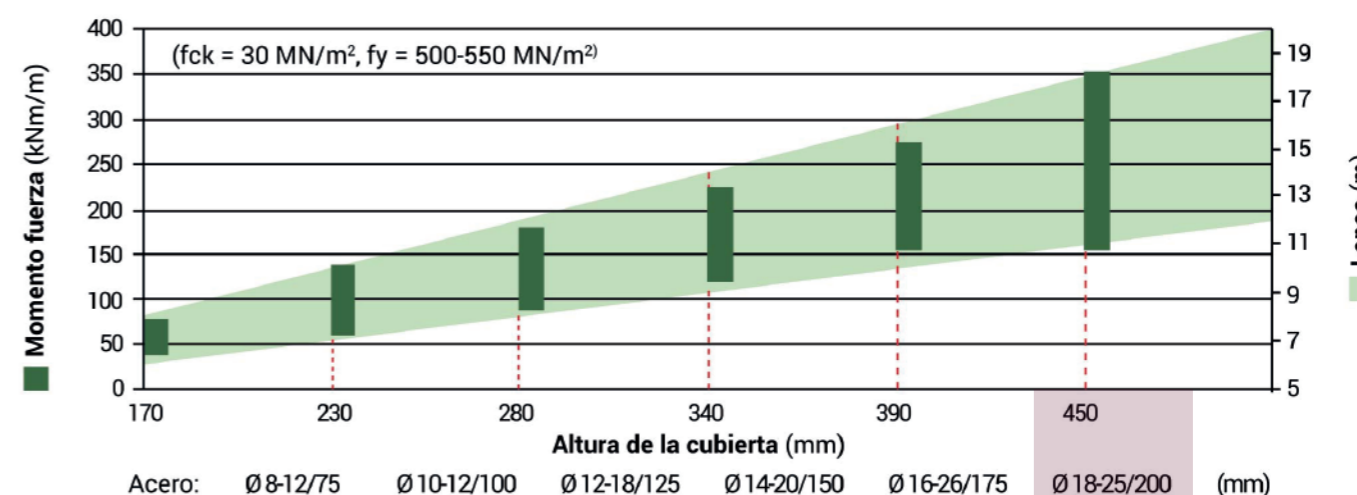
Teniendo en cuenta la tipología de forjado seleccionada, se consulta el documento oficial de la marca registrada Bubble-Deck mediante el cual obtenemos el espesor y las características de las siguientes tablas:

En las tablas observamos que si fuera por las luces de 10,60 m podríamos escoger el forjado tipo BD 390. Sin embargo, habiendo realizado el cálculo del momento (3209,79 kNm) observamos en la gráfica que el tipo BD390 permite un momento máximo de 250 kNm/m (250 x 10,60 = 2650 kNm << 3028,16 kNm = M<sub>o</sub>) de manera que no nos cumple este tipo. Así pues, se escoge:

**FORJADO BUBBLEDECK TIPO BD450** | M<sub>bubbledeck</sub> = 350 x 10,60 = 3710 kNm > 3209,79 kNm

Tipo	Espesor de losa (mm)	Diámetro de las esferas (mm)	Tramos (m)	Cargas (kgf/m)	Concreto (m3/m2)
BD230	230	180	7 a 10	370	0,15
BD280	280	225	8 a 12	460	0,19
BD340	340	270	9 a 14	550	0,23
BD390	390	315	10 a 16	640	0,25
BD450	450	360	11 a 18	730	0,31

#### Cálculo de carga





### B.04.02.03.03 | PREDIMENSIONADO DEL PILAR DE HORMIGÓN

Se predimensiona el pilar de hormigón armado central de la zona de startups por ser el más desfavorable al ser el que mayor carga recibe del forjado con mayor peso. Así pues:

$$C.ELU\_01 = 21,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Área de reparto} = 10,60 \times 10,60 = 112,36 \text{ m}^2$$

$$N^\circ \text{ de Plantas} = 1$$

Según el libro de "Números gordos en el proyecto de estructuras" los esfuerzos de cálculo para un pilar de hormigón armado son:

$$\text{Axil Característico} | N_k = C.ELU\_01 \cdot \text{Área} = 21,56 \cdot 112,36 = 2422,49 \text{ kN}$$

$$\text{Momento de Cálculo} | M_d = (1,5 \cdot N_k \cdot L) / 20 = 1,5 \cdot 2422,49 \cdot 10,6 / 20 = 1925,88 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores, utilizamos la aplicación para el Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) llamada "Análisis de secciones de hormigón" y creada por D. Adolfo Alonso Durá, Dr. Arquitecto no sale un resultado:

#### PILAR HA-30 Ø900 | Armadura 24Ø32

### B.04.02.03.04 | PREDIMENSIONADO DEL PILAR TUBULAR

Se predimensiona el pilar metálico tubular de sección circular CHS del bloque del restaurante por ser el que más luz entre soportes tiene. En concreto, se va a predimensionar el pilar situado en la planta -2 por ser el que más carga recibe:

De esta manera:

$$\text{PLANTA CUBIERTA} | HIP01 = 10,30 \text{ kN/m}^2 | HIP02 = 1,00 \text{ kN/m}^2 | HIP03 = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{PLANTA 0} | HIP01 = 9,90 \text{ kN/m}^2 | HIP02 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{PLANTA -1} | HIP01 = 9,60 \text{ kN/m}^2 | HIP02 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$C.ELU\_01 = 1,35 \cdot HIP01 + 1,50 \cdot HIP02 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot HIP03$$

$$\text{PLANTA CUBIERTA} | C.ELU\_01 = 1,35 \cdot 10,30 + 1,50 \cdot 1,00 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 15,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{PLANTA 0} | C.ELU\_01 = 1,35 \cdot 9,90 + 1,50 \cdot 5,00 = 20,87 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{PLANTA -1} | C.ELU\_01 = 1,35 \cdot 9,60 + 1,50 \cdot 5,00 = 20,46 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Área de reparto} = \text{Área circunferencia} / n^\circ \text{ pilares} = 356,66 / 46 = 7,76 \text{ m}^2$$

Los **perfiles tubulares se plantean articulados** en su parte superior para que el hormigón y el acero puedan dilatar independientemente. De esta manera, no existe momento y por tanto, solamente se predimensiona a partir del axil:

$$\text{Axil Nd} | Nd = 15,56 \cdot 7,76 + 20,87 \cdot 7,76 + 20,46 \cdot 7,76 = 441,46 \text{ kN}$$

Obtenemos el área (A) a partir del axil mayorado de la parte proporcional del forjado que sustenta más lo transmitido de la planta superior mediante la ecuación:

$$A \geq (w \cdot Nd) / f_{yd}$$

Siendo  $f_{yd}$  la resistencia minorada del material empleado, en este caso acero:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 275 / 1,05 = 261,9 \text{ N/mm}^2$$

El coeficiente  $w$  corresponde al efecto de pandeo para el cual tomamos un valor de 3. De esta manera:

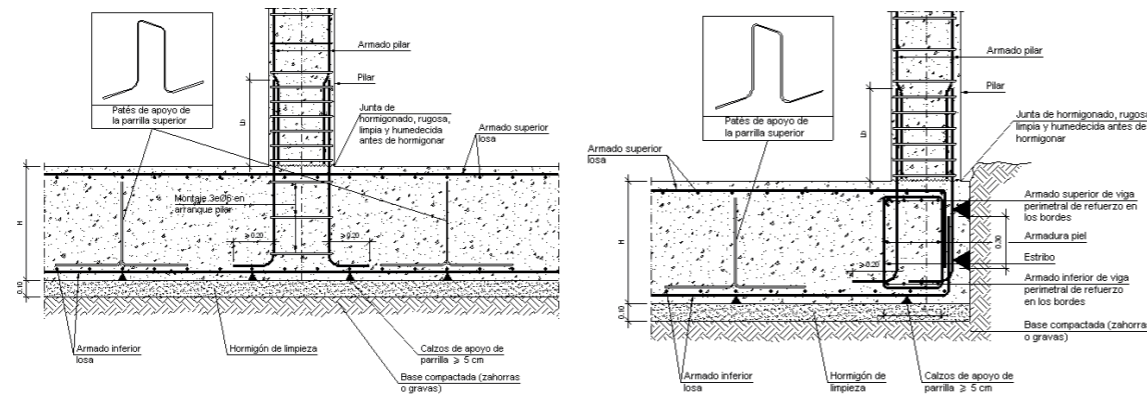
$$A \geq (w \cdot Nd) / f_{yd} = (3 \cdot 441,46 \cdot 10^3) / 261,9 = 5056,81 \text{ mm}^2 = 50,57 \text{ cm}^2$$

De libro "Estructuras. Formulario-Prontuario Volumen 1" de Bellisco Ediciones Técnicas y Científicas obtenemos el siguiente perfil:

$$\text{PERFIL CHS 219,1x8} | A = 53,10 \text{ cm}^2$$

### B.04.02.04 | DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

PLANTA -2 | Cota -7.60 m | E. 1/350



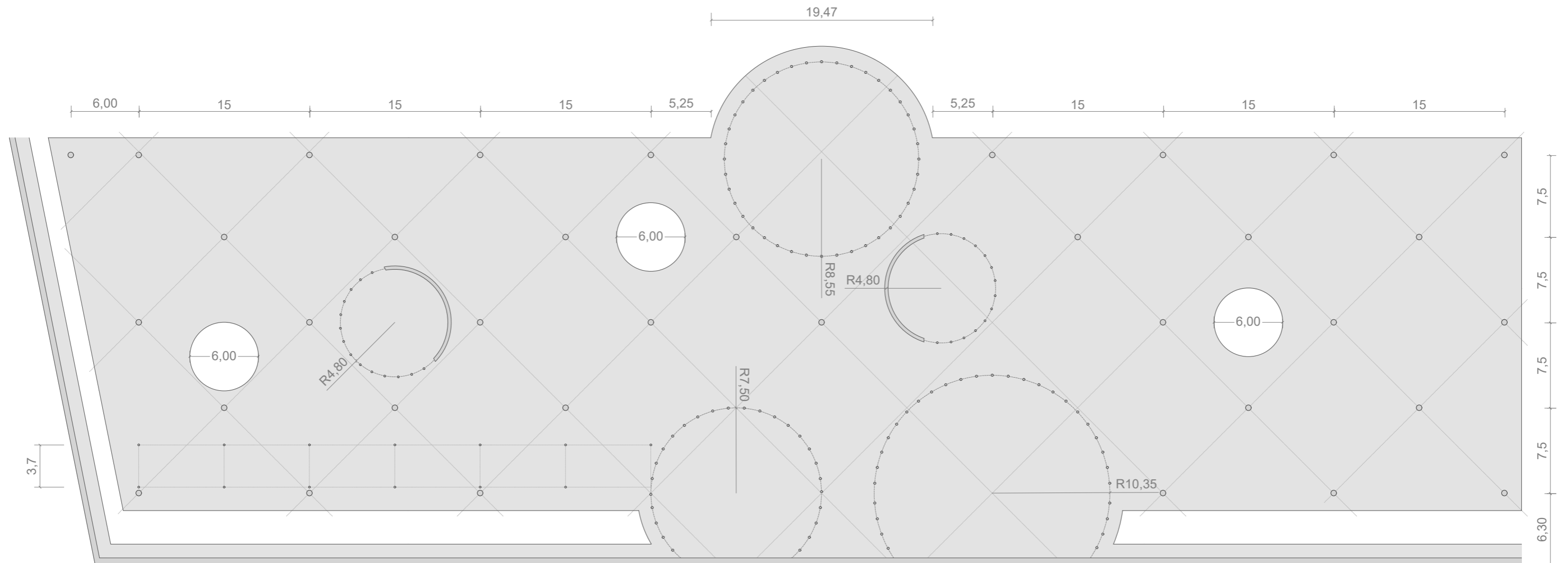
CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN	
TIPOLOGÍA	LOSA DE CIMENTACIÓN
ESPESOR	60 CM
RECUBRIMIENTO ARMADURAS	45 MM

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
TIPO DE HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Hormigón limpieza	HM-10/B/70/IIa	$f_{ck} = 10 \text{ N/mm}^2$
Hormigón cimentación	HA-30/B/40/IIa+Qa	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón solera	HA-30/B/40/IIa	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón forjados	HA-30/B/40/IIa	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón pilares	HA-30/B/40/IIa	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
TIPO DE ACERO	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Acero para armar	B 500 SD	$f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Malla electrosoldada	B 500 T	$f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Perfiles tubulares	S275	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

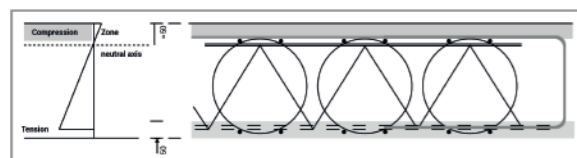
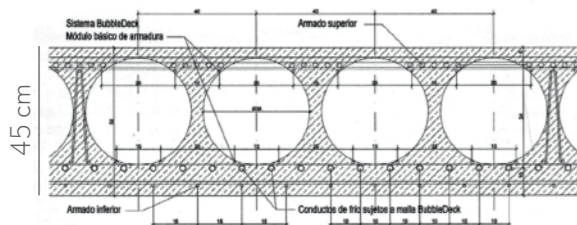
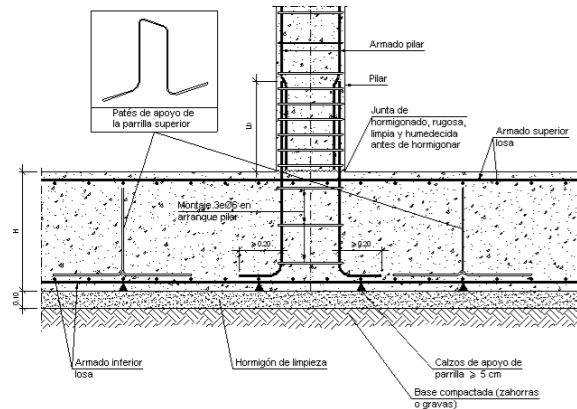
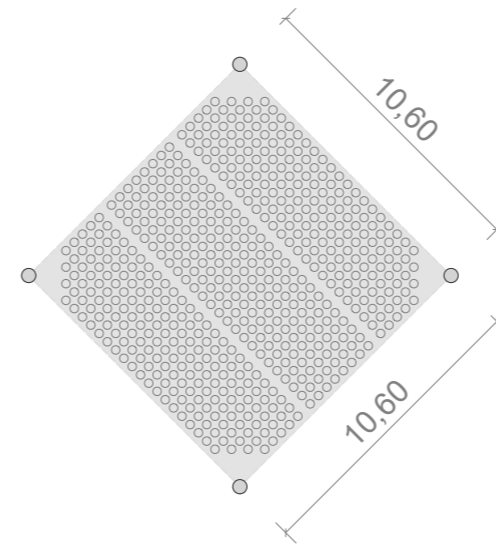
COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES		
SITUACIÓN	HORMIGÓN $\gamma_c$	ACERO $\gamma_s$
PERSISTENTE	1,50	1,15
TRANSITORIA	1,30	1,00

COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD				
		$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
SOBRECARGA DE USO	Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
	Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
	Cubiertas transitables (Categoría F)	Se adoptarán valores correspondientes al uso desde el que se accede		
NIEVE	Cubiertas accesibles mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
VIENTO	Para altitudes < 1000 m	0,5	0,2	0
		0,6	0,5	0

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES			
TIPO DE VERIFICACIÓN	TIPO DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA	
		DESAVORABLE	FAVORABLE
PERMANENTE	Peso propio	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
VARIABLE		1,50	0,00



PLANTA -1 | Cota -3.80 m | E. 1/350



FORJADO PLANTA -1 (Cota -3.80 m)	
<b>ACCIONES PERMANENTES (kN/m<sup>2</sup>)</b>	
G1 – Tabiquería yeso laminado	1.00
G2 – Pavimento baldosa cerámica (0.05 espesor total)	0.80
G3 – Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G4 – Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
<b>ACCIONES VARIABLES (kN/m<sup>2</sup>)</b>	
Q1 – Sobrecarga de uso. Zona acceso y evacuación. Comunicación vertical	5.00
Q2 – Sobrecarga de uso. Zonas administrativas (B)	2.00
Q3 – Sobrecarga de uso. Zona acceso público sin obstáculos (C3)	5.00
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>14.60 kN/m<sup>2</sup></b>

FORJADO PLANTA -1 – PASARELA (Cota -3.80 m)	
<b>ACCIONES PERMANENTES (kN/m<sup>2</sup>)</b>	
G1 – Pavimento baldosa cerámica (0.05 espesor total)	0.80
G2 – Forjado unidireccional [lucos < 5 m] [grueso total < 0.28 m]	3.00
G3 – Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
<b>ACCIONES VARIABLES (kN/m<sup>2</sup>)</b>	
Q1 – Sobrecarga de uso. Zona acceso público con mesas y sillas (C1)	3.00
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>7.30 kN/m<sup>2</sup></b>

CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN	
TIPOLOGÍA	LOSA DE CIMENTACIÓN
ESPESOR	60 CM
RECUBRIMIENTO ARMADURAS	45 MM

CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO	
TIPOLOGÍA	FORJADO BIDIRECCIONAL BUBBLEDECK BD 450
ESPESOR	45 CM
DIÁMETRO DE LAS ESFERAS	36 MM
RECUBRIMIENTO ARMADURAS	45 MM

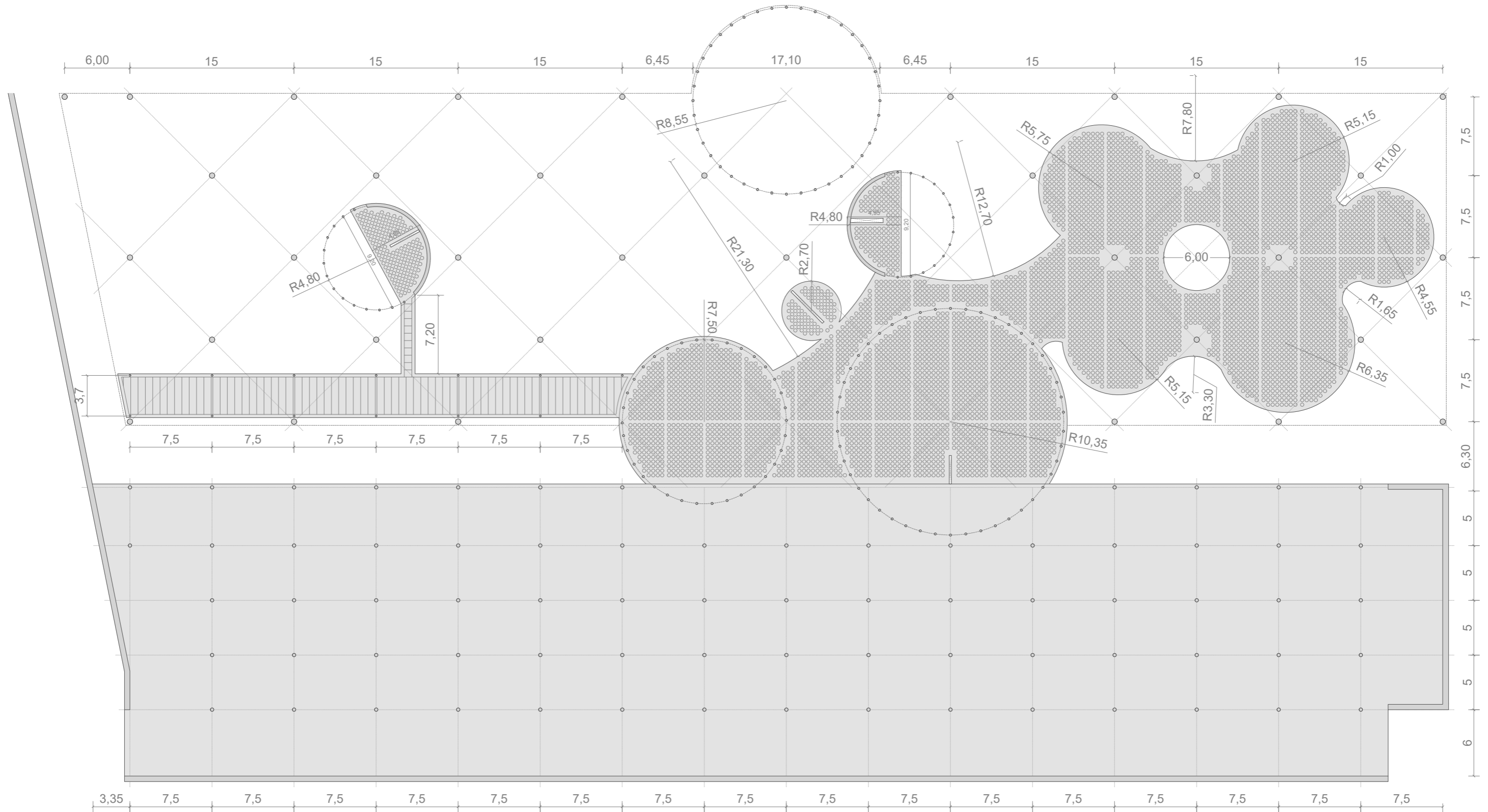
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
TIPO DE HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Hormigón limpieza	HM-10/B/70/IIa	fck = 10 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón cimentación	HA-30/B/40/IIa+Qa	fck = 30 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón solera	HA-30/B/40/IIa	fck = 30 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón forjados	HA-30/B/40/IIa	fck = 30 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón pilares	HA-30/B/40/IIa	fck = 30 N/mm <sup>2</sup>
TIPO DE ACERO	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Acero para armar	B 500 SD	fy = 500 N/mm <sup>2</sup>
Malla electrosoldada	B 500 T	fy = 500 N/mm <sup>2</sup>
Perfiles tubulares	S275	fy = 275 N/mm <sup>2</sup>

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES			
TIPO DE VERIFICACIÓN	TIPO DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRASITORIA	
		DESFAVORABLE	FAVORABLE
PERMANENTE	Peso propio	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
VARIABLE		1,50	0,00

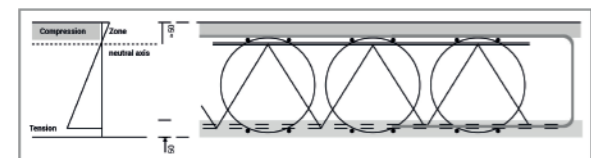
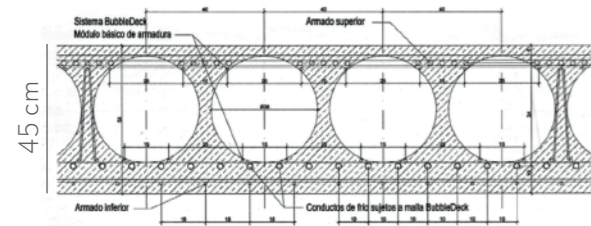
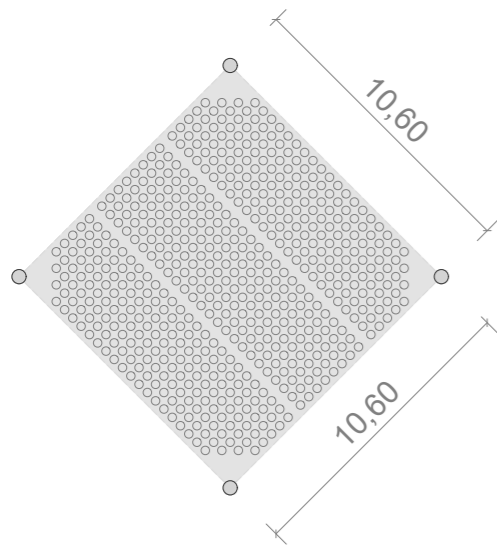
COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD				
		ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
SOBRECARGA DE USO	Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
	Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
	Cubiertas transitables (Categoría F)	Se adoptarán valores correspondientes al uso desde el que se accede		
	Cubiertas accesibles mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
NIEVE	Para altitudes < 1000 m	0,5	0,2	0
VIENTO		0,6	0,5	0

COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES		
SITUACIÓN	HORMIGÓN γ <sub>c</sub>	ACERO γ <sub>s</sub>
PERSISTENTE	1,50	1,15
TRANSITORIA	1,30	1,00

PLANTA -1 | Cota -3.80 m | E. 1/350



PLANTA 0 | Cota +0.00m | E. 1/350



FORJADO PLANTA 0 - CUBIERTA EXTERIOR (Cota +0.00 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Cubierta ajardinada extensiva	2.50
G2 - Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G3 - Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Cubierta transitable acceso público	5.00
Q2 - Sobrecarga de nieve. Cubierta plana (h < 1000 m)	0.20
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>15.30 kN/m<sup>2</sup></b>

FORJADO PLANTA 0 - CUBIERTA INTERIOR (Cota +0.00 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Tabiquería yeso laminado	1.00
G2 - Pavimento baldosa cerámica (0.07 espesor total)	1.10
G3 - Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G4 - Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Zona acceso y evacuación. Comunicación vertical	5.00
Q2 - Sobrecarga de uso. Zona acceso público con mesas y sillas (C1)	3.00
Q3 - Sobrecarga de uso. Zona acceso público sin obstáculos (C3)	5.00
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>14.90 kN/m<sup>2</sup></b>

FORJADO PLANTA 0 - CUBIERTA GARAJE (Cota +0.00 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Cubierta ajardinada extensiva	2.50
G2 - Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G3 - Instalaciones colgadas	0.25
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Cubierta transitable acceso público	5.00
Q2 - Sobrecarga de nieve. Cubierta plana (h < 1000 m)	0.20
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>15.05 kN/m<sup>2</sup></b>

CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO	
TIPOLOGÍA	FORJADO BIDIRECCIONAL BUBBLEDECK BD 450
ESPESOR	45 CM
DIÁMETRO DE LAS ESFERAS	36 MM
RECUBRIMIENTO ARMADURAS	45 MM

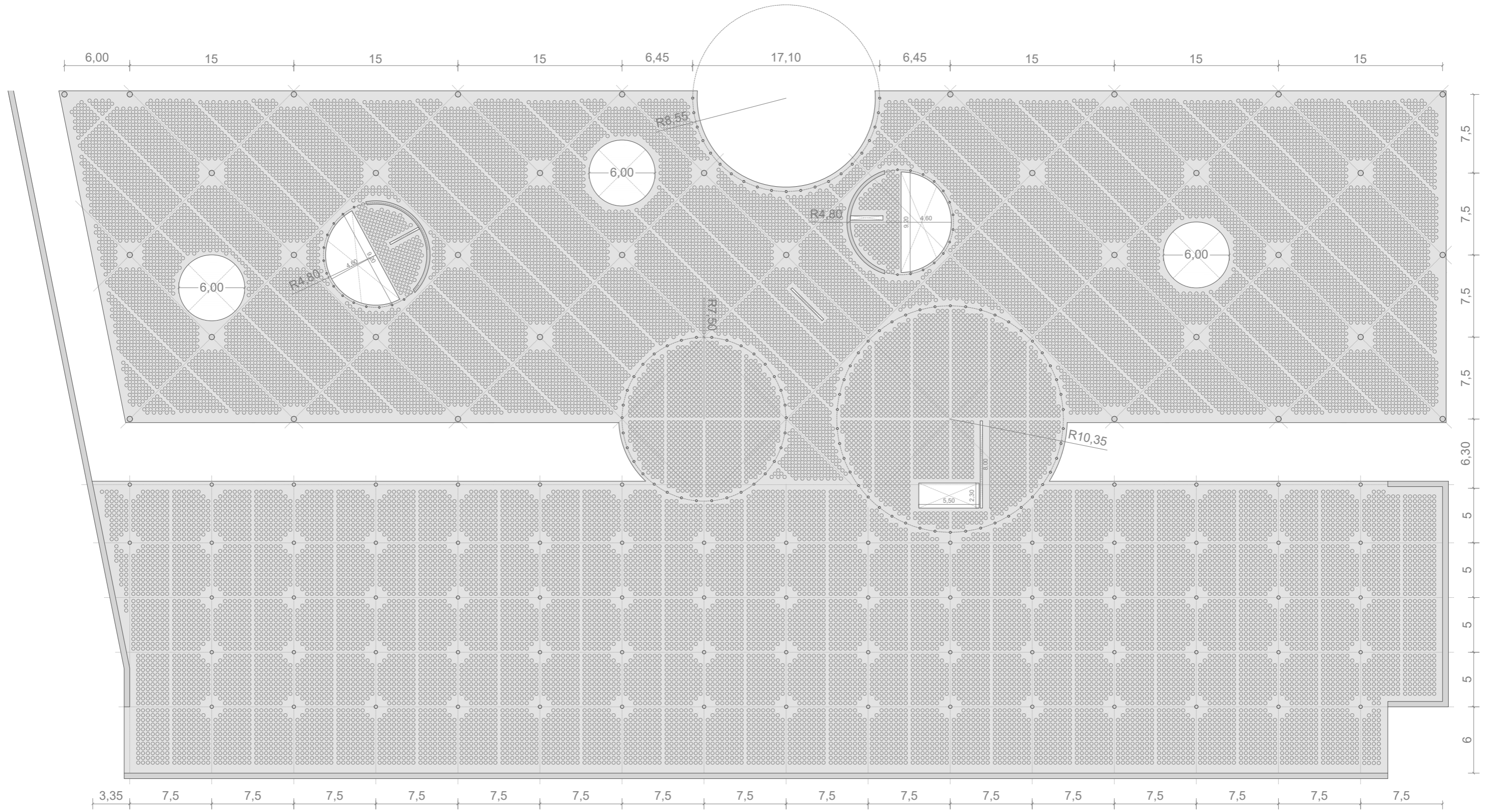
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
TIPO DE HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Hormigón limpieza	HM-10/B/70/IIa	f <sub>ck</sub> = 10 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón cimentación	HA-30/B/40/IIa+Qa	f <sub>ck</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón solera	HA-30/B/40/IIa	f <sub>ck</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón forjados	HA-30/B/40/IIa	f <sub>ck</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón pilares	HA-30/B/40/IIa	f <sub>ck</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>
TIPO DE ACERO	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Acero para armar	B 500 SD	f <sub>y</sub> = 500 N/mm <sup>2</sup>
Malla electrosoldada	B 500 T	f <sub>y</sub> = 500 N/mm <sup>2</sup>
Perfiles tubulares	S275	f <sub>y</sub> = 275 N/mm <sup>2</sup>

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES			
TIPO DE VERIFICACIÓN	TIPO DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA	
		DESFAVORABLE	FAVORABLE
PERMANENTE	Peso propio	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
VARIABLE		1,50	0,00

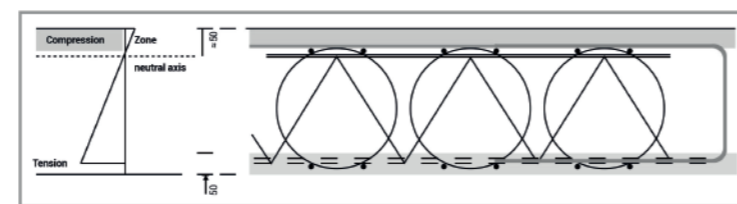
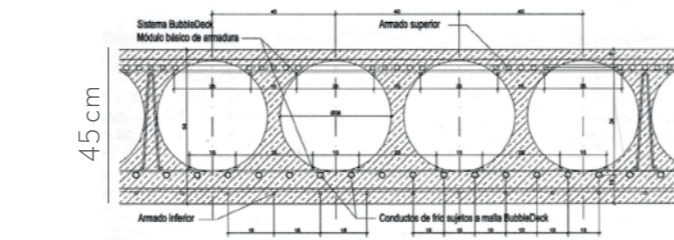
COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD				
		Ψ <sub>0</sub>	Ψ <sub>1</sub>	Ψ <sub>2</sub>
SOBRECARGA DE USO	Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
	Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
	Cubiertas transitables (Categoría F)	Se adoptarán valores correspondientes al uso desde el que se accede		
	Cubiertas accesibles mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
NIEVE	Para altitudes < 1000 m	0,5	0,2	0
VIENTO		0,6	0,5	0

COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES		
SITUACIÓN	HORMIGÓN γ <sub>c</sub>	ACERO γ <sub>s</sub>
PERSISTENTE	1,50	1,15
TRANSITORIA	1,30	1,00

PLANTA 0 | Cota +0.00m | E. 1/350



PLANTA +1 | Cota +3.80, +5.70, +7.60 m | E. 1/350



FORJADO PLANTA CUBIERTA CILINDROS + HALL (Cotas +7.60, +5.70, +3.80 m)	
ACCIONES PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )	
G1 - Cubierta plana invertida acabado grava	2.50
G2 - Forjado bidireccional BubbleDeck	7.30
G3 - Instalaciones colgadas + Falso Techo	0.50
ACCIONES VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )	
Q1 - Sobrecarga de uso. Cubierta accesible solo para conservación	1.00
Q2 - Sobrecarga de nieve. Cubierta plana (h < 1000 m)	0.20
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>11.30 kN/m<sup>2</sup></b>

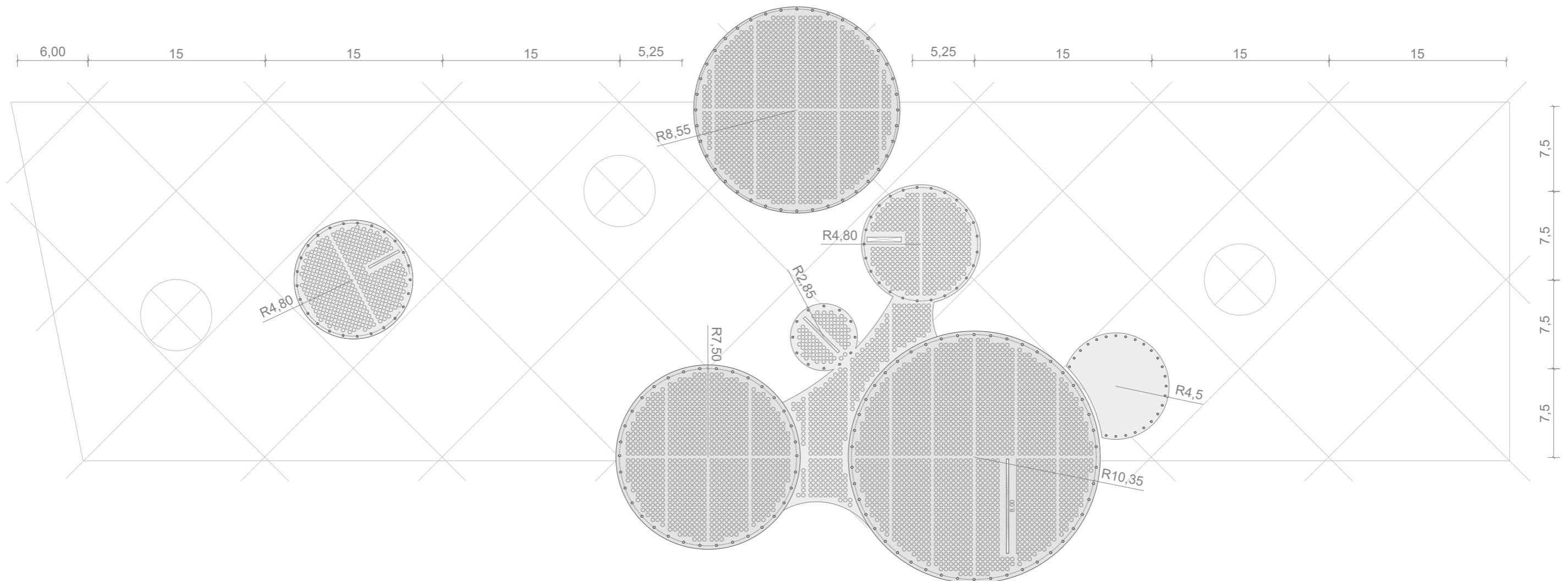
CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO	
TIPOLOGÍA	FORJADO BIDIRECCIONAL BUBBLEDECK BD 450
ESPESOR	45 CM
DIÁMETRO DE LAS ESFERAS	36 MM
RECUBRIMIENTO ARMADURAS	45 MM

COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES		
SITUACIÓN	HORMIGÓN $\gamma_c$	ACERO $\gamma_s$
PERSISTENTE	1,50	1,15
TRANSITORIA	1,30	1,00

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
TIPO DE HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Hormigón limpieza	HM-10/B/70/IIa	$f_{ck} = 10 \text{ N/mm}^2$
Hormigón cimentación	HA-30/B/40/IIa+Qa	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón solera	HA-30/B/40/IIa	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón forjados	HA-30/B/40/IIa	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón pilares	HA-30/B/40/IIa	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
TIPO DE ACERO	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Acero para armar	B 500 SD	$f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Malla electrosoldada	B 500 T	$f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Perfiles tubulares	S275	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD				
		$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
SOBRECARGA DE USO	Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
	Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
	Cubiertas transitables (Categoría F)	Se adoptarán valores correspondientes al uso desde el que se accede		
	Cubiertas accesibles mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
NIEVE	Para altitudes < 1000 m	0,5	0,2	0
VIENTO		0,6	0,5	0

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES			
TIPO DE VERIFICACIÓN	TIPO DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA	
		DEFAVORABLE	FAVORABLE
PERMANENTE	Peso propio	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
VARIABLE		1,50	0,00



## **B.04.03 | INSTALACIONES Y NORMATIVA**

**B.04.03.01 | SITUACIÓN Y TIPOS DE FALSO TECHO**

**B.04.03.02 | ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOM. Y DETECCIÓN**

**B.04.03.03 | CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DEL AIRE**

**B.04.03.04 | FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**

**B.04.03.05 | PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**B.04.03.06 | ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS**

**B.04.03.07 | COORDINACIÓN DE LAS INSTALACIONES**

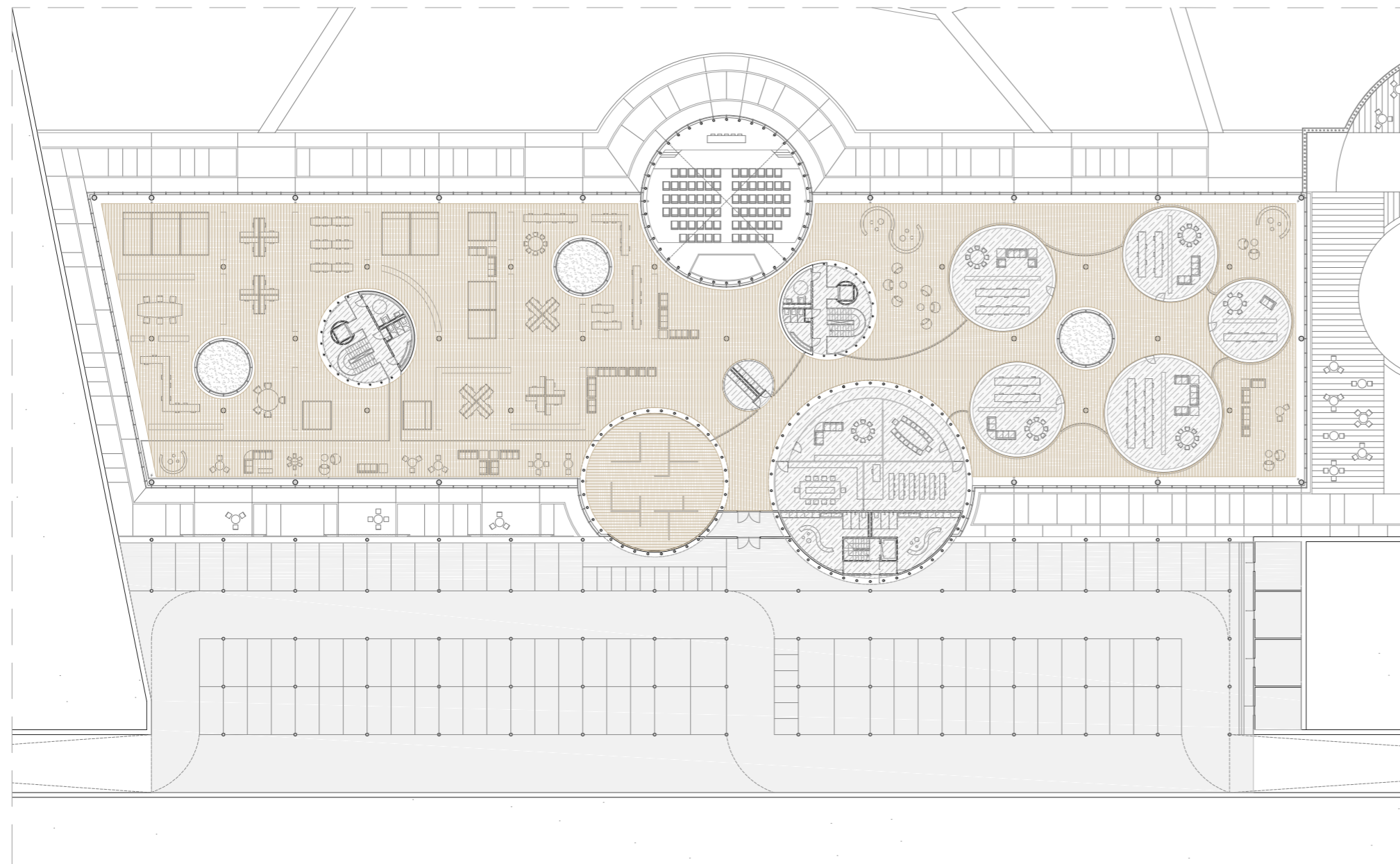
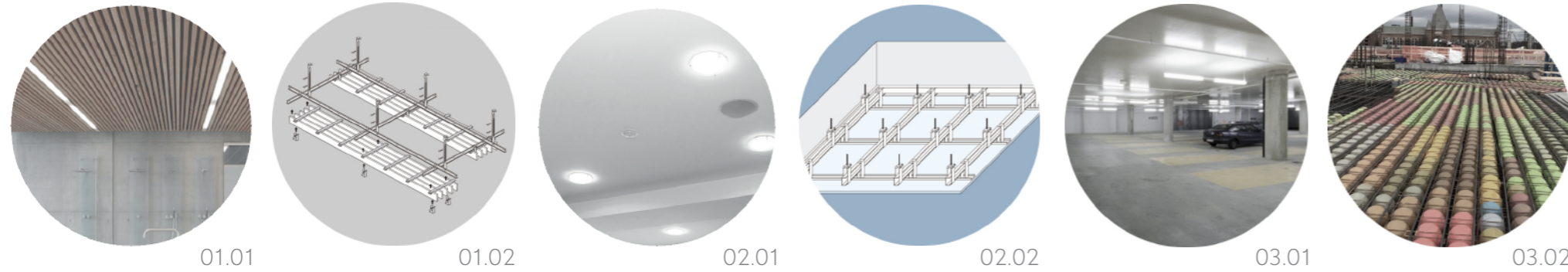
**B.04.03.08 | RECINTOS DE INSTALACIONES**

**B.04.03.09 | INSTALACIONES PISCINA**



**B.04.03.01 | SITUACIÓN Y TIPOS DE FALSO TECHO****B.04.03.01.01 | PLANTA TIPO DE FALSOS TECHOS**

PLANTA -1 | COTA -3.80 m



Los falsos techos corresponden a los siguientes sistemas:

**01 | GRID LAMINADO EN MADERA | HUNTER DOUGLAS**

Los Grid para techos y paredes son una solución acústica ideal que aporta un encanto natural. La flexibilidad de la gama de productos garantiza una libertad total de diseño para el arquitecto.

El núcleo de la lama es de madera sólida contrachapada (ESW) con MDF, con una capa superior decorativa de laminado en madera natural de decoración o un color RAL en los tres lados visibles. La mejor parte del tronco se utiliza moderadamente en la producción del laminado de alta calidad. La estabilidad dimensional de la ESW garantiza la máxima libertad en las anchuras y grosores de las lamas.

Las lamas se cortan a medida y se montan en fábrica para crear un panel Grid con una varilla metálica conectora. El panel Grid es fácil de instalar en una rejilla T-24 para aplicaciones en techos o en un marco de madera para aplicaciones en paredes. Naturalmente, los paneles Grid cumplen los requisitos más estrictos en relación con la seguridad contra incendios y emisiones, y los paneles se pueden reciclar totalmente después de muchos años de uso.

**02 | TECHO SUSPENDIDO CONTINUO D117 | KNAUF**

Sistema de revestimiento horizontal de un forjado por su parte inferior, formado por una estructura metálica sobre la que se atornilla una o más placas de yeso laminado Knauf

Con estructura de montantes simples y dobles en una sola dirección.

Techo suspendido para grandes luces formado por una estructura de montantes y canales de 70/38, 90/40 y 100/40 mm colocadas en una sola dirección a la que se le atornilla una o dos placas de yeso laminado Knauf.

Indicado para techos suspendidos en recintos o áreas donde no se puedan fijar cuelgues a cortas distancias.

**03 | FORJADO HORMIGÓN VISTO | BUBBLEDECK**

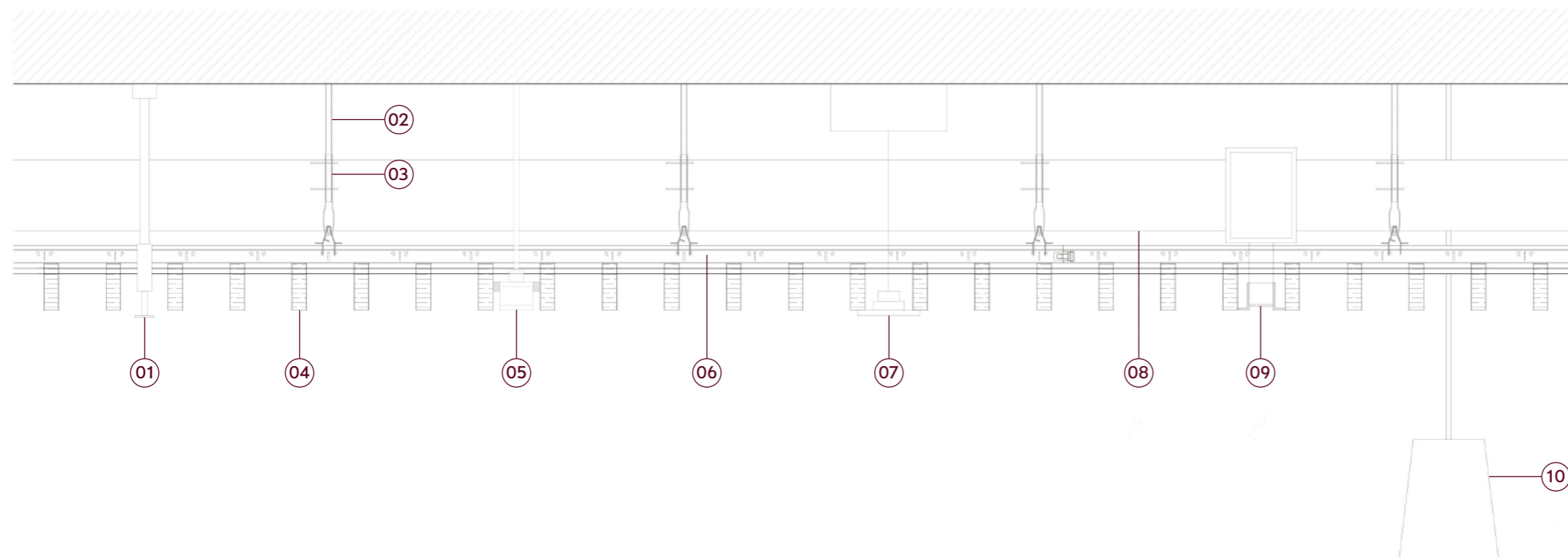
El sistema BubbleDeck es una solución de ingeniería revolucionaria que ahorra volumen de hormigón en una losa, alivianandola, mejorando el diseño y la ejecución de las construcciones y reduciendo los costos globales.

Mediante la introducción de esferas plásticas huecas insertadas uniformemente entre las dos capas de las mallas de acero se elimina el hormigón redundante que no tiene efecto estructural en la losa, reduciendo significativamente su peso.

La construcción se crea literalmente como resultado de la geometría de estos dos reconocidos componentes: Refuerzo y Esferas plásticas huecas.

El refuerzo captura, distribuye y traba la esfera en la posición exacta, mientras que la esfera moldea el volumen del aire, controla el nivel de refuerzo y al mismo tiempo estabiliza la malla de acero. Cuando la malla de acero es hormigonada se obtiene una verdadera losa hueca "monolítica"

**B.04.03.01.02 | DETALLE TIPO FALSO TECHO PRINCIPAL**



**LEYENDA DETALLE**

- Rociador 01
- Pieza cuelgue perfil de soporte 02
- Pieza conexión soporte. 1ª estructura 03
- Lama de madera 04
- Lini LED. LUXALON 05
- Pieza conexión soporte. 2ª estructura 06
- Multisensor conectado a central de alarma 07
- Conducto de climatización 08
- Difusor VSD35 TREX Lineal 09
- Circular Pol. MARTINELLI LUCE 10

**GRID LAMINADO EN MADERA | HUNTER DOUGLAS**

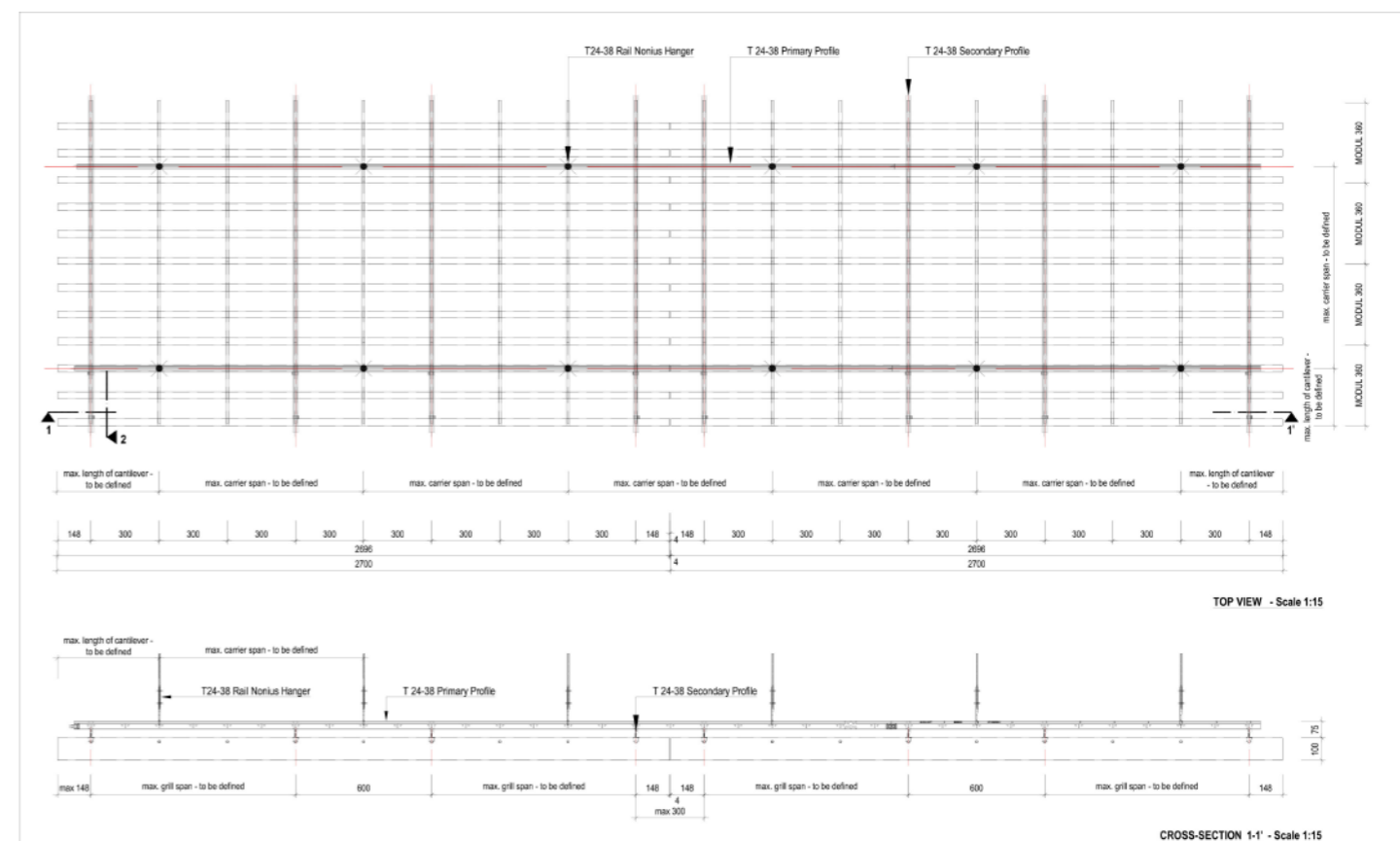
Sistema formado por listones de madera maciza conectados mediante un tubo metálico con las siguientes características: sistema totalmente desmontable, instalación rápida con abrazaderas metálicas, posibilidad de formas curvas y onduladas y el tamaño de listones totalmente personalizable para adaptarse a las formas cilíndricas del proyecto. Los elementos se cortan a medida para evitar desperdicios y obtener una sensación apacible.

Las especificaciones de los materiales y sus dimensiones son:

- 01 | Material de base: MDF ignífugo de 16/19/22/25/30 mm (B-s1,d0 - EN 13501-1), también hay disponible MDF resistente a la humedad.
- 02 | Capa superior: laminado de alta calidad, melamina de decoración, corcho, color RAL o NCS.
- 03 | Dimensiones del panel Grid: 300/450 x 900/2700 mm.
- 04 | Dimensiones del casete Grid: 600 x 600 mm - 1200 x 600 mm.
- 05 | Se ofrecen otros tamaños previa solicitud
- 06 | Sistema de instalación: mediante clips metálicas en forma de J o U en una rejilla T-24. También es posible la instalación directa a un premarco mediante clips atornillados al premarco.
- 07 | Velo acústico: negro.
- 08 | Sistema: techo o pared.

Las características de la colocación del sistema mediante rastreles traseros son:

- 01 | Lamas fresadas conectadas a un rastrel negro con cola o remaches.
- 02 | Adecuado para paredes y techos.
- 03 | Instalación mediante conexión directa a un marco de madera o metálico.
- 04 | El método de atornillado permite la extracción de cada elemento de forma individual.
- 05 | Sistema especialmente adecuado para escuelas y pabellones deportivos.
- 06 | Dimensiones: 300 x 2700 mm
- 07 | También se puede instalar en una rejilla T-24 con una abrazadera en U



## B.04.03.02 | ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y DETECCIÓN

### B.04.03.02.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación en el diseño y cálculo de la instalación de electricidad es:

**REBT** | Reglamento electrotécnico de baja tensión.

**ITC** | Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión.

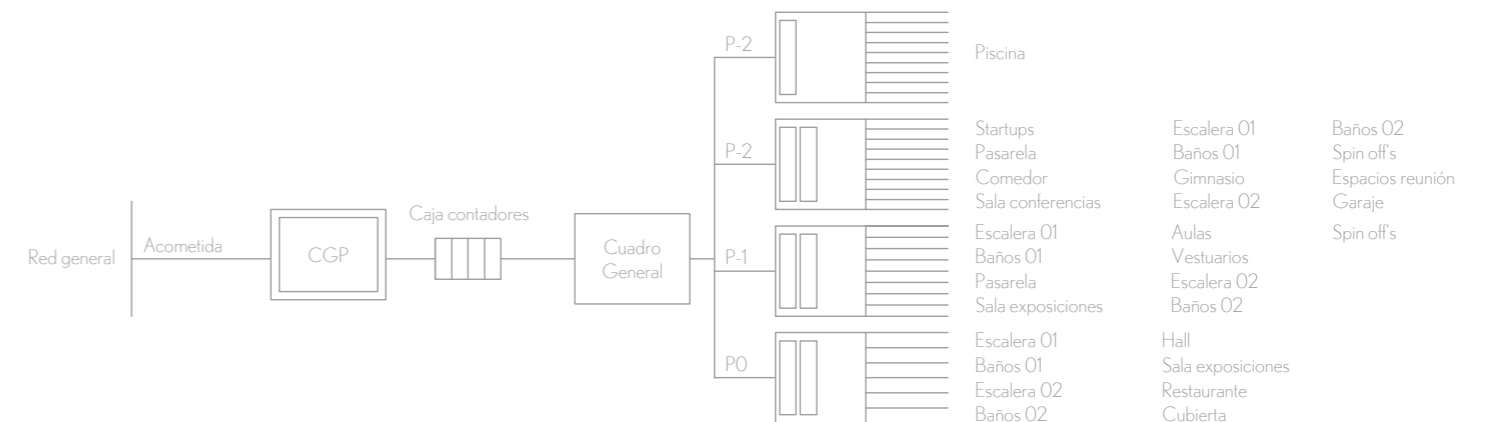
**MIEBT 004** | Redes Aéreas para la Distribución de Energía Eléctrica. Cálculo mecánico y ejecución de las instalaciones.

### B.04.03.02.02 | ELECTRICIDAD

#### B.04.03.02.02.01 | PARTES DE LA INSTALACIÓN

##### -INSTALACIÓN DE ENLACE

La instalación de enlace es aquella que une la red de distribución a las instalaciones interiores. Se compone de los elementos siguientes:



#### B.04.03.02.02.02 | ELECTRIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN EN ZONAS HÚMEDAS

La ITC-BT 24 establece un volumen de prohibición y uno de protección mediante los cuales se limita la instalación de interruptores, tomas de corriente y aparatos de iluminación. Todas las masas metálicas existentes en los aseos (tuberías, desagües, etc.) han de estar unidas mediante un conductor de cobre, formando una red equipotencial y uniéndose ésta al conductor de tierra o protección. Además, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 01 | Cada aparato debe tener su propia toma de corriente.
- 02 | Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia.
- 03 | Las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiera el aparato, distinguiéndose en función de la intensidad.

#### B.04.03.02.02.03 | INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA

Se establece como puesta a tierra la unión de determinados elementos o partes de la instalación con el potencial de tierra, protegiendo de esta manera los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello, se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas, receptores, partes conductoras próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios. A la puesta a tierra se conectarán:

- 01 | La instalación del pararrayos.
- 02 | La instalación de antena de TV y FM.
- 03 | Las instalaciones de fontanería, calefacción, etc.
- 04 | Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, baños, etc.

#### B.04.03.02.02.04 | PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS

Una sobrecarga se produce por un exceso de la potencia admitida del circuito en los aparatos conectados, produciendo sobrentensidades que pueden dañar la instalación. Para ello, se disponen los siguientes dispositivos de protección:

- 01 | Cortacircuitos fusibles. Se colocan en la LGA (en la CGP) y en las derivaciones individuales (antes del contador).
- 02 | Interruptores automáticos de corte omnipolar situados en el cuadro de cada planta para cada circuito de la misma.

#### B.04.03.02.02.05 | PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

##### -PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Se debe garantizar la integridad del aislante y evitar el contacto de cables defectuosos con agua. Además, está totalmente prohibido la sustitución de barnices y similares en lugar del aislamiento.

##### -PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Con el fin de evitar la electrocución de personas y animales por fugas en la instalación, se deben colocar interruptores de corte automático de corriente diferencial, siendo su colocación complementaria a la toma de tierra.

##### -INSTALACIONES INTERIORES

**DERIVACIONES INDIVIDUALES** | Conducciones eléctricas que se disponen entre el contador de medida (cuarto de contadores) y los cuadros de cada derivación.

El suministro es monofásico y estará compuesto por un conducto o fase (marrón, negro o gris), un neutro (azul) y la toma de tierra (verde y amarillo).

El reglamento, en la ITC-BT 1S, formaliza como sección mínima de cable 6mm<sup>2</sup>, y un diámetro nominal del tubo exterior de 32 mm. El trazado de este tramo de la instalación se realiza por un patinillo de instalaciones.

**CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN** | Alimenta la zona de instalaciones. Es decir, de este, partirán las líneas necesarias hasta los subcuadros correspondientes a distintas zonas. El trazado se divide en varios circuitos en los que cada uno lleva su propio conductor neutro.

Se compone de:

- 01 | Interruptor general automático.
- 02 | Interruptor diferencial general.
- 03 | Dispositivos de corte omnipolar.
- 04 | Dispositivo de protección contra sobretensiones.

### B.04.03.02.02.06 | PARARRAYOS

El pararrayos consiste en un instrumento cuyo objetivo es atraer un rayo ionizado con la finalidad de conducir la descarga hacia la tierra para que no cause daño a las personas, instalaciones o construcciones. La instalación del pararrayos consiste en un mástil metálico con un cabezal captador. El cabezal debe sobresalir por encima de las partes más altas del edificio. El cabezal está unido a una toma de tierra eléctrica por medio de un cable conductor.

### B.04.03.02.03 | ILUMINACIÓN

Para lograr la correcta iluminación de todas las estancias del proyecto es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 01 | Dimensión de los espacios
- 02 | Factores de reflexión de techos, paredes y planos de trabajo
- 03 | Tipo de lámpara y luminaria
- 04 | Nivel medio de iluminación (lux)
- 05 | Factor de conservación de la instalación
- 06 | Índices geométricos
- 07 | Factor de suspensión.

#### B.04.03.02.03.01 | ILUMINACIÓN INTERIOR

Para lograr la correcta iluminación de todas las estancias del proyecto es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- HALL ENTRADA |  $E_m = 100 \text{ lux}$  (en atención al público  $500 \text{ lux}$ )
- ZONAS DE TRABAJO |  $E_m = 500 \text{ lux}$
- ZONAS DE CIRCULACIÓN |  $E_m = 100 \text{ lux}$
- ZONAS DE ESTAR |  $E_m = 300 \text{ lux}$
- ASEOS / VESTUARIOS |  $E_m = 300 \text{ lux}$
- ESCALERAS / ALMACENES |  $E_m = 150 \text{ lux}$
- COCINA |  $E_m = 200 \text{ lux}$

Es de suma importancia elegir un alumbrado eficaz, destacando los aspectos arquitectónicos y decorativos que se deseen así como los efectos emotivos buscados para el entorno. Existen las siguientes 4 categorías:

- 2500-2800K | Cálida/acogedora, entornos íntimos y agradables, ambiente relajado
- 2800 - 3500K | Cálida/neutra, las personas realizan actividades, ambiente comfortable
- 3500 - 5000K | Neutra/fría, zonas comerciales y oficinas
- > 5000K | Luz diurna/diurna fría.

En el caso de este proyecto, los espacios que se crean en el interior del edificio se caracterizan como abiertos y fluidos. De esta manera, aparecen los siguientes tipos de luminarias:

**SUSPENDIDAS** | En las zonas con doble altura: startups, zonas de descanso, sala de conferencia y restaurante.

**LINEALES ENCASTRADAS** | En las pasarelas y el comedor. Adaptadas al tipo de falso techo de lamas y dispuestas de manera irregular.

**LINEALES SUSPENDIDAS** | En los boxes y en el aparcamiento.

**TIRAS LED ENCASTRADAS** | En la cara inferior de la pasarela de las spin off's y en el hall de entrada. Adaptadas al tipo de falso techo de yeso laminado continuo y a las formas circulares del proyecto.

**LUMINARIAS MÓVILES** | En las salas de exposiciones y en la sala de conferencias para la luz que se precise al escenario.

**LEDS EMPOTRADOS** | En las salas de las spin off's, las aulas, los despachos, los baños, las escaleras y los vestuarios.

**DOWNLIGHT CUADRADAS EMPOTRADAS** | En el falso techo registrable de cocina y gimnasio.

### B.04.03.02.03.02 | ILUMINACIÓN EXTERIOR

**LEDS CIRCULARES DE SUELO** | En el borde de la piscina para marcar su sinuosidad así como en los patios exteriores e interiores de la planta -2.

**FOCOS** | Ubicados en la cubierta de los cilindros salientes dando luz a la cubierta del proyecto de cota 0.

#### B.04.03.02.03.03 | ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones de alumbrados especiales tienen por objetivo asegurar que, aun faltando el alumbrado general, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas sea correcta. Todas las luminarias tendrán una autonomía de una hora.

En las estancias se disponen luminarias de emergencia empotradas en los techos con dirección vertical en los recorridos y en las salidas de evacuación. En los recorridos de evacuación previsibles, el nivel de iluminación debe cumplir un mínimo de  $1 \text{ lux}$ .

Los locales necesitados de alumbrado de emergencia según el CTE-DB-SI son aquellos recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas, las escaleras y los pasillos protegidos, los locales de riesgo especial, los aseos generales de planta en edificios de acceso público, los locales que alberguen equipos generales de instalaciones de protección y los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas anteriormente citadas.

Los niveles de iluminación de emergencia requeridos según CTE-DB-SI son los siguientes:

- 01 | El alumbrado de emergencia proporcionará una iluminación de  $1 \text{ lux}$  como mínimo en nivel del suelo en recorridos de evacuación, medidos en el eje de los pasillos.
- 02 | La iluminancia será como mínimo de  $5 \text{ lux}$  en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios.
- 03 | La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre iluminancia máxima y mínima sea menor de 40.
- 04 | La regla práctica para la distribución de luminarias es la dotación mínima de  $5 \text{ lm/m}^2$ , el flujo luminoso mínimo será de  $30 \text{ lm}$ .

#### B.04.03.02.04 | TELECOMUNICACIONES

La normativa de aplicación en la instalación de telecomunicaciones queda recogida en los siguientes documentos:

- 01 | Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura de Estado sobre Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- 02 | Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.
- 03 | Orden 26 de octubre de 1999, del Ministerio de Fomento que desarrolla el Reglamento de Infraestructuras comunes de los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios.

El programa funcional del edificio requiere la dotación de infraestructuras tales como redes de telefonía y digitales de información o circuitos cerrados de televisión. En este caso se dotará de:

- 01 | Red de telefonía básica y línea ADSL.
- 02 | Telecomunicación por cable, para enlazar la toma con la red exterior de diferentes operadores que ofrecen comunicación telefónica e internet por cable.
- 03 | Sistema de alarma y seguridad.

**B.04.03.02.04.01 | TELEFONÍA E INTERNET**

Todo el edificio contará con servicio de telefonía básica e internet. La conexión a la red general se realizará a través de una arqueta de hormigón situada en el exterior del edificio. La red se introducirá en el edificio por medio de una canalización externa. El recinto modular de instalación se ubica en la planta inferior y deberá contar con cuadro de protección eléctrico y alumbrado de emergencia. La instalación en la planta -2 y se lleva a cabo por el suelo técnico para permitir a conexión desde todos los puestos de trabajo en cualquier punto del edificio.




**B.04.03.02.04.02 | INSTALACIÓN DE ALARMA**

Una central externa al Centro I+D+i regulará el sistema de alarma anti-intrusión y antirrobo. Se cubrirán los diferentes accesos del edificio y se dispondrá un circuito de alarma por infrarrojos además de circuitos cerrados de televisión en todos los recintos que componen el edificio.

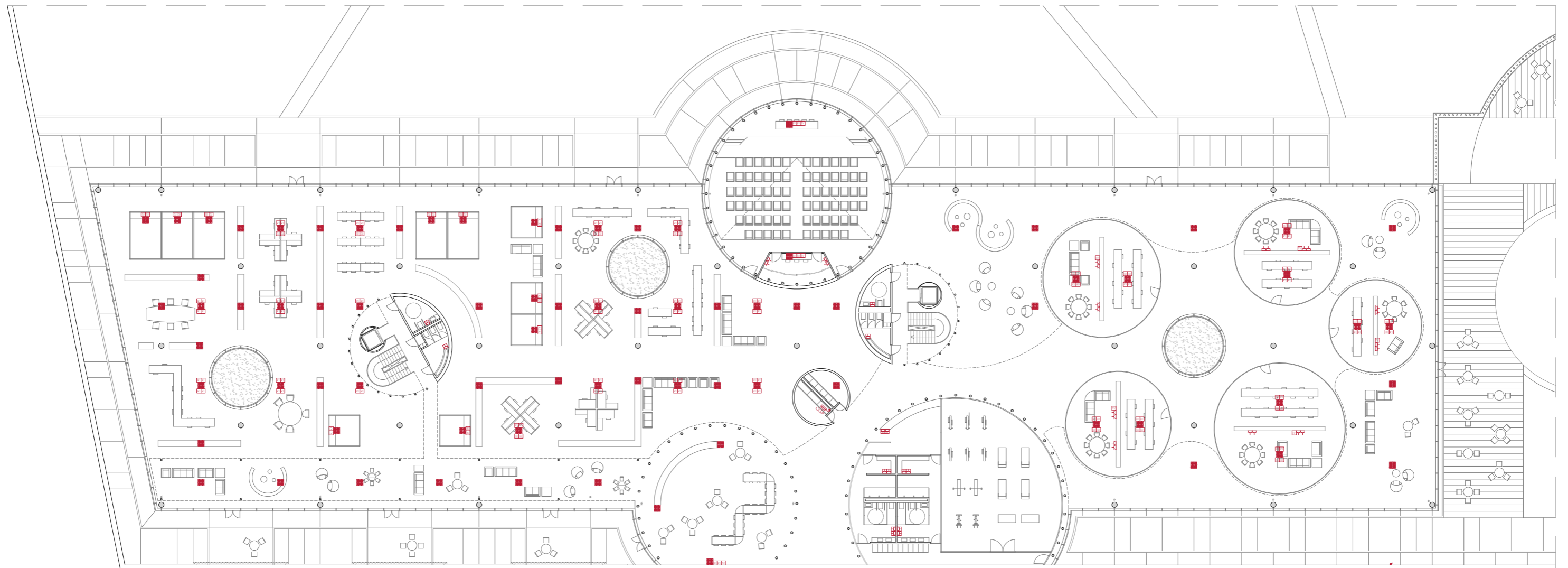
**B.04.03.02.04.03 | INSTALACIÓN DE FM Y TELEVISIÓN**

En las zonas que requiera su uso (ocio-relación, reuniones, sala de actos, cafetería, gimnasio) se dotará de FM y de televisión. Se debe tener en cuenta que, la canalización de distribución, debe estar a 30 cm de las conducciones eléctricas y a 5 cm de las de telefonía, fontanería y saneamiento. Además, se colocará una antena en la cubierta.

**LEYENDA ELECTRICIDAD Y TELECO**










Toma de antena TV	
Toma de datos doble	
Base enchufe	
Base enchufe estancia	
Conjunto de tomas de corriente	
Contador General	
Cuadro General de Protección	
Cuadro general de Distribución	
Cuadro Secundario	

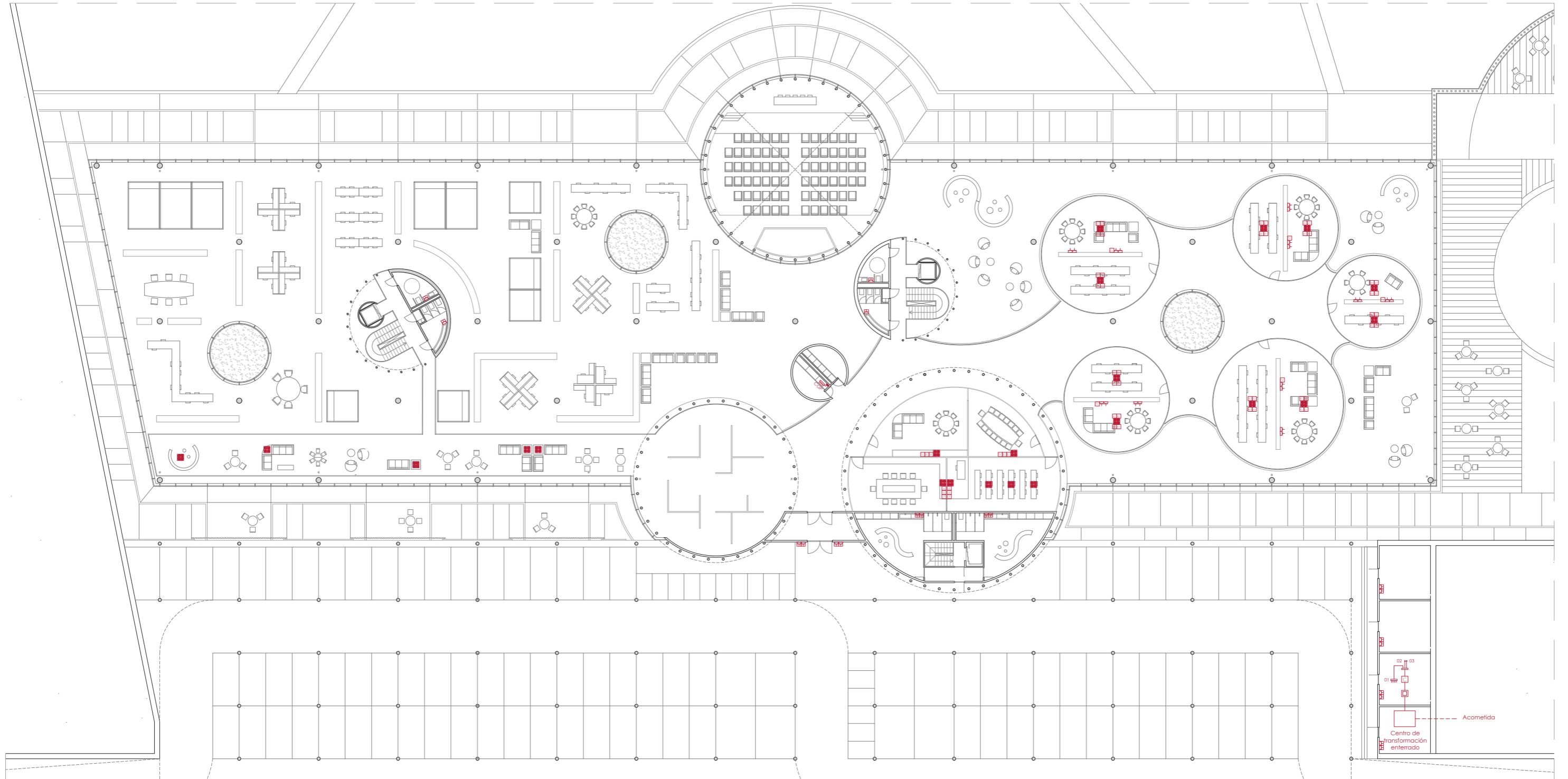
PLANTA -2 | Cota -7.60 m | E. 1/350



PLANTA -1 | Cota -3.80 m | E. 1/350




LEYENDA ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIÓN

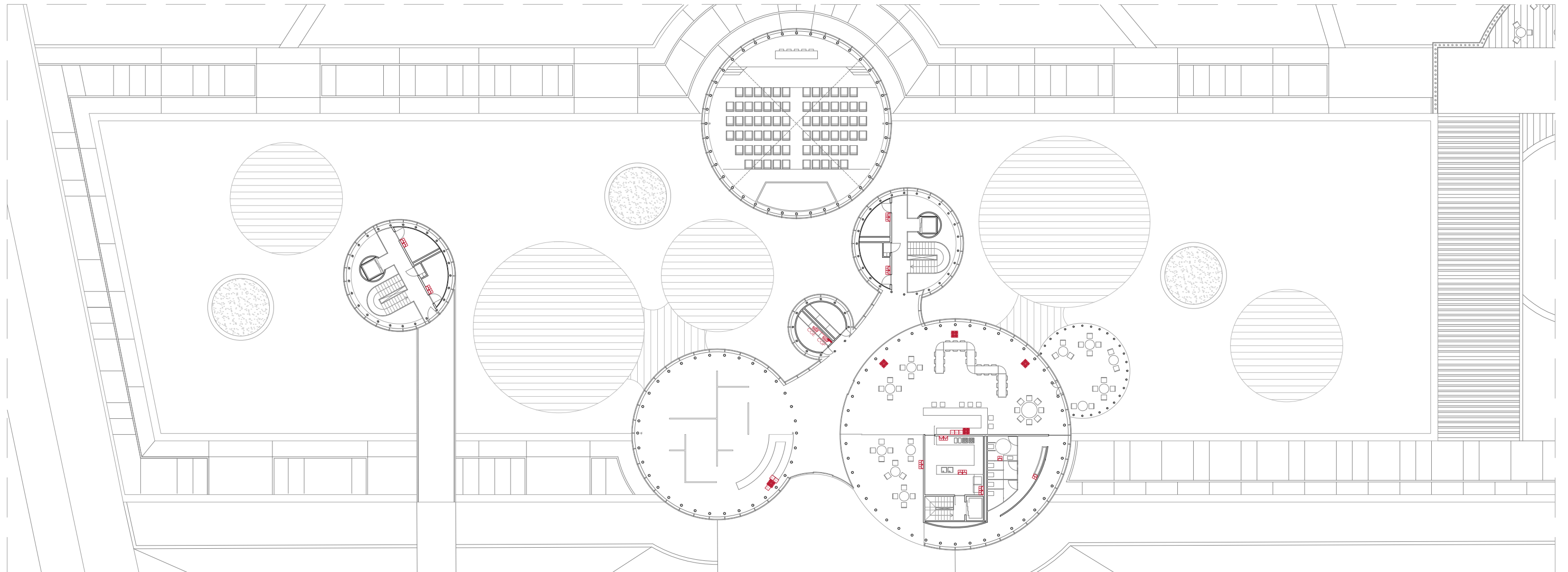
Toma de antena TV		Base enchufe estanca		Cuadro General de Protección	
Toma de datos doble		Conjunto de tomas de corriente		Cuadro general de Distribución	
Base enchufe		Contador General		Cuadro Secundario	



PLANTA 0 | Cota +0.00 m | E. 1/350
















LEYENDA ELECTRICIDAD Y TELECO

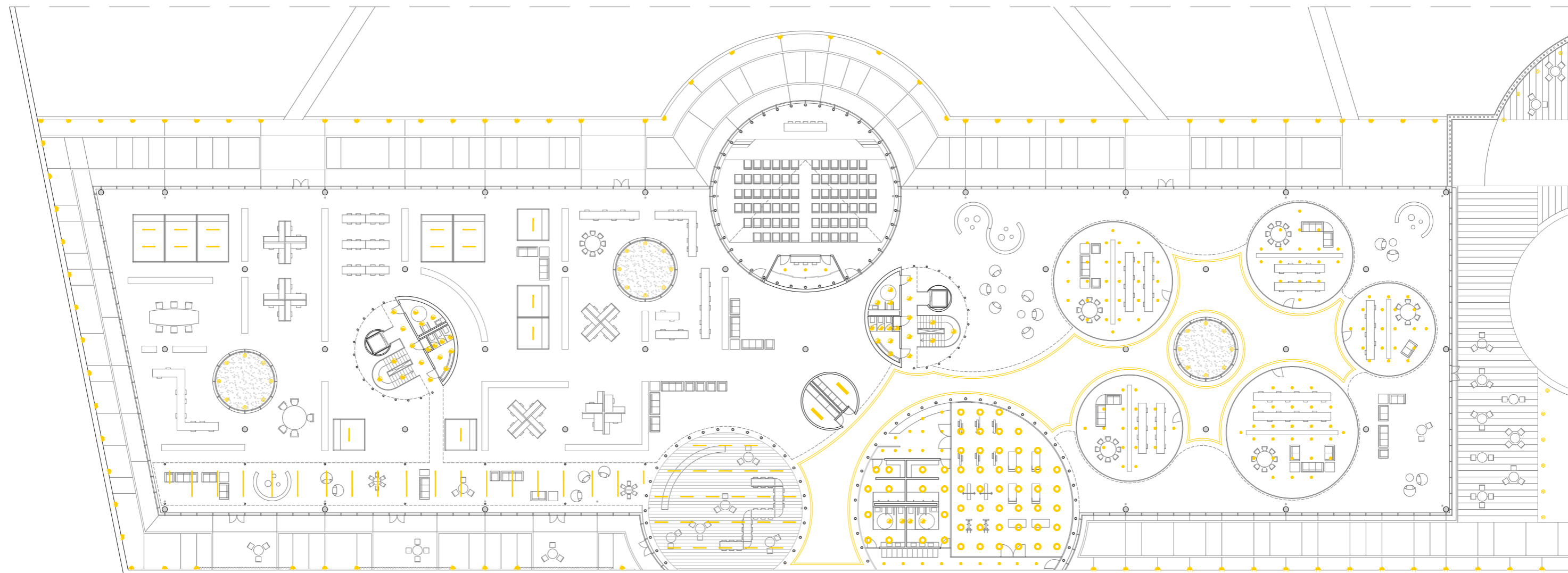
Toma de antena TV	
Toma de datos doble	
Base enchufe	
Base enchufe estanca	
Conjunto de tomas de corriente	
Contador General	
Cuadro General de Protección	
Cuadro general de Distribución	
Cuadro Secundario	



PLANTA -2 | Cota -7.60 m | E. 1/350

### LEYENDA ILUMINACIÓN





PLANTA-1 | Cota -3.80 m | E. 1/350

LEYENDA ILUMINACIÓN

Circular Pol. MARTINELLI LUCE



Soho LED. MARSET



Vetra LED. MARSET



iRoll. IGUZZINI



Pixel Plus. IGUZZINI



Isola empotrable. IGUZZINI



Palco Low Voltage. IGUZZINI



Truss iluminación. THOMANN



Lini LED. LUXALON



Compact Monsun LED. OSRAM



Underscore Inout. IGUZZINI



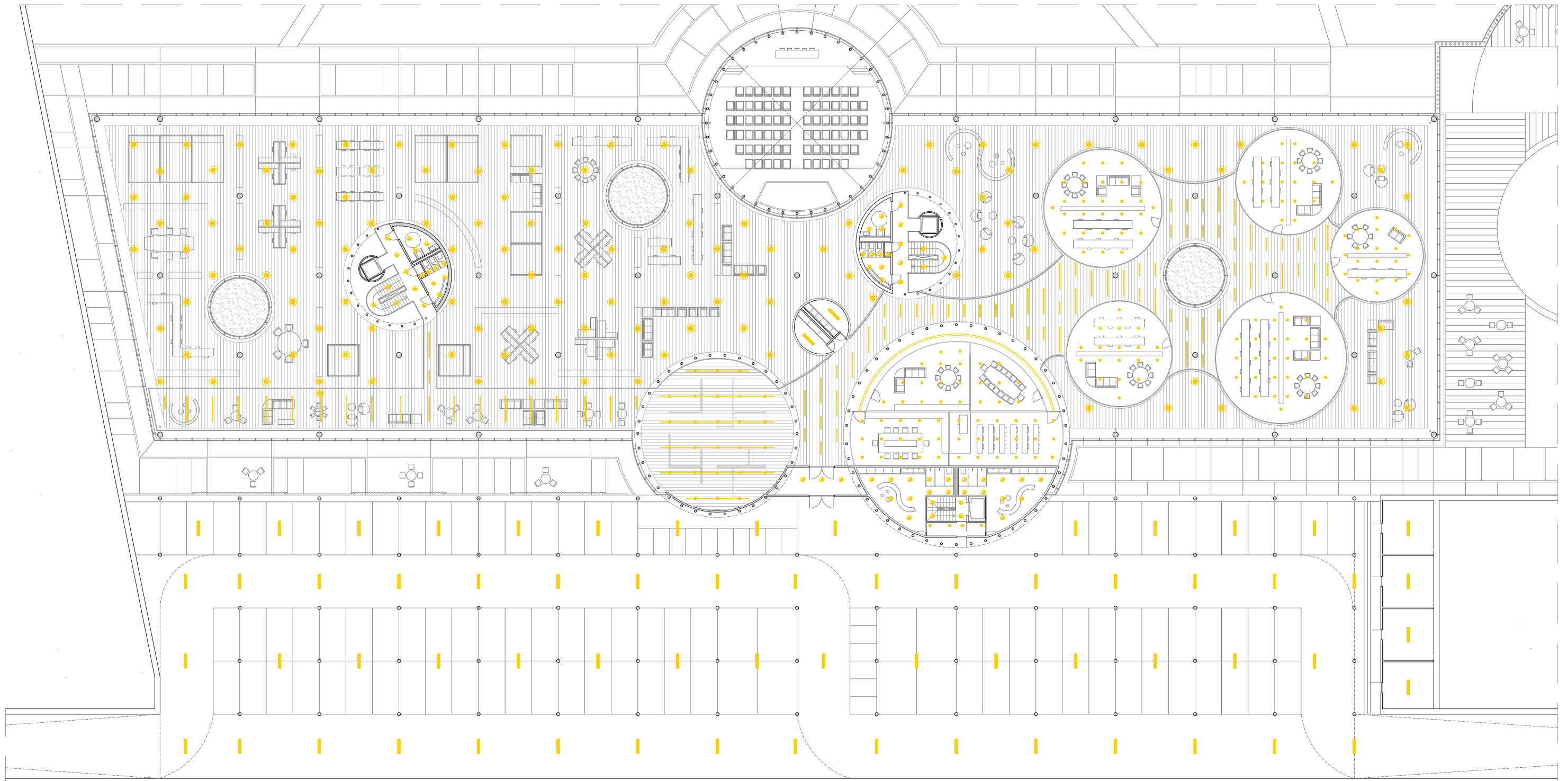
Platea Pro. IGUZZINI



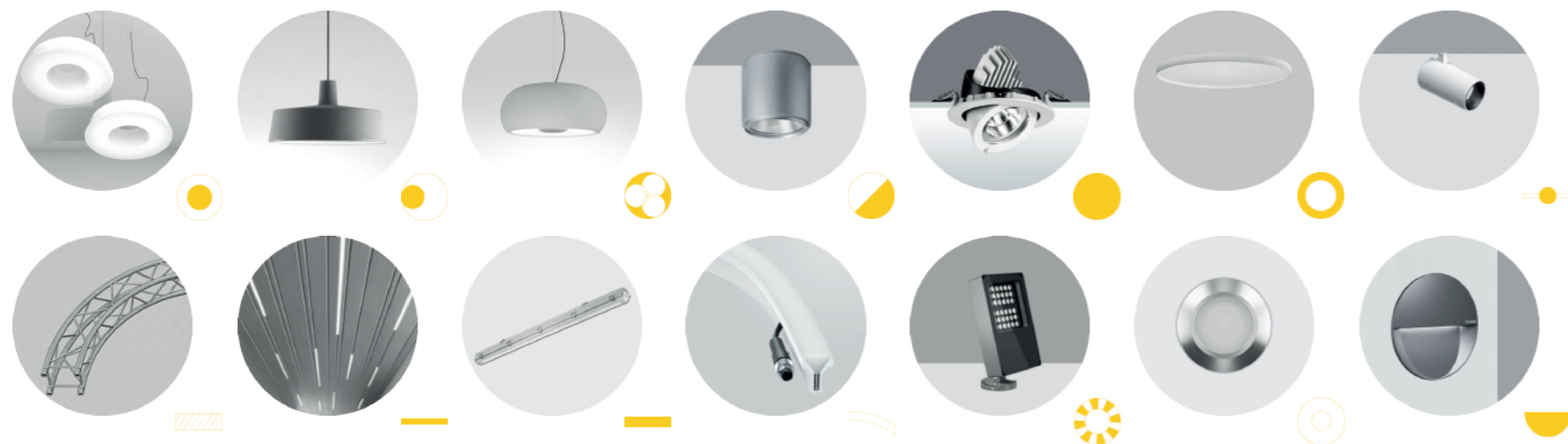
Light Up. IGUZZINI



Walky Circular. IGUZZINI

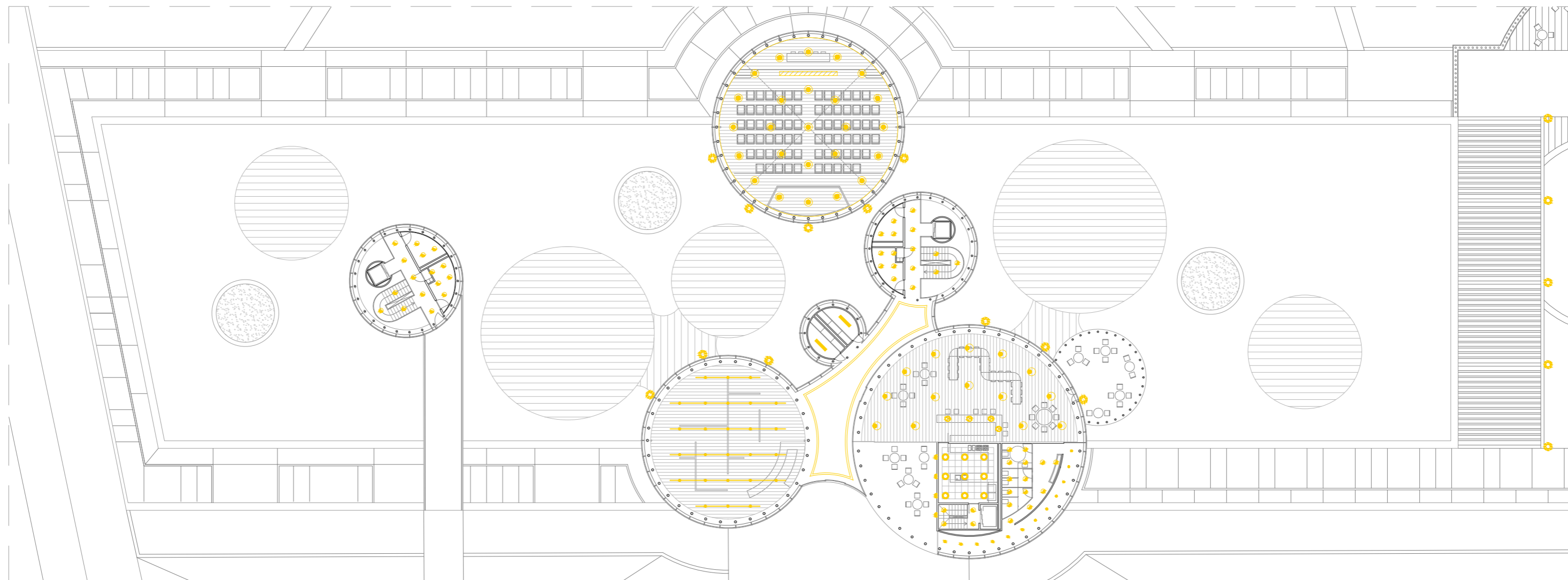


PLANTA 0 | Cota +0.00 m | E. 1/350



LEYENDA ILUMINACIÓN

Circular Pol. MARTINELLI LUCE		Truss iluminación. THOMANN	
Soho LED. MARSET		Lini LED. LUXALON	
Vetra LED. MARSET		Compact Monsun LED. OSRAM	
iRoll. IGUZZINI		Underscore Inout. IGUZZINI	
Pixel Plus. IGUZZINI		Platea Pro. IGUZZINI	
Isola empotrable. IGUZZINI		Light Up. IGUZZINI	
Palco Low Voltage. IGUZZINI		Walky Circular. IGUZZINI	



## B.04.03.03 | CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DEL AIRE

### B.04.03.03.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación en la instalación de climatización es:

**RITE** | Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

**ITC** | Instrucciones Técnicas Complementarias.

**DB HS del CTE** | Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

Las instalaciones de climatización tienen por objeto el mantenimiento de los ambientes interiores en condiciones de confort durante todo el año, controlando la temperatura, la humedad, la velocidad, la presión y la pureza del aire en la zona ocupada, siendo posible adaptarse a situaciones de carga parcial. Según la exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior:

**01** | Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

**02** | Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

### B.04.03.03.02 | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

En este proyecto, los cerramientos del edificio corresponden a un muro cortina sin protección mediante doble pieles. Aunque exista una entrada considerable de calor por radiación en verano, el edificio se ha proyectado enterrado en las orientaciones más expuestas, siendo las caras noreste y noroeste (ésta es la que recibe luz en las últimas horas del día en verano) las que se sitúan despejadas. El muro cortina también conlleva una mayor transmisión de energía térmica entre el interior y el exterior y por tanto un elevado porcentaje de consumo energético. Así, las orientaciones del edificio provocan necesidades simultáneas de frío y calor, variando el grado de carga térmica según la orientación de la zona a climatizar.

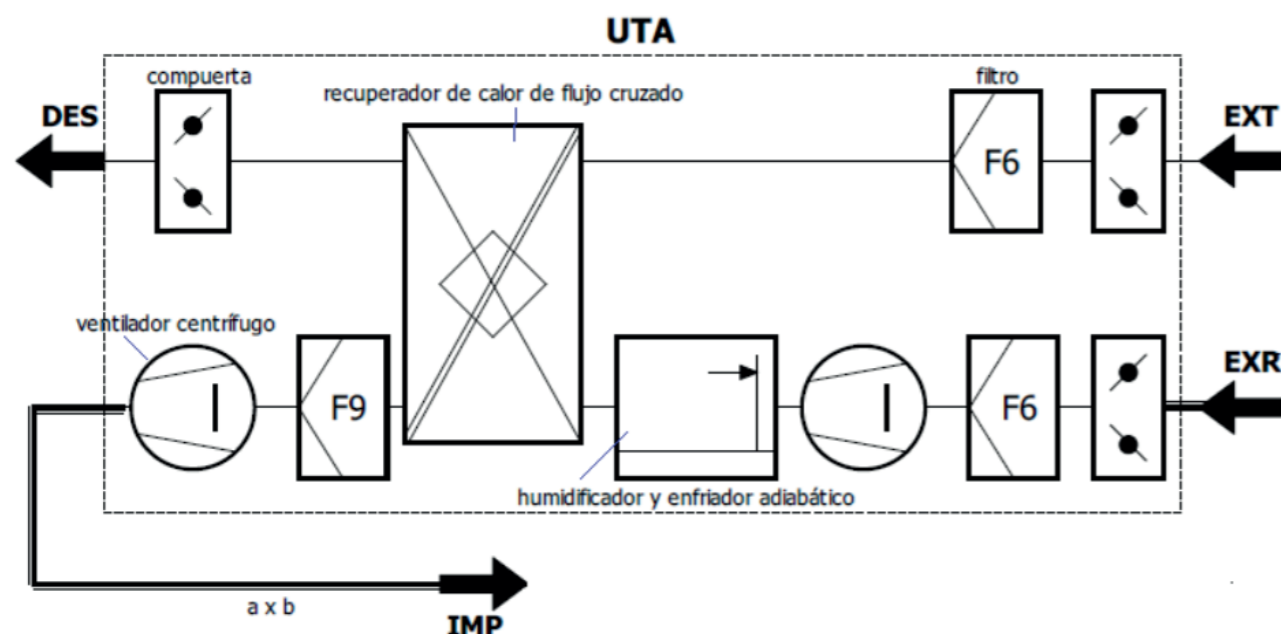
Del **RITE**, concretamente en el **ITE 02 – DISEÑO**, se desprende que el objetivo de la instalación de climatización es mantener una serie de parámetros dentro de las condiciones de confort, siendo éstos los siguientes:

**TEMPERATURA** | Verano 23-25°C / Invierno 20-23°C

**CONTENIDO DE HUMEDAD** | Humedad relativa entre 40-60%

**LIMPIEZA DEL AIRE** | Ventilación y filtrado

**VELOCIDAD DEL AIRE** | Verano < 0,25m/s / Invierno < 0,15 m/s



### B.04.03.03.03 | TIPOLOGÍA DE LOS DIFUSORES

En el caso que nos atañe, debido a la existencia de diferentes tipos de falso techo y de diferencias notables en cuanto a alturas a lo largo de todo el proyecto, se opta por utilizar aquellos difusores de impulsión y de retorno que mejor trabajen en cada zona. De esta manera, en el edificio encontramos los siguientes difusores:

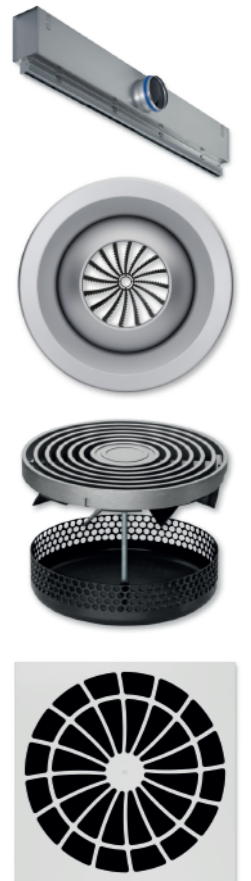
**DIFUSOR LINEAL DE IMPULSIÓN VSD15 (TROX)** | Se utilizará en aquellos espacios con un falso techo de lamas de madera. Estos espacios son la zona de startups, el comedor, las salas de exposiciones, y el restaurante. Este modelo de difusor es idóneo para techos lineales pues permite una difusión del aire paralela al falso techo. La longitud nominal puede llegar hasta los 1500 mm.

**DIFUSOR LINEAL DE RETORNO VSD15 (TROX)** | Se utilizará en aquellos espacios que, con un falso techo de lamas de madera, éstos no dispongan de doble altura. Estos espacios son las pasarelas, el comedor, las salas de exposiciones, y el restaurante.

**TOBERAS DE IMPULSIÓN SERIE TIL (TROX)** | Se utilizan simplemente en la sala de conferencias, debido a la gran altura que tiene el espacio (15.60 m). Se ubican a mitad altura para que la carga energética sea menor. Estas toberas permiten llevar la climatización hasta la zona de ocupación desde una zona alejada. Esta distancia hace que la temperatura que sale de la tobera deba ser inferior a la temperatura pertinente en la zona de ocupación, pues va aumentando según el avance del aire.

**DIFUSOR DE SUELO DE RETORNO FBA (TROX)** | Se utilizará en aquellos espacios que, con un falso techo de lamas de madera, dispongan de doble altura. Estos espacios son la zona de startups, la sala de conferencias y el restaurante. Este sistema da por consiguiente que el aire que sale por los difusores de impulsión barran todo el espacio desde el techo hasta llegar al falso suelo.

**DIFUSOR DE DISEÑO DE IMPULSIÓN Y RETORNO PARA TECHO SERIE ADD (TROX)** | Se utilizará en aquellos espacios con falsos techos registrables y falsos techos continuos tales como el gimnasio, los spin off's, las aulas y las salas de reuniones. Un flujo rotacional y una impulsión horizontal del caudal de aire garantizan un alto nivel de inducción, una gradual igualación de la temperatura y rápida reducción de la velocidad del aire impulsado.



### B.04.03.03.04 | VENTILACIÓN EN APARCAMIENTO Y COCINAS

En los aparcamientos se pueden disponer sistemas de ventilación natural, mecánico o híbrido. En nuestro caso, el aparcamiento se encuentra en la planta - 1 y tiene todo el frente noroeste abierto hacia el patio inglés del proyecto, de manera que se entiende que se puede resolver la ventilación del garaje mediante un sistema natural.

Respecto a la cocina, ésta debe disponer de un sistema de extracción mecánica de vapores de cocción y contaminantes. Para ello, se acondiciona un extractor conectado a un conducto de extracción independiente a la de la ventilación general.

En el hipotético caso de que este conducto fuera compartido por otros extractores, cada uno deberá tener su propia válvula automática que mantenga abierta la conexión con el conducto únicamente cuando esté en funcionamiento.

Por otra parte, las cocinas deben disponer de un sistema de extracción mecánica de vapores de cocción y contaminantes. Para ello, debe acondicionarse con un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de ventilación general.











En el caso de que este conducto debiera ser compartido con otros extractores, cada uno debería estar dotado de una válvula automática que mantuviera abierta su conexión con el conducto, únicamente cuando esté funcionando.

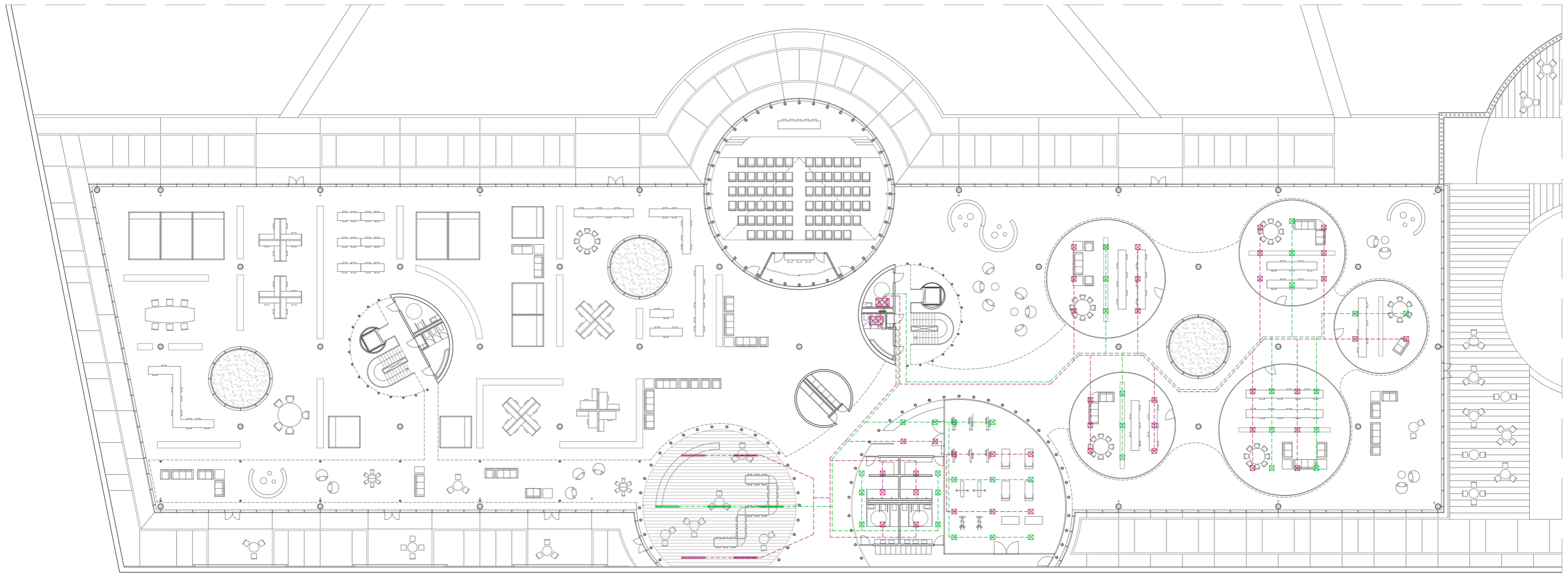
La boca de expulsión se sitúa en la cubierta del edificio, cumpliendo con los requisitos especificados en la normativa:

- 01 | Más de 1 m de altura sobre la cubierta.
- 02 | Más de 1,3 veces la altura de otro elemento a menos de dos metros.
- 03 | Más de 2 metros en cubiertas transitables.

PLANTA -2 | Cota -7.60 m | E. 1/350

LEYENDA CLIMATIZACIÓN

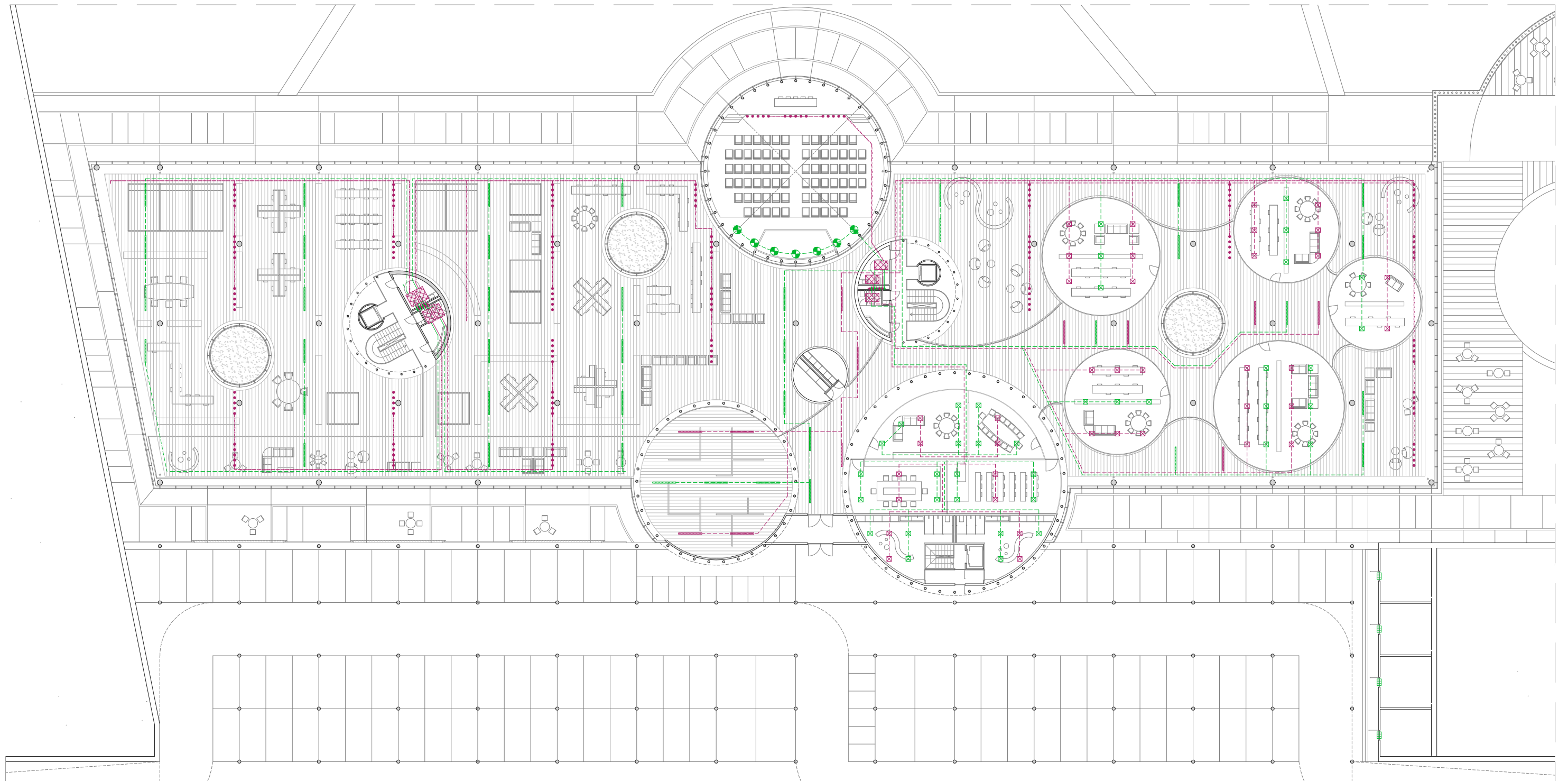
Montante ida	●	Tobera	
Montante retorno	●	Difusor retorno suelo técnico	
Conducto ida cubierta	—	Difusor ida	
Conducto retorno cubierta	—	Disfuser retorno	
Conducto ida ( Falso techo)	- - -	Unidad interior climatización	
Conducto retorno ( Falso techo)	- - -	Enfriadora	
Conducto retorno ( Suelo técnico)	- - -	Unidad de Tratamiento del Aire	
Disfuser lineal ida		Ventilación espacios instalaciones	
Disfuser lineal retorno		Extracción individual cocina	



PLANTA-1 | Cota -3.80 m | E. 1/350












LEYENDA CLIMATIZACIÓN

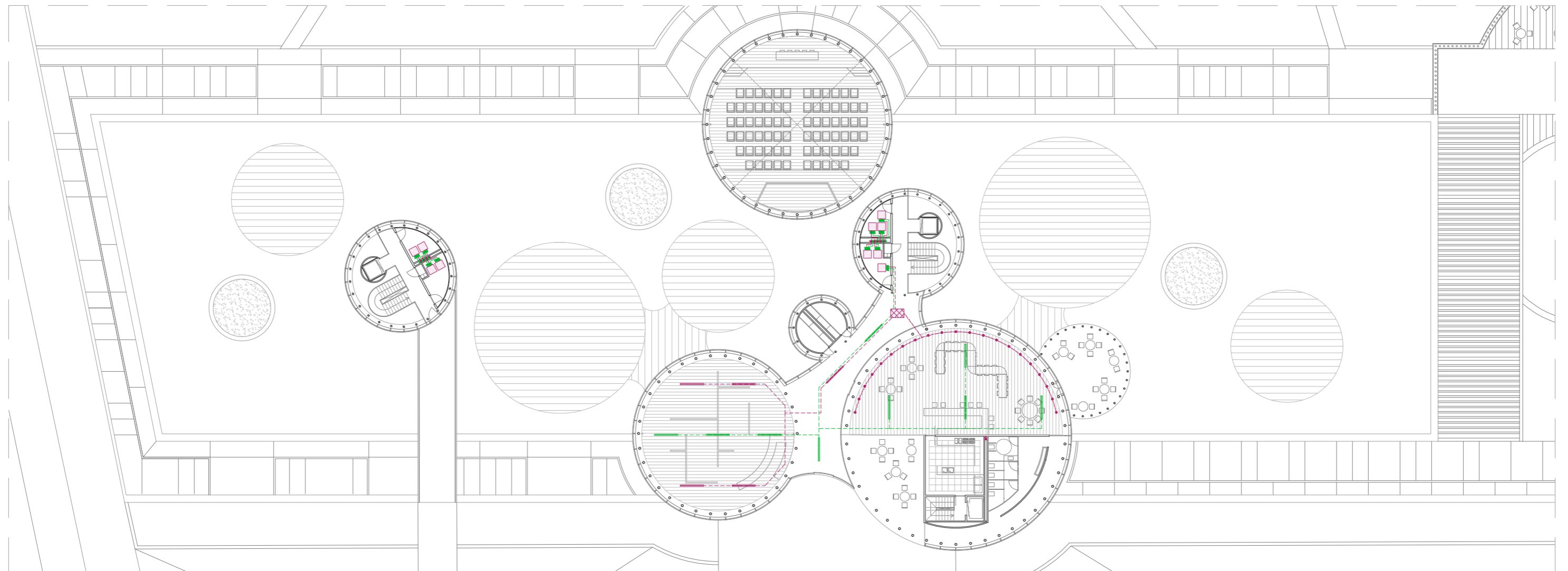
Montante ida	●	Conducto ida ( Falso techo)	- - - -	Difusor lineal retorno	▨	Disfusor retorno	⊠	Unidad de Tratamiento del Aire	■
Montante retorno	●	Conducto retorno ( Falso techo)	- - - -	Tobera	⊙	Unidad interior climatización	⊠	Ventilación espacios instalaciones	⊠
Conducto ida cubierta	—	Conducto retorno ( Suelo técnico)	- - - -	Difusor retorno suelo técnico	⊙	Enfriadora	■	Extracción individual cocina	■
Conducto retorno cubierta	—	Disfusor lineal ida	▨	Difusor ida	⊠				



PLANTA 0 | Cota +0.00 m | E. 1/350

LEYENDA CLIMATIZACIÓN

Montante ida	●	Tobera	
Montante retorno	●	Difusor retorno suelo técnico	
Conducto ida cubierta	—	Difusor ida	
Conducto retorno cubierta	—	Disfuser retorno	
Conducto ida ( Falso techo)	- - -	Unidad interior climatización	
Conducto retorno ( Falso techo)	- - -	Enfriadora	
Conducto retorno ( Suelo técnico)	- - -	Unidad de Tratamiento del Aire	
Disfuser lineal ida		Ventilación espacios instalaciones	
Disfuser lineal retorno		Extracción individual cocina	



## B.04.03.04 | SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

### B.04.03.04.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las normativas de aplicación para el diseño y el cálculo de las instalaciones de saneamiento y fontanería son:

**RITE** | Reglamento de Instalaciones Térmica de los Edificios.  
**DB HS del CTE** | Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación. Este documento básico tiene por objeto establecer las reglas y los procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. En este caso, las secciones que corresponden a los apartados que se detallan a continuación son:

- HS 4 | Suministro de Agua.
- HS 5 | Evacuación de aguas.

### B.04.03.04.02 | SANEAMIENTO

#### B.04.03.04.02.01 | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones de saneamiento son aquellas encargadas de evacuar las aguas pluviales y las aguas residuales generadas en el edificio para su vertido final a la red de alcantarillado público.

En este proyecto se propone un sistema separativo entre las aguas pluviales y las residuales. La recogida de las aguas pluviales se realiza a través de desagües puntuales y por medio de una instalación de PVC. El agua se recogerá desde la cubierta, con una pendiente de 1,5%, hasta las bajantes de desagüe.

Tal y como indica el DB HS, la instalación de aguas residuales dispondrá solo de un sistema de ventilación primaria, puesto que el edificio cuenta con tres plantas. Este sistema de ventilación se compone de la prolongación de la propia bajante hasta la cubierta.

La evacuación subterránea se realiza mediante una red de colectores de PVC con pendiente 2% a lo largo de todo el proyecto y estando conectados mediante arquetas las cuales están separadas unos 15-20 metros entre ellas. Se coloca una arqueta sifónica general antes de la conexión con el sistema general de alcantarillado, con la necesidad de evitar la entrada de malos olores. Los tipos de arqueta utilizados son de fábrica de ladrillo macizo con tapa hermética, enfoscadas para mejor impermeabilización.

La red de evacuación se proyecta paralela a las bajantes para equilibrar presiones de red y eliminar olores. El diámetro del conducto de ventilación es igual 1/2 del de la bajante.

#### B.04.03.04.02.02 | DIMENSIONADO DE AGUAS PLUVIALES

Según la Tabla B.1 del Anexo B. del DB HS, se obtiene la intensidad pluviométrica de Castellón [I=150 mm/h] debido a que se encuentra en la ZONA B con ISOYETA 70.



Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

El número mínimo de sumideros a disponer va en función de la Tabla 4.5 del DB HS 5, según de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve. En nuestro caso:

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

CUBIERTA	SUPERFICIE EN PROYECCIÓN HORIZONTAL (m <sup>2</sup> )	NÚMERO DE SUMIDEROS
ZONA DE TRABAJO	3050.77 m <sup>2</sup>	1/150 m <sup>2</sup> = 21
RESTAURANTE	376.00 m <sup>2</sup>	4
SALA CONFERENCIAS	254.47 m <sup>2</sup>	4
SALA EXPOSICIONES	205.36 m <sup>2</sup>	4
ESCALERA	88.58 m <sup>2</sup>	2
HALL	77.84 m <sup>2</sup>	2
INSTALACIONES	30.68 m <sup>2</sup>	2
TERRAZA RESTAURANTE	63.62 m <sup>2</sup>	2

El diámetro correspondiente a la superficie servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la Tabla 4.8 del DB HS 5. En las cubiertas con las bajantes ubicadas en los patinillos, cada un de ellas tendrá el diámetro correspondiente de la tabla. En cuanto a la cubierta ajardinada, debido a que las bajantes son vistas, todas mantendrán el mismo diámetro y será el que recoja la mayor superficie en proyección horizontal (211.38 m<sup>2</sup>). Se escoge finalmente diámetro 110 mm para no reducir diámetros (debido a la dimensión del colector)

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene a partir de la Tabla 4.9 del DB HS 5, en función de la pendiente y la superficie a la que sirven. Para una superficie proyectada de 150 m<sup>2</sup> se elige una pendiente del 2%, parámetros con los cuales se obtiene un diámetro nominal de de 90 mm, pero por seguridad se dispondrá de un tamaño superior debido a los entronques que se van dando. Diámetro = 110 mm.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2 %	4 %	
125		178	253	90
229		323	458	
310		440	620	125
614		862	1.228	160
1.070		1.510	2.140	200
1.920		2.710	3.850	250
2.016		4.589	6.500	315

**B.04.03.04.02.03 | DRENAJE DE LOS MUROS DE SÓTANO**

El agua que se filtra por el terreno puede provocar un mayor deterioro en el hormigón de los muros de sótano. Para evitarlo, se dispondrá de un sistema de drenaje mediante la impermeabilización del trasdós con una tela asfáltica y su correspondiente protección. El terreno adyacente debe rellenarse por tongadas con gravas de diferentes tamaños para facilitar el drenaje, siendo las gravas de mayor tamaño las más próximas al tubo drenante. Este último elemento conducirá el agua hasta la red de saneamiento general del edificio.

**B.04.03.04.02.04 | DIMENSIONADO DE LAS AGUAS RESIDUALES**

En cuanto a las aguas residuales, cada conjunto de baños tendrá una bajante en la que se agrupan lavabos e inodoros. Se aprovecha el falso techo de los núcleos húmedos para disponer la pendiente de los colectores. Cada aparato dispondrá de cierre hidráulico. Además, las bajantes dispondrán de arquetas a pie de bajante, siendo éstas de carácter registrable. Por otra parte, la red de saneamiento dispondrá de ventilación secundaria.

**DERIVACIONES INDIVIDUALES** | La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 del DB HS 5 en función del uso.

**Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40

**BOTES SIFÓNICOS** | Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

**RAMALES COLECTORES** | En la tabla 4.3 del DB HS 5 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

**BAJANTES** | El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 del DB HS 5 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

En resumen el diámetro de las bajantes de aguas residuales será de 90 mm.

**B.04.03.04.03 | FONTANERÍA**

**B.04.03.04.03.01 | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría (AF) y agua caliente sanitaria (ACS). La red se conecta a través de la acometida a la red pública. Esta instalación dará el servicio correspondiente al restaurante, los núcleos húmedos de las cajas de comunicación vertical, el comedor, los vestuarios y la piscina.

Según la normativa, a la entrada del edificio se debe colocar:

- 01 | Llaves de toma y registro de la red de distribución.
- 02 | Llave de paso homologada (entrada acometida).
- 03 | Válvula de retención a la entrada del contador.
- 04 | Llaves de corte a la entrada y salida del contador general.
- 05 | Válvulas de aislamiento y vaciado en cada montante, manteniendo en servicio el resto.
- 06 | Válvulas de aislamiento a la entrada de cada recinto para aislar cualquiera de ellos manteniendo en servicio el resto.
- 07 | Llave de corte en cada aparato.

**B.04.03.04.03.02 | DIMENSIONADO**

Se ubica el punto de acometida a la red general de abastecimiento en la zona este del edificio. Se establece una presión de 3 kg/cm<sup>2</sup> para un funcionamiento óptimo.

La acometida es una tubería de acero que se extiende hasta la arqueta general. El cuarto destinado a fontanería se encuentra en la zona de la piscina y se colocará el contador general, el depósito y la caldera de producción de ACS.

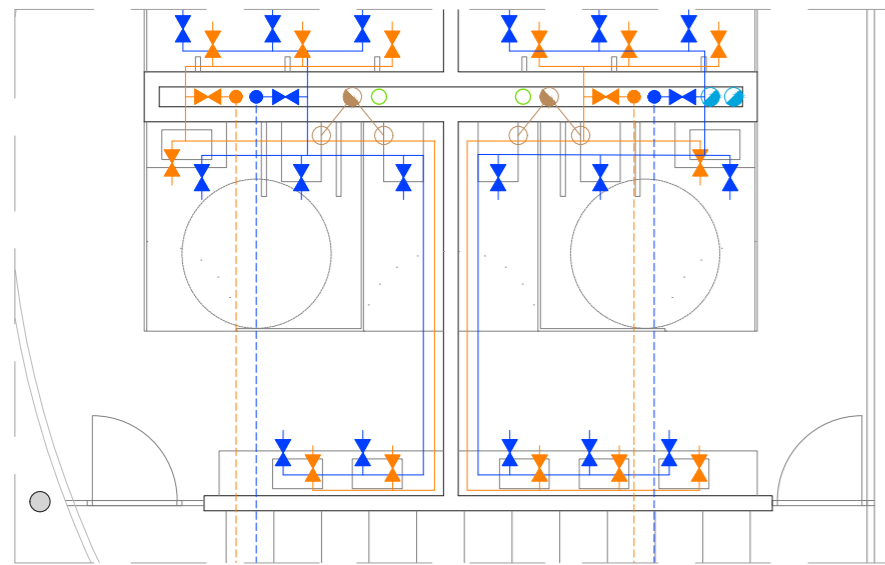
En las redes de distribución se hará el dimensionado de cada tramo, partiendo del circuito más desfavorable, es decir, aquel que cuenta con la mayor pérdida de presión. Las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se dimensionan conforme a la Tabla 4.2 del DB HS 4.

**B.04.03.04.03.03 | SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

Por último, la producción de ACS se realiza mediante **GEOTERMIA**. El fluido refrigerante pasa mediante unas penetraciones por el interior del terreno, calentando el agua de un acumulador. Por lo tanto, se requiere una entrada de agua para consumo y otra para el llenado del circuito.



PLANTA -2 | Cota -7.60 m | E. 1/350

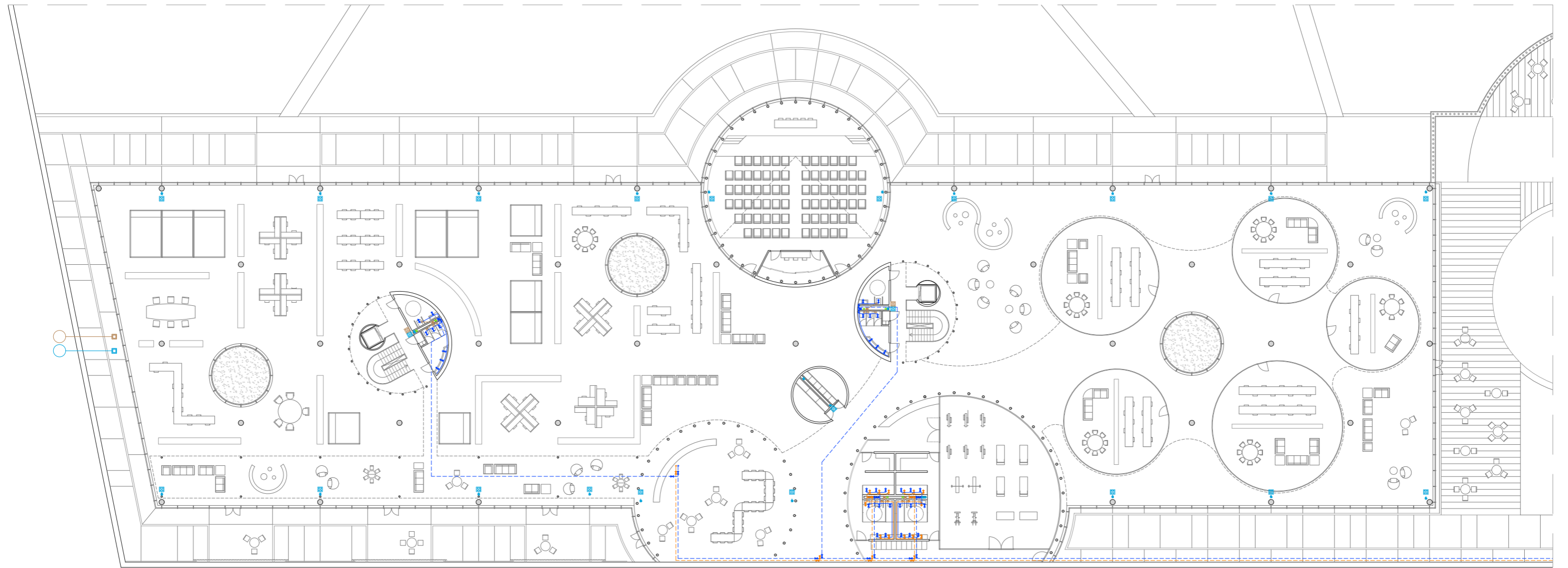


**LEYENDA SANEAMIENTO**

- |                           |  |                             |  |
|---------------------------|--|-----------------------------|--|
| Sumidero                  |  | Arqueta de paso residuales  |  |
| Ventilación secundaria    |  | Arqueta sifónica pluviales  |  |
| Bajante pluviales         |  | Arqueta sifónica residuales |  |
| Bajante residuales        |  | Arqueta general pluviales   |  |
| Colector pluviales        |  | Arqueta general residuales  |  |
| Colector residuales       |  | Red pública pluviales       |  |
| Arqueta de paso pluviales |  | Red pública residuales      |  |

**LEYENDA FONTANERÍA**

- |                           |  |                               |  |
|---------------------------|--|-------------------------------|--|
| Montante AF               |  | Llave de paso ACS             |  |
| Montante ACS              |  | Acometida                     |  |
| Conducto distribución AF  |  | Caldera ACS                   |  |
| Conducto distribución ACS |  | Aljibe PCI                    |  |
| Llave general             |  | Depósito ACS                  |  |
| Válvula antirretorno      |  | Depósito de inercia geotermia |  |
| Contador general          |  | Vaso de expansión geotermia   |  |
| Llave de paso AF          |  | Bomba de calor geotermia      |  |



PLANTA -1 | Cota -3.80 m | E. 1/350

LEYENDA SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

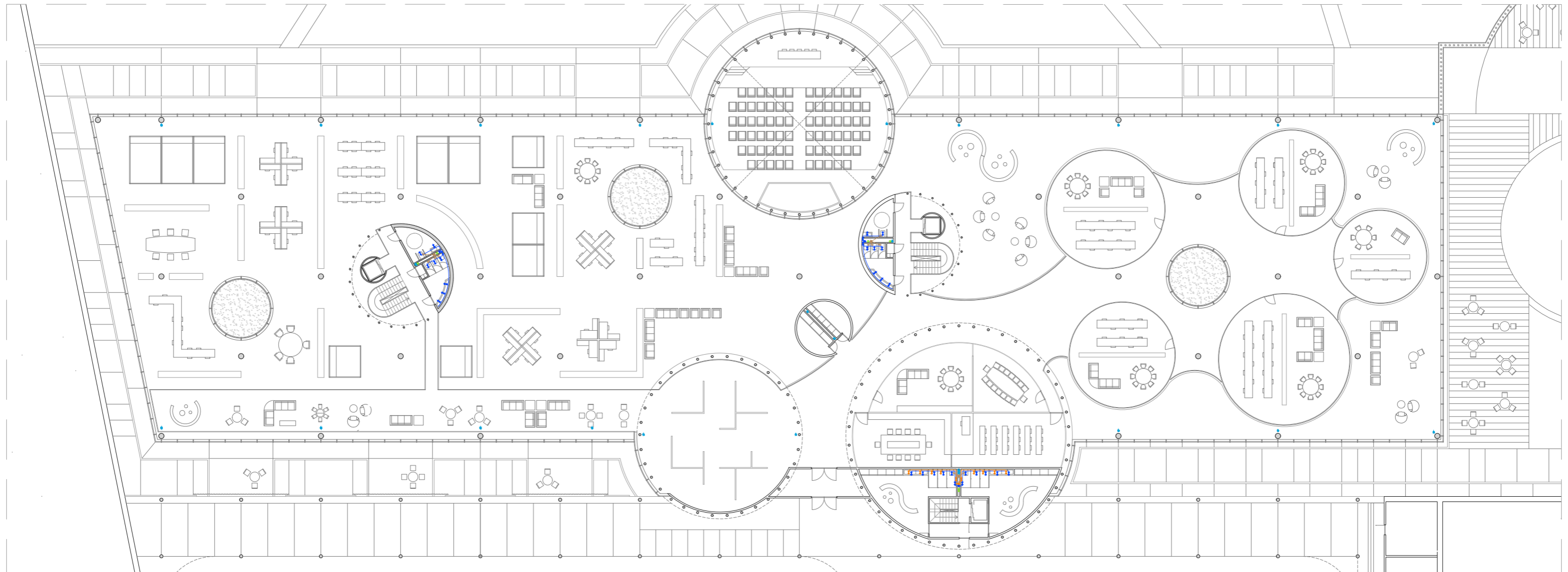


LEYENDA SANEAMIENTO

- |                           |  |                             |  |
|---------------------------|--|-----------------------------|--|
| Sumidero                  |  | Arqueta de paso residuales  |  |
| Ventilación secundaria    |  | Arqueta sifónica pluviales  |  |
| Bajante pluviales         |  | Arqueta sifónica residuales |  |
| Bajante residuales        |  | Arqueta general pluviales   |  |
| Colector pluviales        |  | Arqueta general residuales  |  |
| Colector residuales       |  | Red pública pluviales       |  |
| Arqueta de paso pluviales |  | Red pública residuales      |  |

LEYENDA FONTANERÍA

- |                           |  |                               |  |
|---------------------------|--|-------------------------------|--|
| Montante AF               |  | Llave de paso ACS             |  |
| Montante ACS              |  | Acometida                     |  |
| Conducto distribución AF  |  | Caldera ACS                   |  |
| Conducto distribución ACS |  | Aljibe PCI                    |  |
| Llave general             |  | Depósito ACS                  |  |
| Válvula antirretorno      |  | Depósito de inercia geotermia |  |
| Contador general          |  | Vaso de expansión geotermia   |  |
| Llave de paso AF          |  | Bomba de calor geotermia      |  |



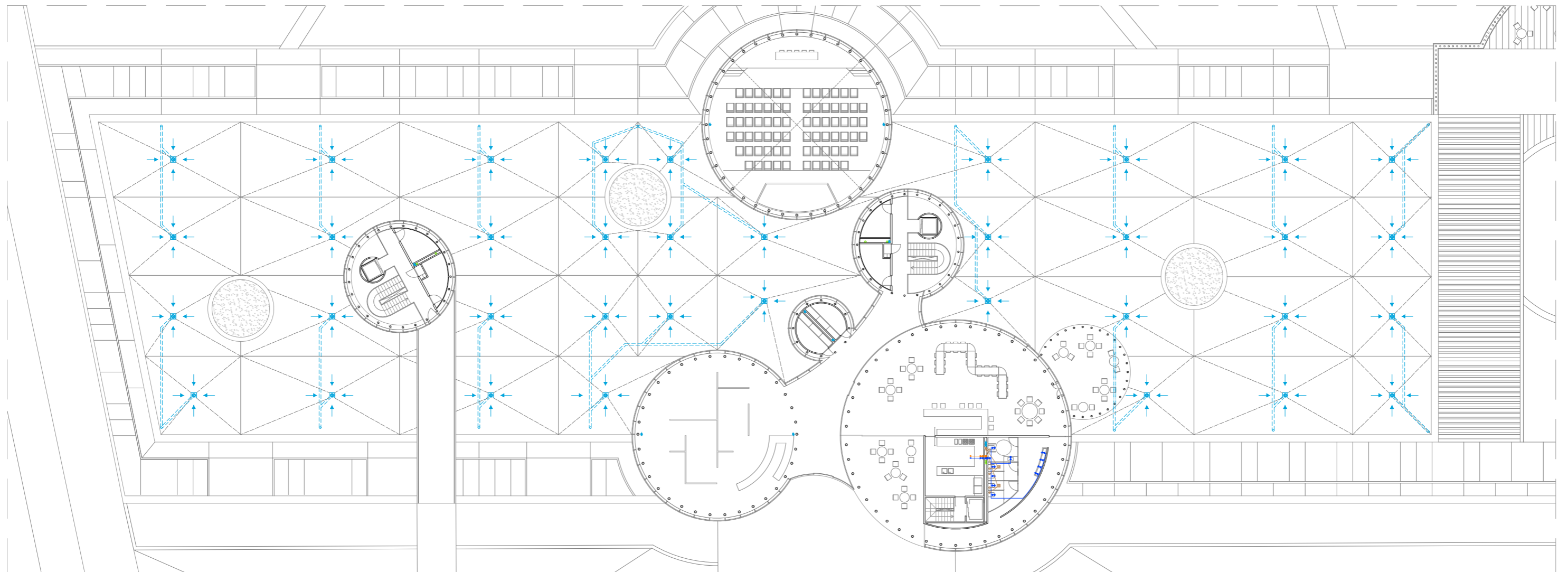
PLANTA 0 | Cota +0.00 m | E. 1/350

LEYENDA SANEAMIENTO

Sumidero		Arqueta de paso residuales	
Ventilación secundaria		Arqueta sifónica pluviales	
Bajante pluviales		Arqueta sifónica residuales	
Bajante residuales		Arqueta general pluviales	
Colector pluviales		Arqueta general residuales	
Colector residuales		Red pública pluviales	
Arqueta de paso pluviales		Red pública residuales	

LEYENDA FONTANERÍA

Montante AF		Llave de paso ACS	
Montante ACS		Acometida	
Conducto distribución AF		Caldera ACS	
Conducto distribución ACS		Aljibe PCI	
Llave general		Depósito ACS	
Válvula antirretorno		Depósito de inercia geotermia	
Contador general		Vaso de expansión geotermia	
Llave de paso AF		Bomba de calor geotermia	



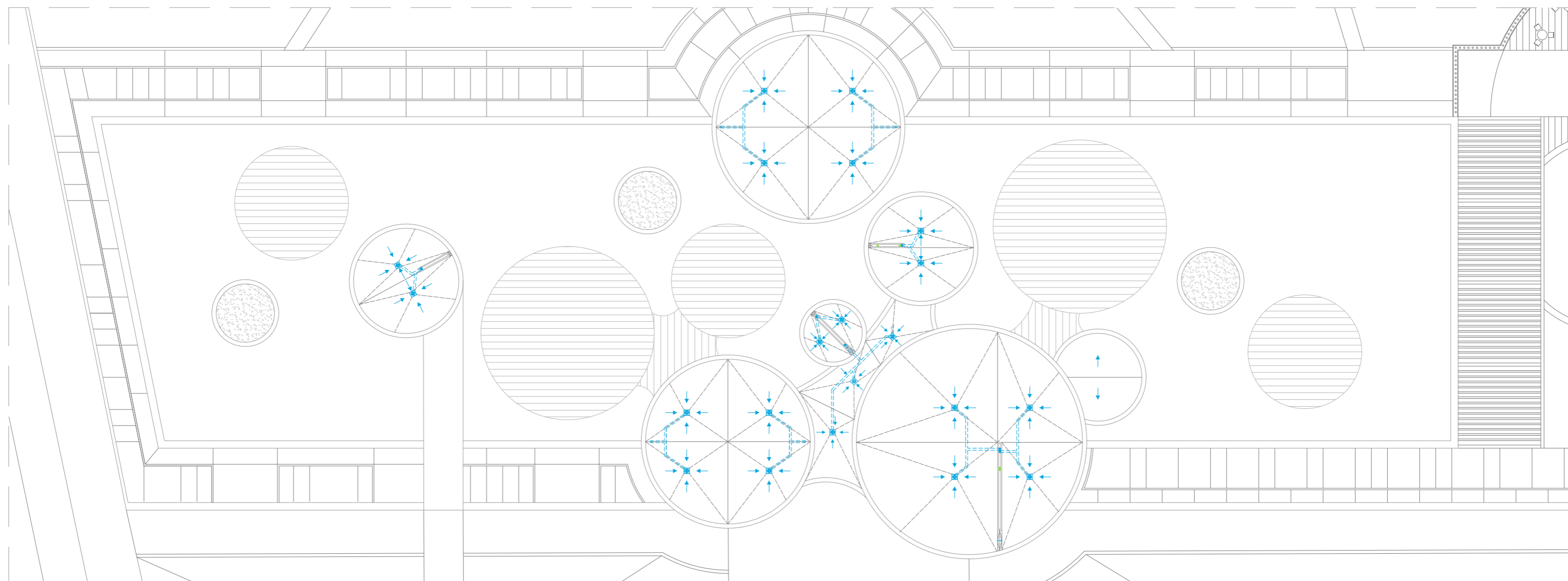
PLANTA +1 | Cota +3.80, +5.70, +7.60 m | E. 1/350

**LEYENDA SANEAMIENTO**

Sumidero		Arqueta de paso residuales	
Ventilación secundaria		Arqueta sifónica pluviales	
Bajante pluviales		Arqueta sifónica residuales	
Bajante residuales		Arqueta general pluviales	
Colector pluviales		Arqueta general residuales	
Colector residuales		Red pública pluviales	
Arqueta de paso pluviales		Red pública residuales	

**LEYENDA FONTANERÍA**

Montante AF		Llave de paso ACS	
Montante ACS		Acometida	
Conducto distribución AF		Caldera ACS	
Conducto distribución ACS		Aljibe PCI	
Llave general		Depósito ACS	
Válvula antirretorno		Depósito de inercia geotermia	
Contador general		Vaso de expansión geotermia	
Llave de paso AF		Bomba de calor geotermia	



## B.04.03.05 | PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### B.04.03.05.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa que se aplica para la protección contra incendios es:

DB SI del CTE | Documento Básico Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

Este Documento Básico (DB) tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones del DB corresponden con las exigencias básicas del SI 1 a SI 6. La correcta aplicación del conjunto de este DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

### B.04.03.05.02 | SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

#### B.04.03.05.02.01 | COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

Según la normativa, en los edificios de pública concurrencia como es nuestro caso, los sectores no excederán los 2500 m<sup>2</sup> de superficie construida.

Sin embargo, como tenemos una instalación automática de extinción mediante rociadores, esta superficie puede duplicarse de manera que los sectores no excedan los 5000 m<sup>2</sup>. El aparcamiento se constituye como un sector de incendios independiente.

**SECTOR 01 | PLANTA -2 Y PLANTA -1 (Debido a la doble altura) | Startups, Spin off's, Sala de conferencias, Comedor, Gimnasio, Sala de Exposiciones, Aulas, Salas de Reuniones e Instalaciones | 4465.15 m<sup>2</sup>**

**SECTOR 02 | PLANTA -1 | Aparcamiento y Vestuarios | 3258.92m<sup>2</sup>**

**SECTOR 03 | PLANTA 0 | Hall, Instalaciones, Sala de Exposiciones, Restaurante y Terraza del Restaurante | 804.39 m<sup>2</sup>**

#### B.04.03.05.02.02 | LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Dentro de los sectores hay locales de bajo riesgo como los vestuarios del gimnasio. La cocina y los locales de contadores, caldera y mantenimiento también se consideran de bajo riesgo por la potencia instalada.

Según la Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio, las paredes que delimitan los sectores tendrán la resistencia propia del mismo en el que se encuentran. Los espacios de uso público tendrán una resistencia EI-90 y las zonas de trabajo EI-60.

#### B.04.03.05.02.03 | 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 Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3, d2, BL-s3 o mejor.

### B.04.03.05.02.04 | REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

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

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

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

### B.04.03.05.03 | SI2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

Al tratarse de un edificio exento, no le son de aplicación las especificaciones de esta sección y por tanto no será necesario que su resistencia mínima sea al menos EI-120.

Tampoco son de aplicación las distancias horizontales y verticales que marca la normativa.

La normativa especifica que:

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 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta.

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 compartimentado de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

### B.04.03.05.04 | SI3 - EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

#### B.04.03.05.04.01 | CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien, cuando sea exigible una ocupación menos en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc.

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.

PLANTA	USO	M <sup>2</sup>	PERSONA /M <sup>2</sup>	OCUPACIÓN
PLANTA -2	ZONA DE TRABAJO	3050.77 m <sup>2</sup>	10	306
	GIMNASIO	265.72 m <sup>2</sup>	5	54
	SALA CONFERENCIAS	---	1/asiento	76
	COMEDOR	164.52 m <sup>2</sup>	2	82
PLANTA -1	ZONA DE TRABAJO	437.11 m <sup>2</sup>	10	44
	AULAS Y DESPACHOS	228.75 m <sup>2</sup>	1.5	153
	SALA EXPOSICIONES	164.52 m <sup>2</sup>	2	82
	PASARELA	183.86 m <sup>2</sup>	2	92
PLANTA 0	RESTAURANTE	439.62 m <sup>2</sup>	1.5	293
	SALA EXPOSICIONES	205.36 m <sup>2</sup>	2	103
	HALL	77.84 m <sup>2</sup>	2	39
OCUPACIÓN TOTAL				1314

#### B.04.03.05.04.02 | NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En la tabla 3.1 del DB-SI 3, se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

**01** | La longitud de los recorridos de evacuación no excede de 25 metros, desde cualquier origen de evacuación hasta un punto de dos opciones de salida no superiores a 50 metros hasta una zona segura o un exterior seguro. Excepto:

**02** | 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

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

#### B.04.03.05.04.03 | DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

En la tabla 4.1 del DB-SI 3 se encuentran las dimensiones que deben tener para la proyección de los elementos de evacuación.

En función de la anchura de la escalera, se determina la capacidad de evacuación. En la tabla 5.1 del DB SI3 indica que no procede el uso de escalera protegida en edificios de Uso Administrativo o Pública Concurrencia con alturas menores a 14 y 10 m.

### B.04.03.05.05 | SI4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### B.04.03.05.05.01 | DOTACIÓN DE INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indica 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.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>Instalación</b>	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>(1)</sup> de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantés exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso <sup>(4)</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
<b>Administrativo</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>
<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Hidrantés exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(3)</sup>
<b>Aparcamiento</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup> Se excluyen los aparcamientos robotizados.
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup> Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m <sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m <sup>2</sup> más o fracción. <sup>(3)</sup>
Instalación automática de extinción	En todo aparcamiento robotizado.

### **B.04.03.05.06 | SI5 - INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

Los **VIALES DE APROXIMACIÓN** a los espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

- 01** | Anchura mínima de 3,5 m.
- 02** | Altura mínima libre o galibo 4,5 m.
- 03** | Capacidad portante de 20kN/m<sup>2</sup>.
- 04** | En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,3 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Las **FACHADAS** deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

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

### **B.04.03.05.07 | SI6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

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

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio, es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 que representa el tiempo en minutos de resistencia normalizada, tiempo temperatura.

Puesto que el proyecto tiene una altura de evacuación inferior a los 15 metros, la resistencia a fuego suficiente de los elementos estructurales serán R60.

Los elementos estructurales tendrán al menos una resistencia R60, en las zonas de riesgo especial la resistencia se aumentará hasta R90.

### **B.04.03.05.08 | SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

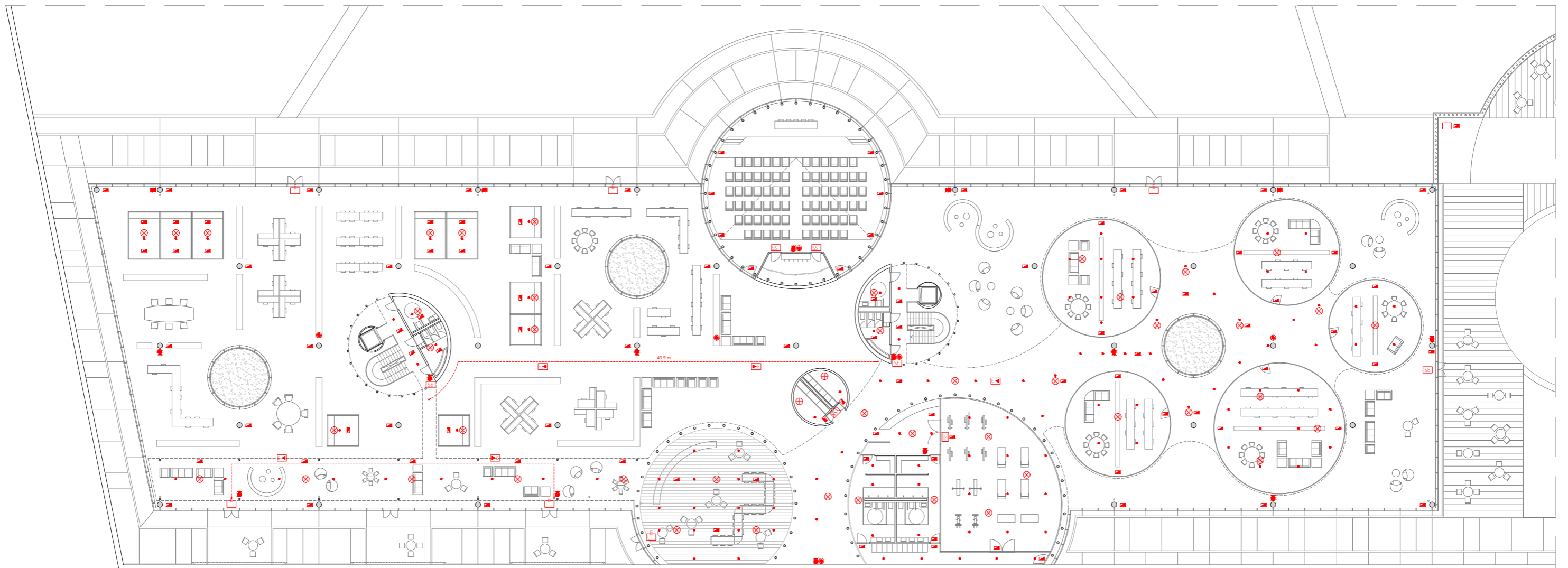
1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual, se deberán señalar mediante señales definidas en la NORMA UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10.
- b) 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 120 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, UNE23035-2:2003 y UNES 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Rociador de incendios	●	BIE	⊙
Multisensor conectado a central alarma	⊗	Sin salida	SS
Luz de emergencia	▣	Señal recorrido de evacuación	▶E
Recorrido evacuación	⊕	Salida	E
Extintor 21A-55B-113B	☹	Salida de emergencia	SE

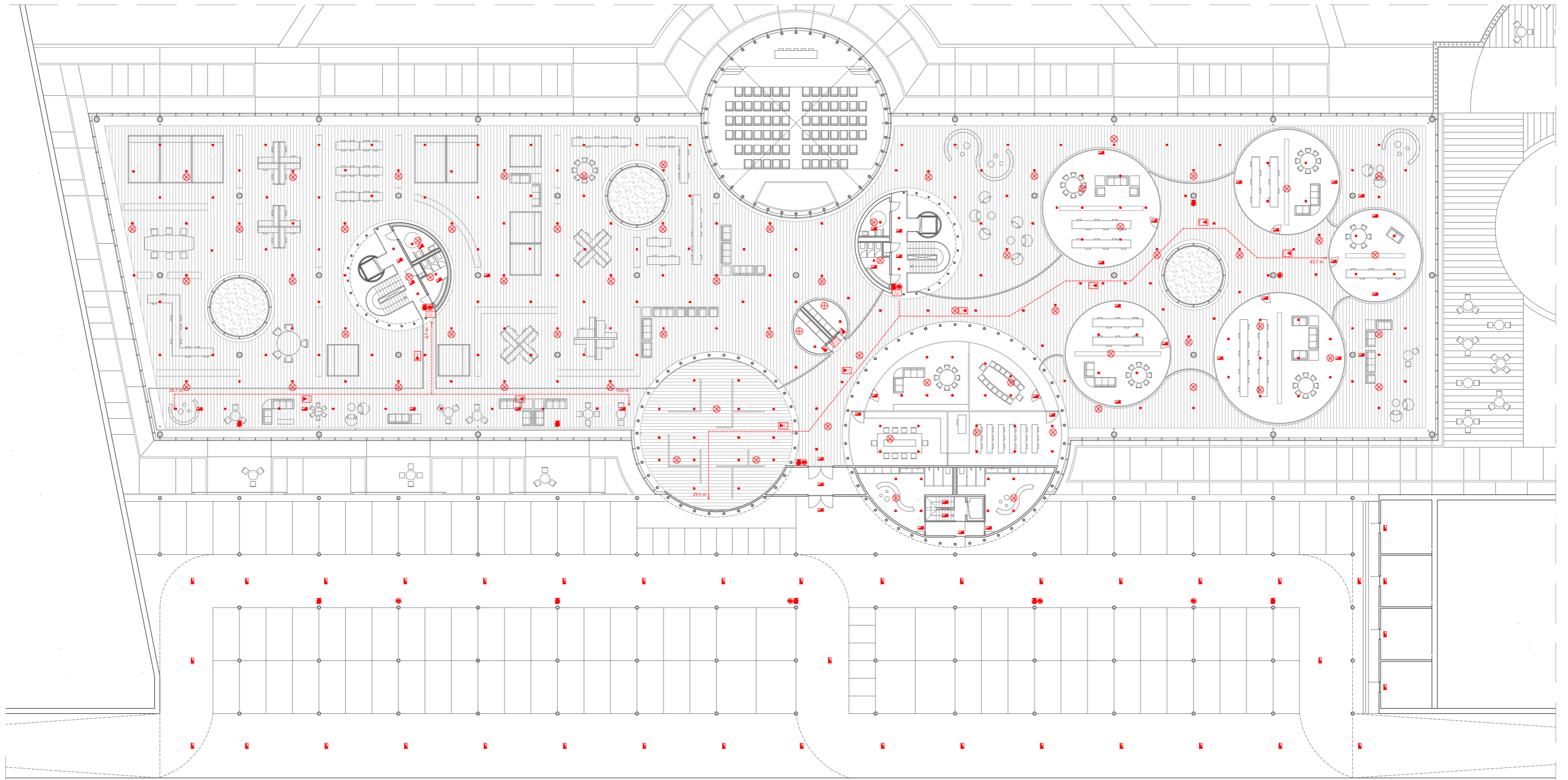




PLANTA -1 | Cota -3.80 m | E. 1/350

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

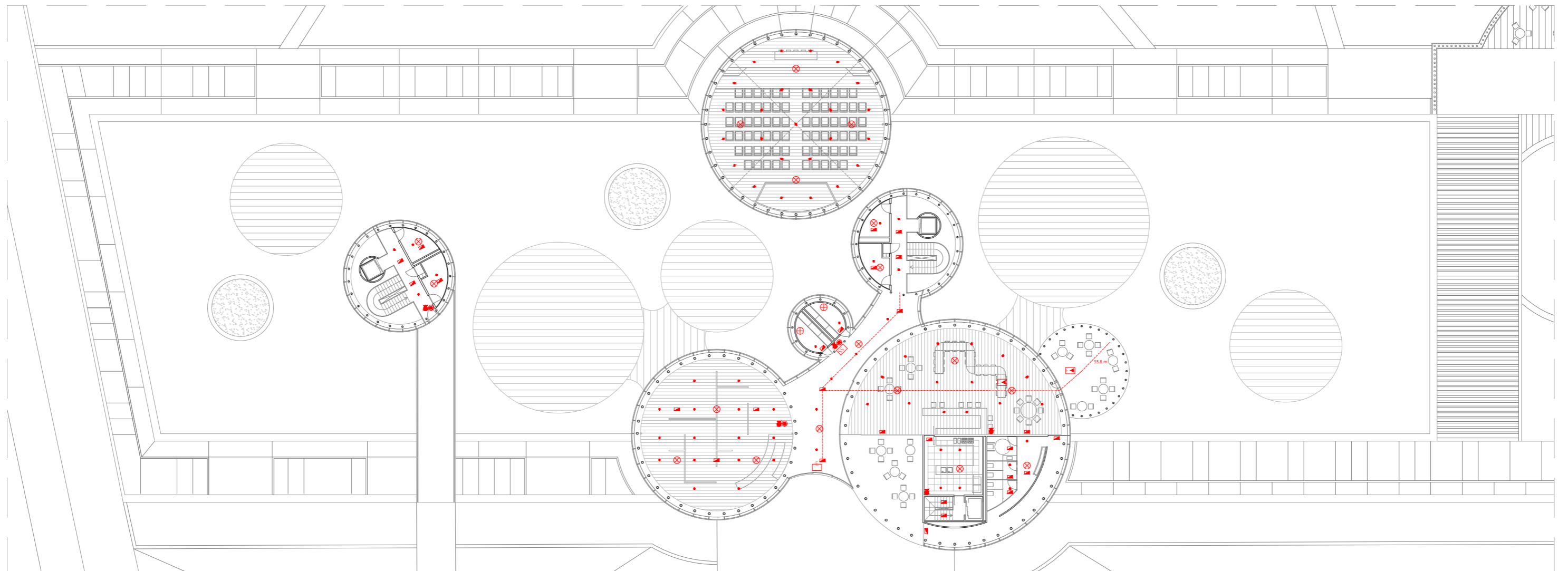
Rociador de incendios	●	Extintor 21A-55B-113B	🔥	Salida	E
Multisensor conectado a central alarma	⊗	BIE	⊙	Salida de emergencia	SE
Luz de emergencia	▤	Sin salida	SS		
Recorrido evacuación	—○—	Señal recorrido de evacuación	▶E		



PLANTA 0 | Cota +0.00 m | E. 1/350

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Rociador de incendios	●	BIE	⊙
Multisensor conectado a central alarma	⊗	Sin salida	SS
Luz de emergencia	▀	Señal recorrido de evacuación	▶E
Recorrido evacuación	—○—	Salida	E
Extintor 21A-55B-113B	🔥	Salida de emergencia	SE



## B.04.03.06 | ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

### B.04.03.06.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa que se aplica para regular la accesibilidad de los edificios es:

**DB SUA del CTE** | Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación.

Este Documento Básico tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### B.04.03.06.02 | SUA 1 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

#### B.04.03.06.02.01 | RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

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

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

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

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

#### B.04.03.06.02.02 | DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

1 Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

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

3 En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- en los accesos y en las salidas de los edificios;
- en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

#### B.04.03.06.02.03 | DESNIVELES

1 Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

2 En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

#### ALTURA

1 Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1). La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

En nuestro caso, todas las barreras de protección tendrán una altura de 1,10 m aunque la diferencia de cota que protejan sea inferior a los 6 m con el fin de unificar todas estas barreras en el proyecto, quedando del lado de la seguridad.

#### DESNIVELES

1 Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

#### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

1 En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
  - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
  - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2).

### B.04.03.06.02.04 | ESCALERAS Y RAMPAS

#### ESCALERA DE USO GENERAL

##### -Peldaños

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

##### -Tramos

1 Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

4 La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso**

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

##### -Mesetas

1 Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

4 En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

##### -Pasamanos

1 Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

2 Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasama-

3 En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasa-manos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.

4 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

#### RAMPAS

1 Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso res-tringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

##### -Pendiente

1 Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

a) las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.

b) las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

##### -Tramos

1 Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

3 Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

##### -Mesetas

1 Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

3 No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

##### -Pasamanos

1 Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

2 Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

3 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

### B.04.03.06.03 | SUA 2 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

#### IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS, PRACTICABLES Y FRÁGILES

1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

3 En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

3 Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50m.

1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

### B.04.03.06.04 | SUA 9 - ACCESIBILIDAD

#### B.04.03.06.04.01 | CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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

2 Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

#### B.04.03.06.04.02 | CONDICIONES FUNCIONALES

**01 | Accesibilidad en el exterior del edificio |** La parcela dispone de dos itinerarios accesibles que comunican las entradas principales del edificio con la vía pública.

**02 | Accesibilidad entre plantas del edificio |** Al tratarse de un edificio público y de pública concurrencia, se disponen dos ascensores accesibles aunque la normativa exija solamente uno, uno en cada bloque de la comunicación vertical, que comunican con todas las plantas.

**03 | Accesibilidad en las plantas del edificio |** Se dispone todas las plantas un itinerario accesible que comunique ésta con los accesos accesibles principales.

#### B.04.03.06.04.03 | DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

##### PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES

1 Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

2 En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

- b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

##### PLAZAS RESERVADAS

1 Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

2 Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

##### PISCINAS

1 Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.

##### SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

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

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

##### MOBILIARIO FIJO

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

##### MECANISMOS

1 Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.





### B.04.03.06.04.04 | CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

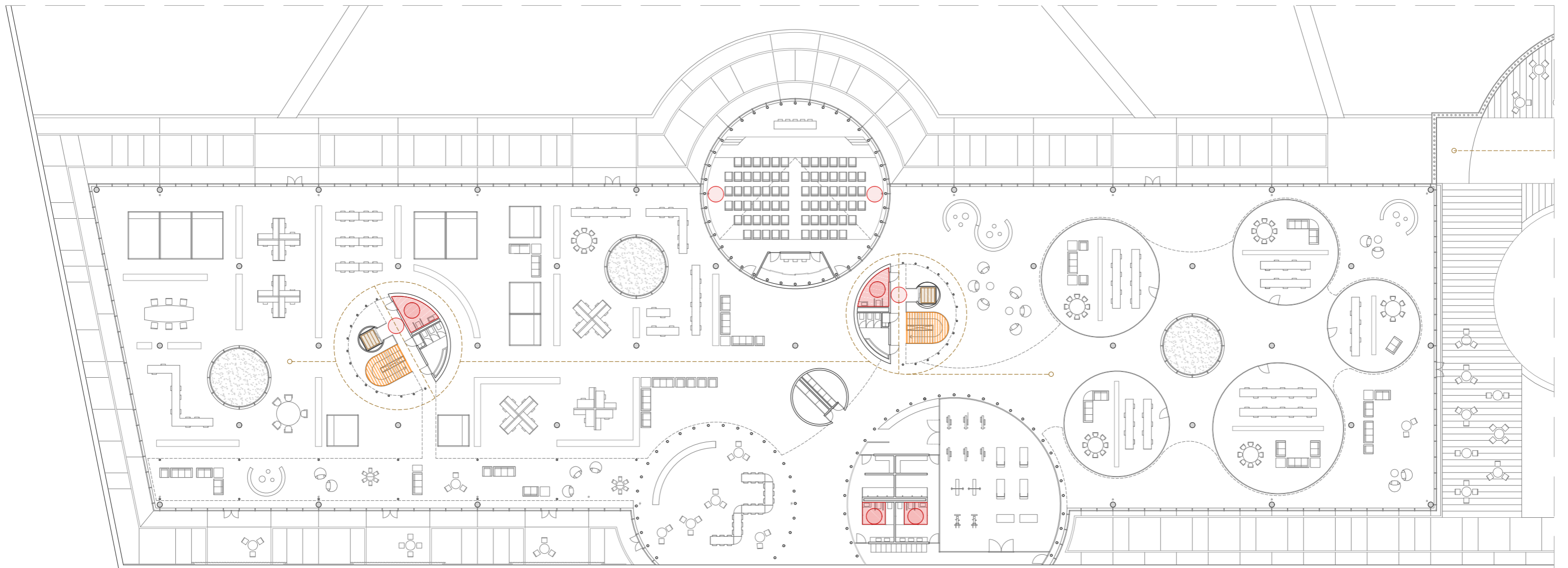
1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1.

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

PLANTA -2 | Cota -7.60 m | E. 1/350

LEYENDA ACCESIBILIDAD

- Recorrido principal accesible —
- Escaleras 
- Ascensor 
- Diámetro 1,50m 
- Áreas accesibles: Aparcamiento-Baños 



PLANTA-1 | Cota -3.80 m | E. 1/350

LEYENDA ACCESIBILIDAD

Recorrido principal accesible

— Diámetro 1,50m



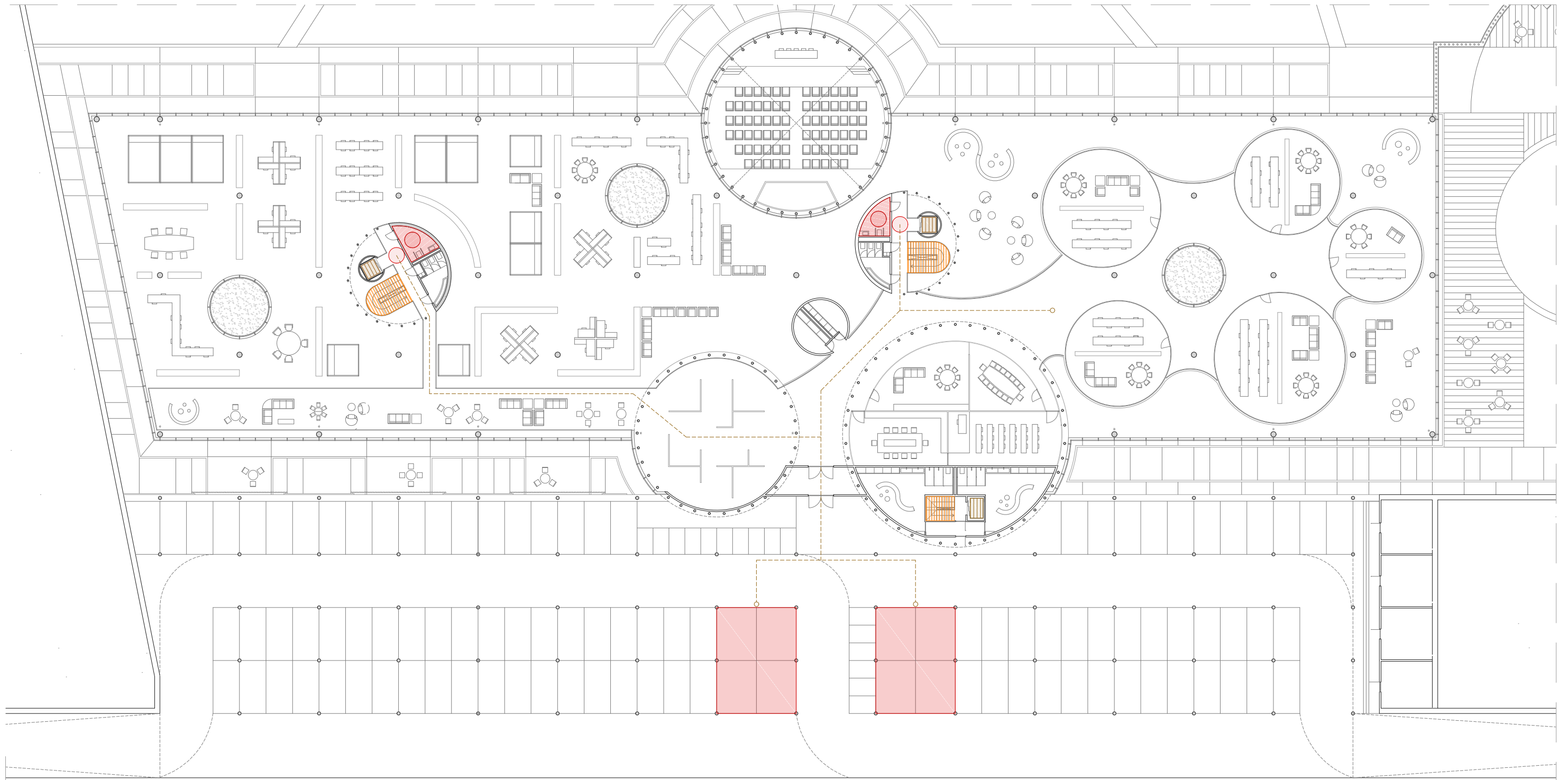
Escaleras



Áreas accesibles: Aparcamiento-Baños








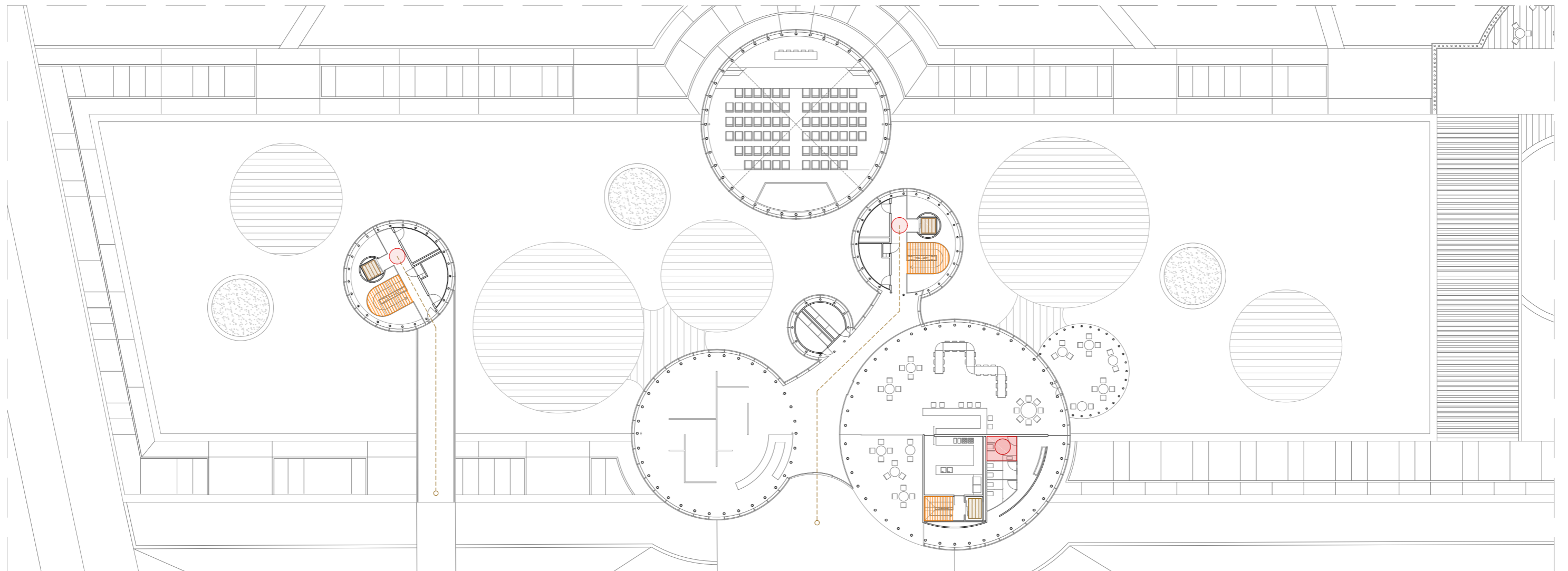
Ascensor



PLANTA 0 | Cota +0.00 m | E. 1/350

LEYENDA ACCESIBILIDAD

- Recorrido principal accesible 
- Escaleras 
- Ascensor 
- Diámetro 1,50m 
- Áreas accesibles: Aparcamiento-Baños 





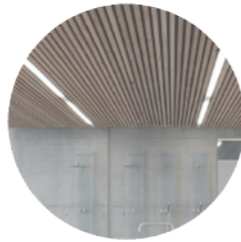
**B.04.03.07 | COORDINACIÓN DE LAS INSTALACIONES**

PLANTA -2 | Cota -7.60 m | E. 1/350

TIPOS FALSO TECHO

**GRID LAMINADO EN MADERA | HUNTER DOUGLAS**

Sistema formado por listones de madera maciza conectados mediante un tubo metálico con las siguientes características: sistema totalmente desmontable, instalación rápida con abrazaderas metálicas, posibilidad de formas curvas y onduladas y el tamaño de listones totalmente personalizable para adaptarse a las formas cilíndricas del proyecto.



**SISTEMA CONTINUO D117 | KNAUF**

Sistema de revestimiento horizontal de un forjado por su parte inferior, formado por una estructura metálica sobre la que se atornilla una o más placas de yeso laminado.



LEYENDA PCI

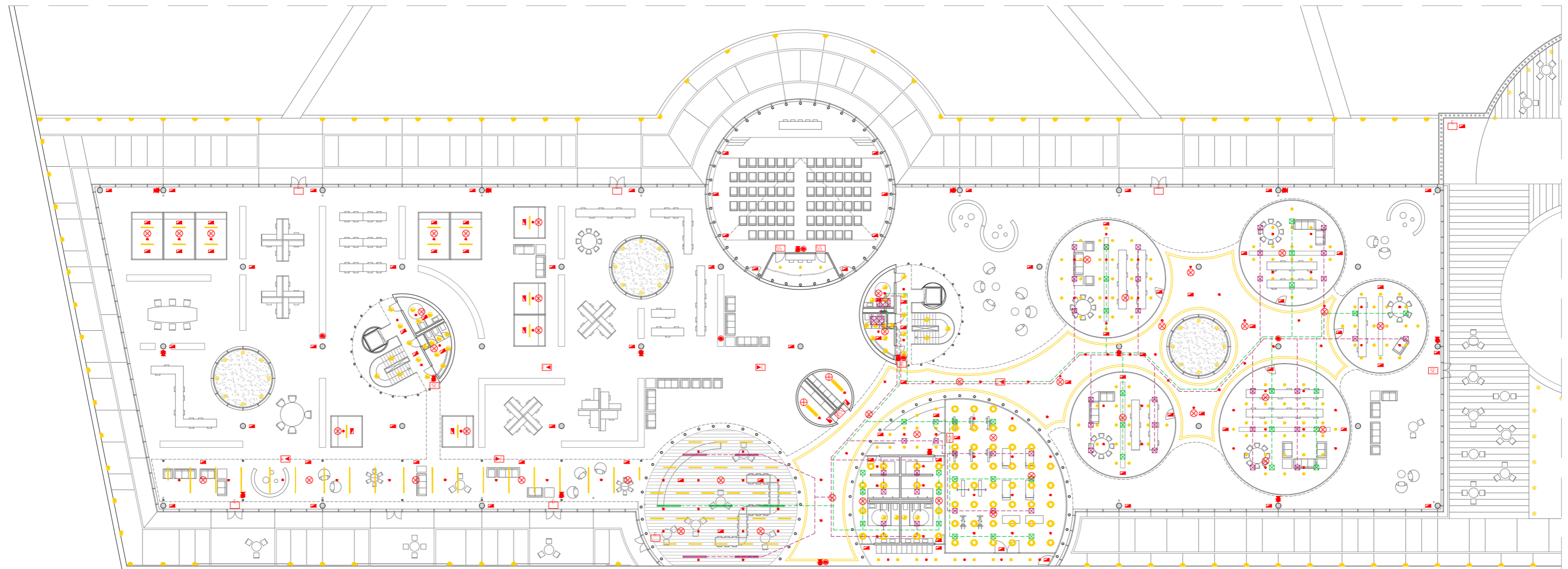
- Rociador de incendios ●
- Multisensor central alarma ⊗
- Luz de emergencia ▤
- Extintor 21A-55B-113B ●
- BIE ⊙
- Sin salida SS
- Señal recorrido de evacuación ▶
- Salida E
- Salida de emergencia SE

LEYENDA ILUMINACIÓN

- iRoll. IGUZZINI ●
- Pixel Plus. IGUZZINI ⊗
- Isola empotrable. IGUZZINI ▤
- Lini LED. LUXALON ●
- Underscore Inout. IGUZZINI ⊙
- Light Up. IGUZZINI ⊙
- Walky Circular. IGUZZINI ◐

LEYENDA CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DEL AIRE

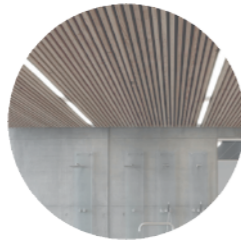
- Montante ida ●
- Montante retorno ●
- Conducto ida ( Falso techo) ---
- Conducto retorno ( Falso techo) ---
- Disfuser lineal ida ▨
- Disfuser lineal retorno ▨
- Tobera ◐
- Disfuser ida ⊗
- Disfuser retorno ⊗
- Unidad interior climatización ⊗
- Ventilación espacios instalaciones ⊗
- Extracción individual cocina ▨



TIPOS FALSO TECHO

GRID LAMINADO EN MADERA | HUNTER DOUGLAS

Sistema formado por listones de madera maciza conectados mediante un tubo metálico con las siguientes características: sistema totalmente desmontable, instalación rápida con abrazaderas metálicas, posibilidad de formas curvas y onduladas y el tamaño de listones totalmente personalizable para adaptarse a las formas cilíndricas del proyecto.



SISTEMA CONTINUO D117 | KNAUF

Sistema de revestimiento horizontal de un forjado por su parte inferior, formado por una estructura metálica sobre la que se atornilla una o más placas de yeso laminado.



LEYENDA PCI

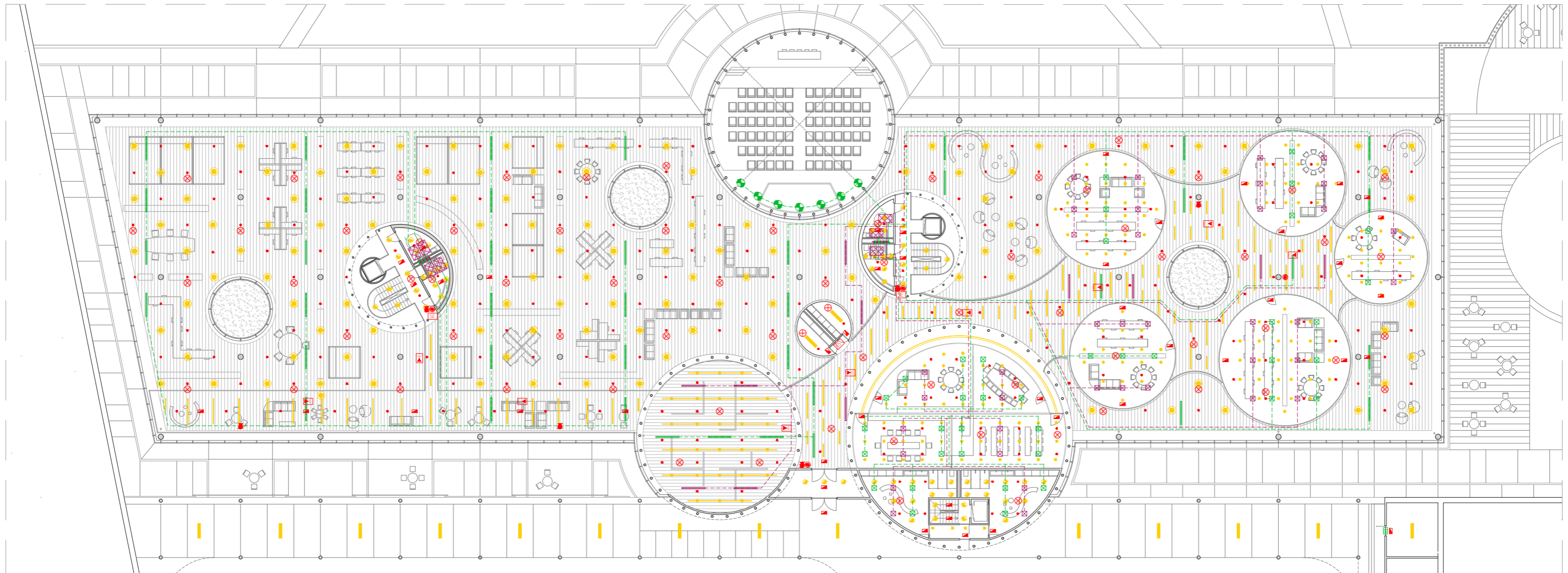
- Rociador de incendios ●
- Multisensor central alarma ⊗
- Luz de emergencia ▽
- Extintor 21A-55B-113B 🔥
- BIE ⦿
- Sin salida [SS]
- Señal recorrido de evacuación ▶E
- Salida [E]
- Salida de emergencia [SE]

LEYENDA ILUMINACIÓN

- Circular Pol. MARTINELLI LUCE ●
- iRoll. IGUZZINI ◐
- Pixel Plus. IGUZZINI ▽
- Isola empotrable. IGUZZINI 🔥
- Palco Low Voltage. IGUZZINI ⦿
- Lini LED. LUXALON [SS]
- Compact Monsun LED. OSRAM ▶E
- Underscore Inout. IGUZZINI [E]

LEYENDA CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DEL AIRE

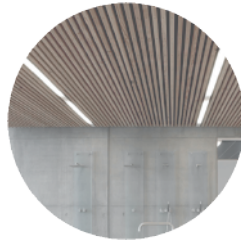
- Montante ida ●
- Montante retorno ◐
- Conducto ida ( Falso techo) ●
- Conducto retorno ( Falso techo) ◐
- Disfuser lineal ida —
- Disfuser lineal retorno —
- Tobera —
- Disfuser ida —
- Disfuser retorno —
- Unidad interior climatización ⊗
- Ventilación espacios instalaciones ⊗
- Extracción individual cocina ▽



TIPOS FALSO TECHO

GRID LAMINADO EN MADERA | HUNTER DOUGLAS

Sistema formado por listones de madera maciza conectados mediante un tubo metálico con las siguientes características: sistema totalmente desmontable, instalación rápida con abrazaderas metálicas, posibilidad de formas curvas y onduladas y el tamaño de listones totalmente personalizable para adaptarse a las formas cilíndricas del proyecto.



SISTEMA CONTINUO D117 | KNAUF

Sistema de revestimiento horizontal de un forjado por su parte inferior, formado por una estructura metálica sobre la que se atornilla una o más placas de yeso laminado.



LEYENDA PCI

- Rociador de incendios ●
- Multisensor central alarma ⊗
- Luz de emergencia ▽
- Extintor 21A-55B-113B ⚡
- BIE ○
- Sin salida [SS]
- Señal recorrido de evacuación ▶E
- Salida [E]
- Salida de emergencia [SE]

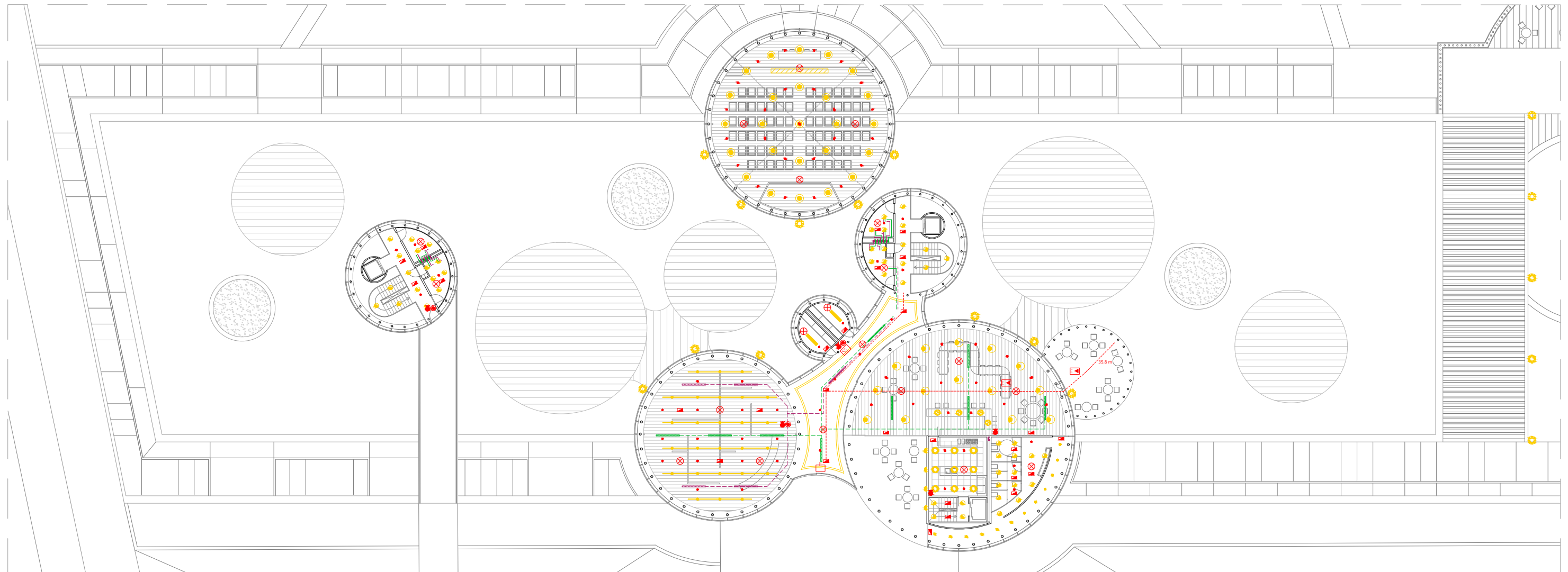
LEYENDA ILUMINACIÓN

- Circular Pol. MARTINELLI LUCE ●
- Soho LED. MARSET ⊗
- Vetra LED. MARSET ▽
- iRoll. IGUZZINI ⚡
- Pixel Plus. IGUZZINI ○
- Isola empotrable. IGUZZINI [SS]
- Palco Low Voltage. IGUZZINI ▶E
- Truss iluminación. THOMANN [E]
- Underscore Inout. IGUZZINI [SE]

- Platea Pro. IGUZZINI ●
- Walky Circular. IGUZZINI ●
- Montante ida ●
- Montante retorno ●
- Conducto ida cubierta ●
- Conducto retorno cubierta ●
- Conducto ida ( Falso techo) ▨
- Conducto retorno ( Falso techo) ▩

LEYENDA CLIMATIZACIÓN

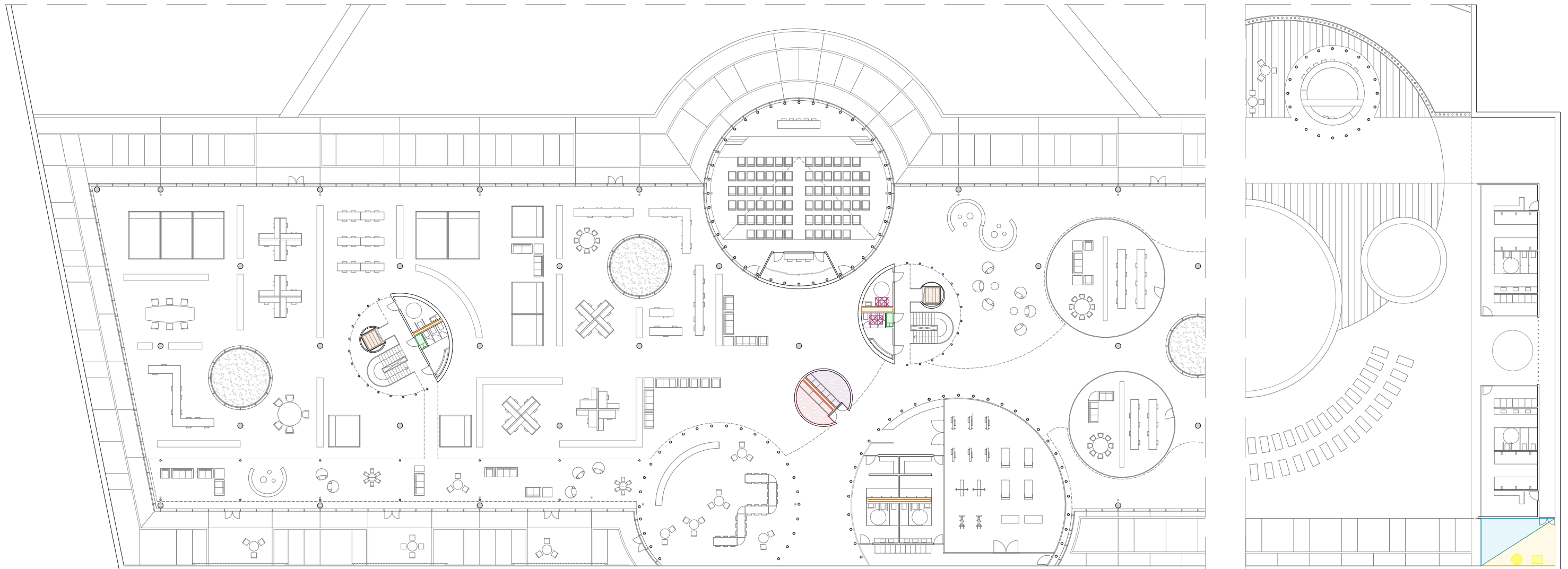
- Disfuser lineal ida ▨
- Disfuser lineal retorno ▩
- Tobera ●
- Disfuser ida ●
- Disfuser retorno ●
- Unidad interior climatización —
- Enfriadora —
- Unidad de Tratamiento del Aire - - -
- Extracción individual cocina - - -



### B.04.03.08 | RECINTOS DE INSTALACIONES

PLANTA -2 | Cota -7.60 m | E. 1/350

Grupo eléctrico, Contador General Edificio, Contador General Planta	Grupo eléctrico máquinas cubierta	Almacenaje	Ascensores	Geotermia	Unidad interior climatización
Contador General Planta	Centro de Transformación enterrado	Limpieza	Grupo Incendios + Aljibe	Enfriadora	Unidad de Tratamiento del Aire
Cuarto de electricidad	SAI + RAC	Caldera ACS + Geotermia	Patinillos Electricidad + Teleco.	Rejillas fonoabsorbentes	
Grupo Electrónico		Patinillos Clima + Sanea. y Fonta.			



PLANTA -1 | Cota -3.80 m | E. 1/350

LEYENDA RECINTOS, RESERVAS Y PATINILLOS

LEYENDA INSTALACIONES

Grupo eléctrico, Contador General Edificio, Contador General Planta  
Grupo eléctrico máquinas cubierta

Contador General Planta

Centro de Transformación enterrado



Cuarto de electricidad

SAI + RAC



Grupo Electrónico



Almacenaje



Ascensores



Limpieza



Grupo Incendios + Aljibe



Caldera ACS + Geotermia



Patinillos Electricidad + Teleco.



Patinillos Clima + Sanea. y Fonta.



Rejillas fonoabsorbentes



Rejillas fonoabsorbentes



Geotermia



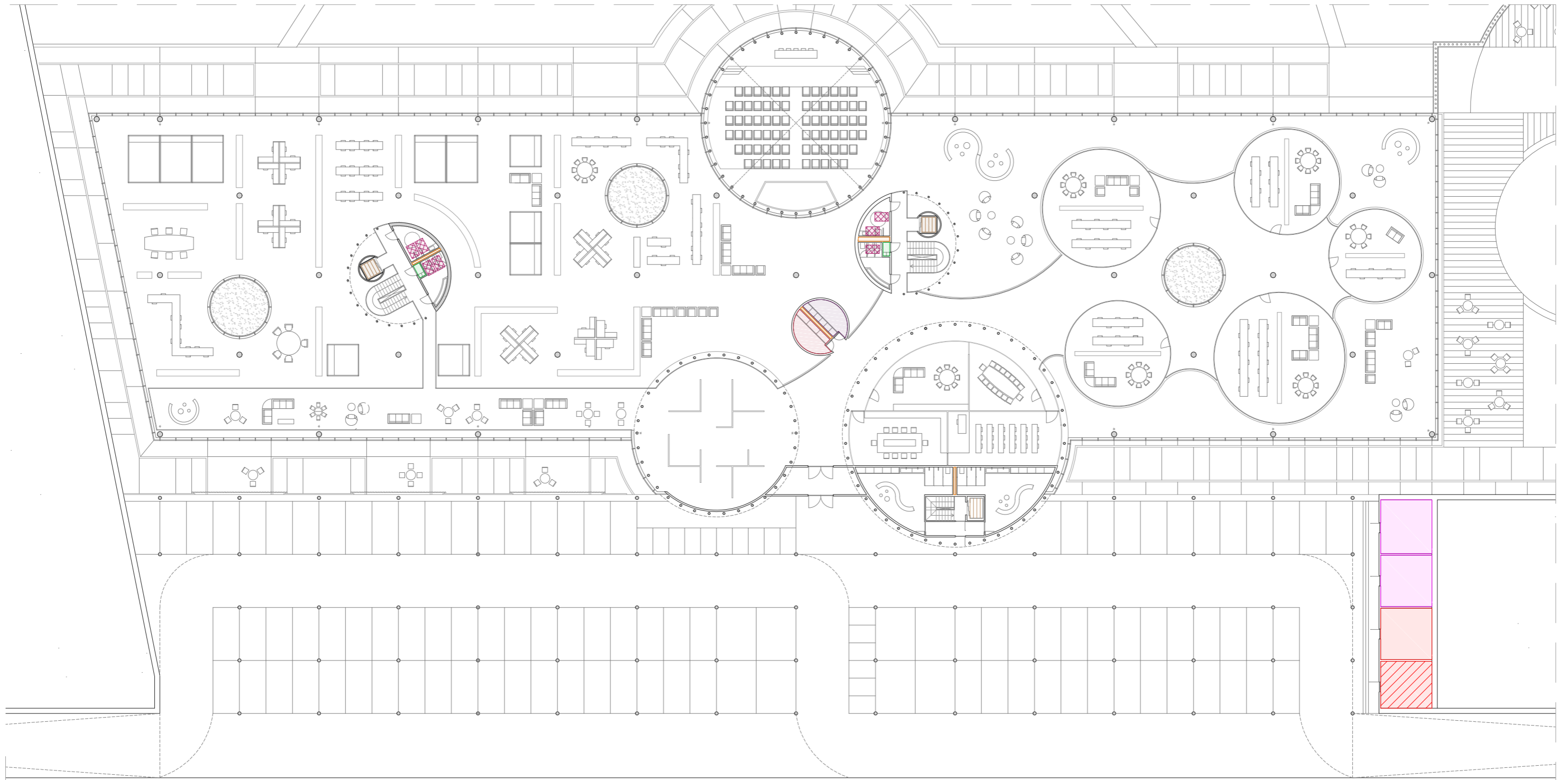
Unidad interior climatización



Enfriadora










Unidad de Tratamiento del Aire









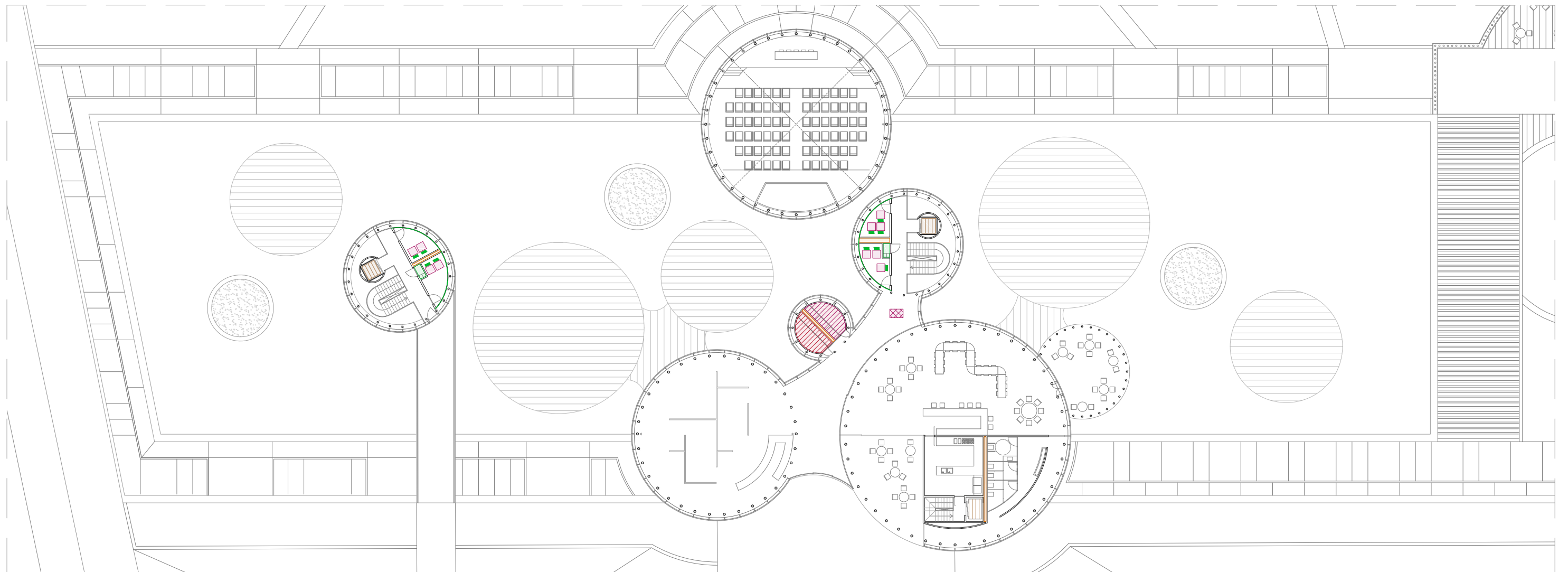
PLANTA 0 | Cota +0.00 m | E. 1/350

LEYENDA RECINTOS, RESERVAS Y PATINILLOS

Grupo eléctrico, Contador General Edificio, Contador General Planta		Almacenaje
Grupo eléctrico máquinas cubierta		Ascensores
Contador General Planta		Limpieza
Centro de Transformación enterrado		Grupo Incendios + Aljibe
Cuarto de electricidad		Caldera ACS + Geotermia
SAI + RAC		Patinillos Electricidad + Teleco.
Grupo Electrónico		Patinillos Clima + Sanea. y Fonta.





LEYENDA INSTALACIONES

Geotermia	
Unidad interior climatización	
Enfriadora	
Unidad de Tratamiento del Aire	
Rejillas fonoabsorbentes	
	








**B.04.03.09 | INSTALACIONES PISCINA**

**LEYENDA ELECTRICIDAD**

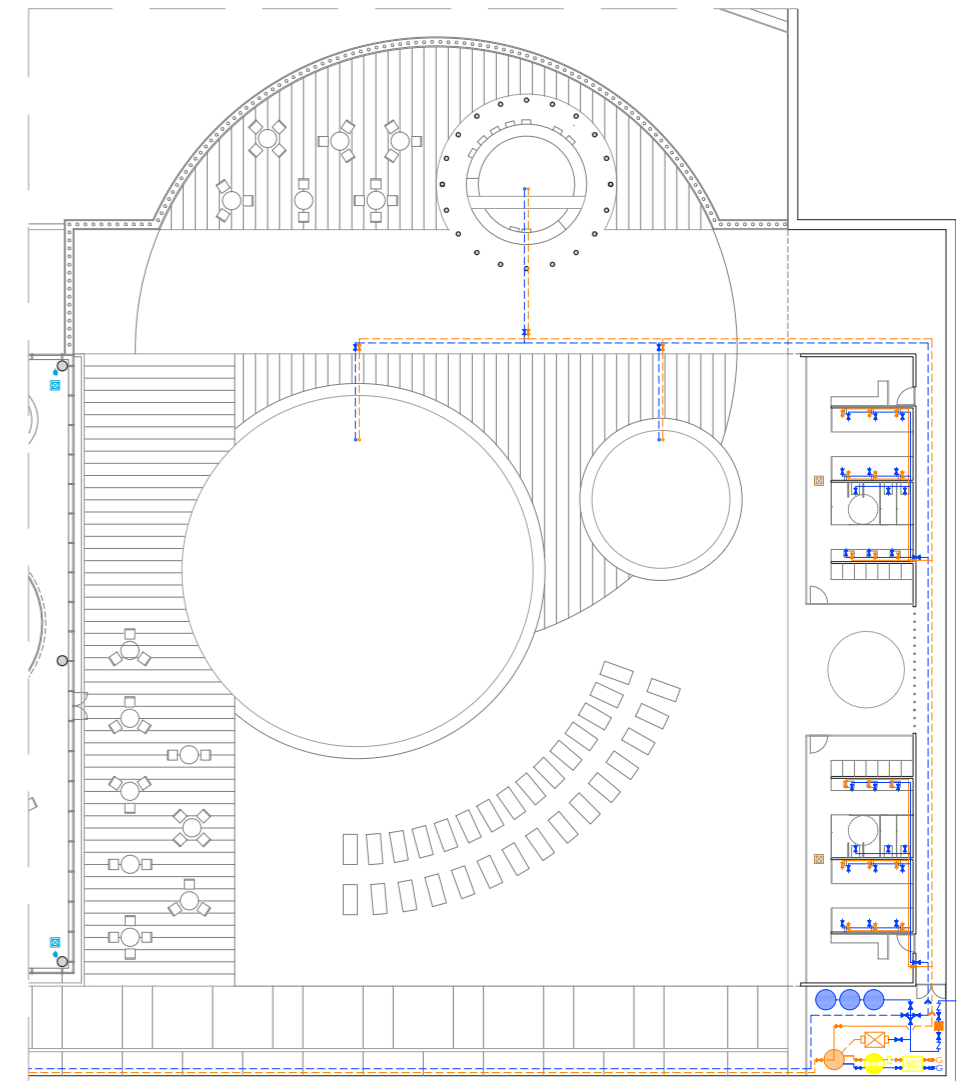
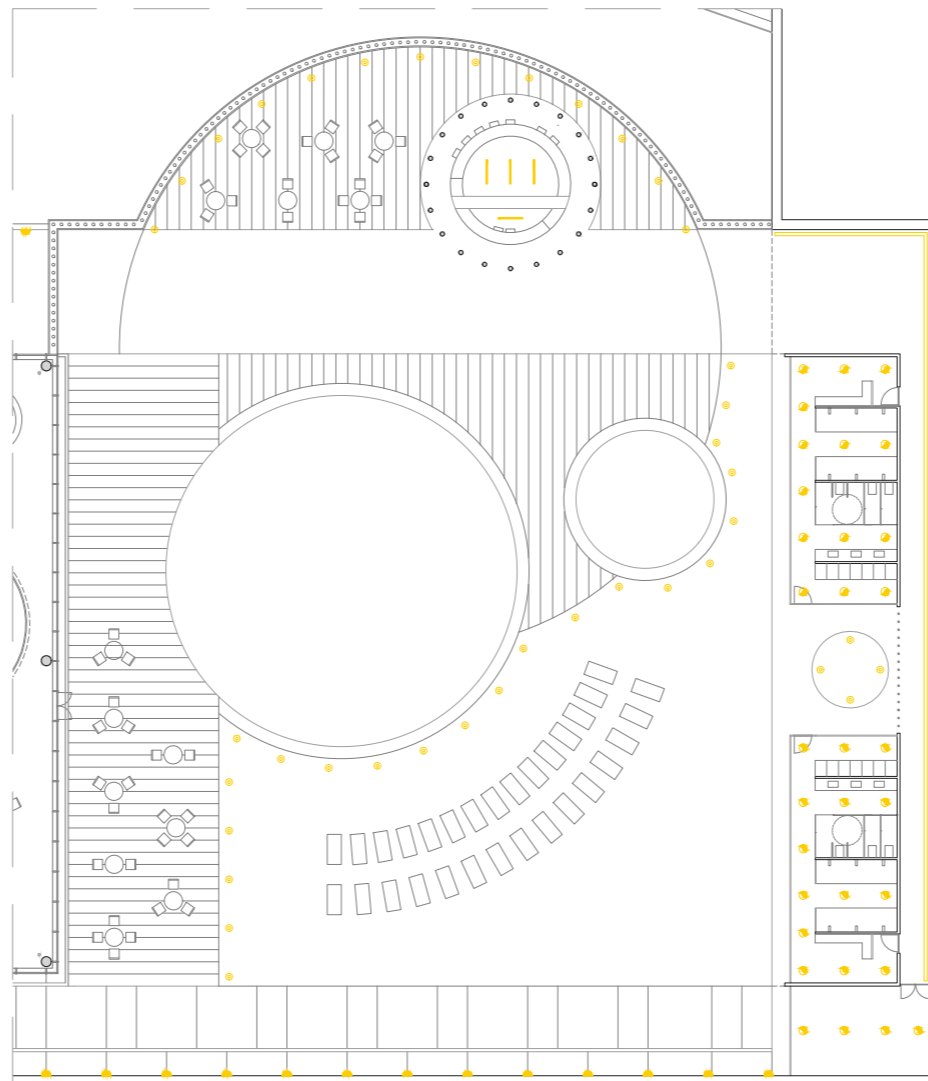
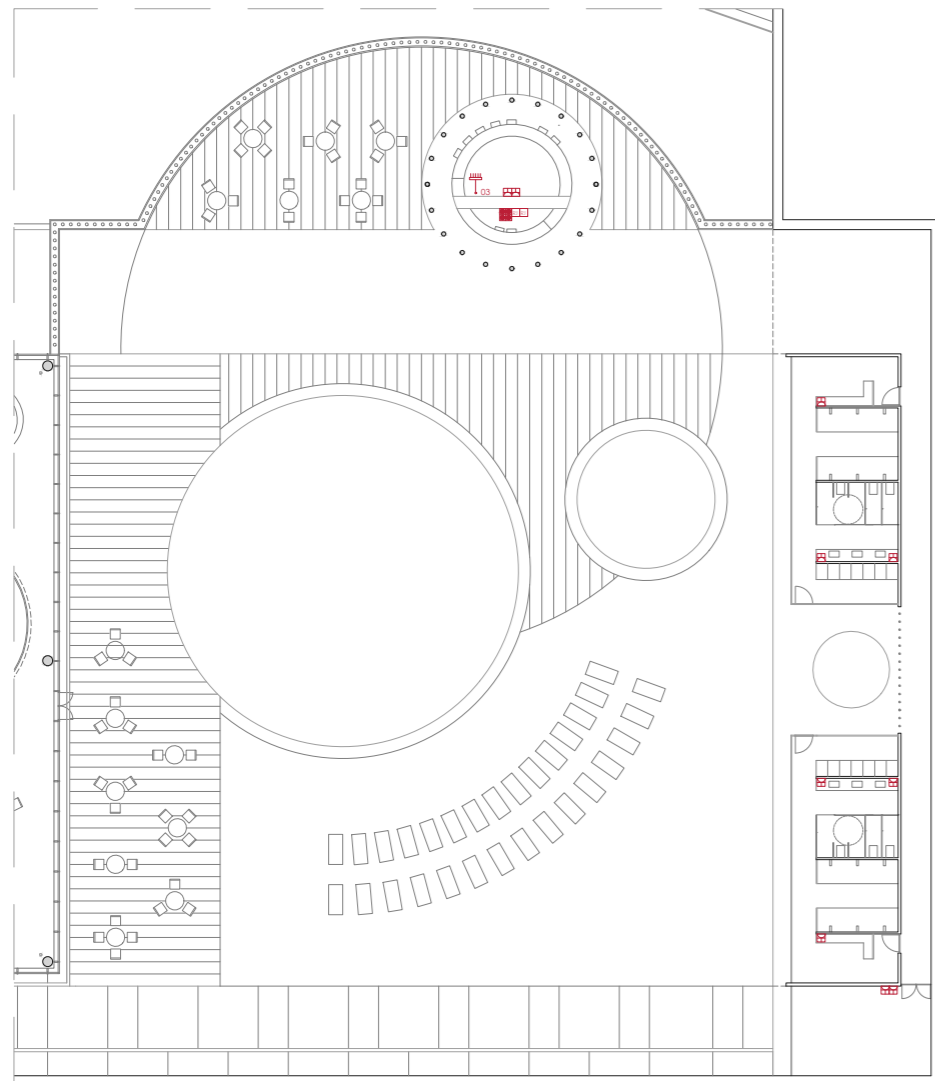
Toma de datos doble	
Base enchufe estanca	
Conjunto de tomas de corriente	
Cuadro Secundario	

**LEYENDA ILUMINACIÓN**

iRoll. IGUZZINI	
Lini LED. LUXALON	
Underscore Inout. IGUZZINI	
Light Up. IGUZZINI	
Walky Circular. IGUZZINI	

**LEYENDA SANEAMIENTO Y FONTANERÍA**

Montante AF		Llave de paso ACS	
Montante ACS		Acometida	
Conducto distribución AF		Caldera ACS	
Conducto distribución ACS		Aljibe PCI	
Llave general		Depósito ACS	
Válvula antirretorno		Depósito de inercia geotermia	
Contador general		Vaso de expansión geotermia	
Llave de paso AF		Bomba de calor geotermia	



**LEYENDA PCI**

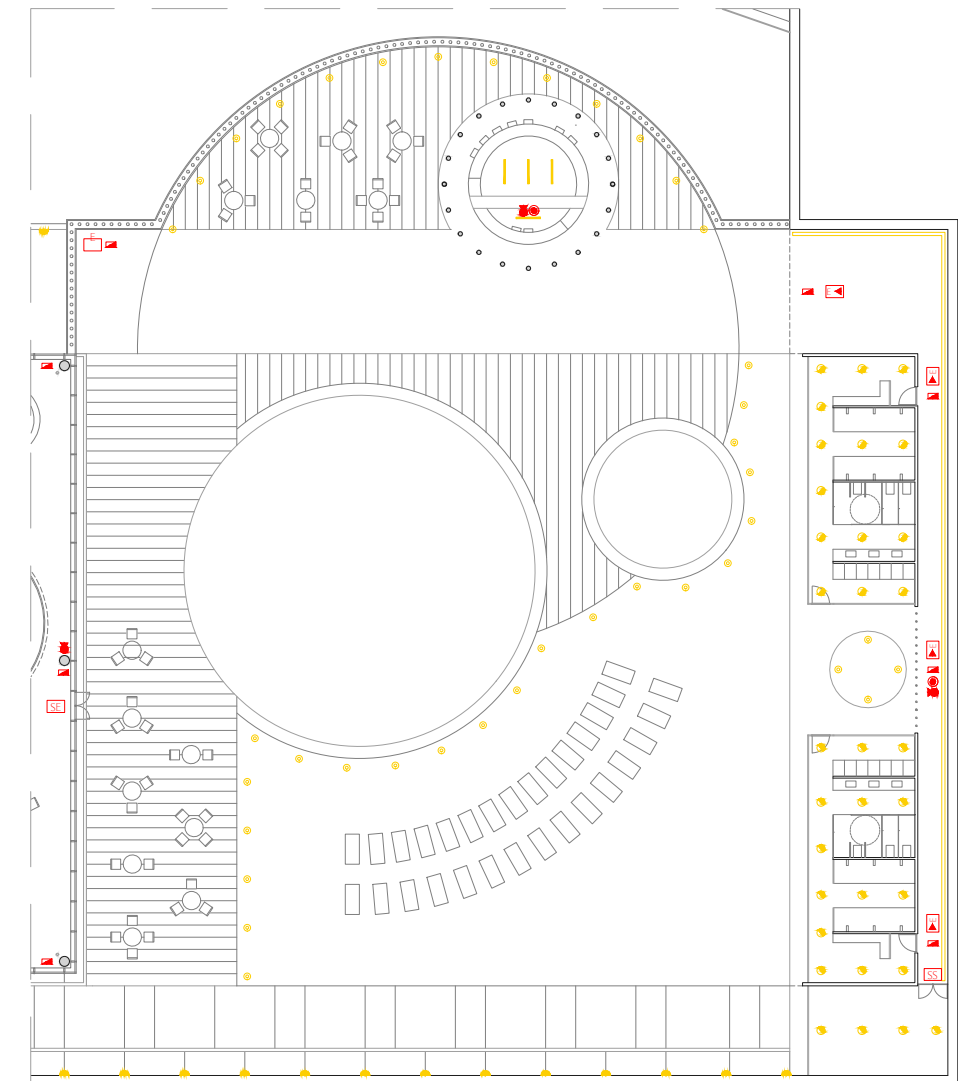
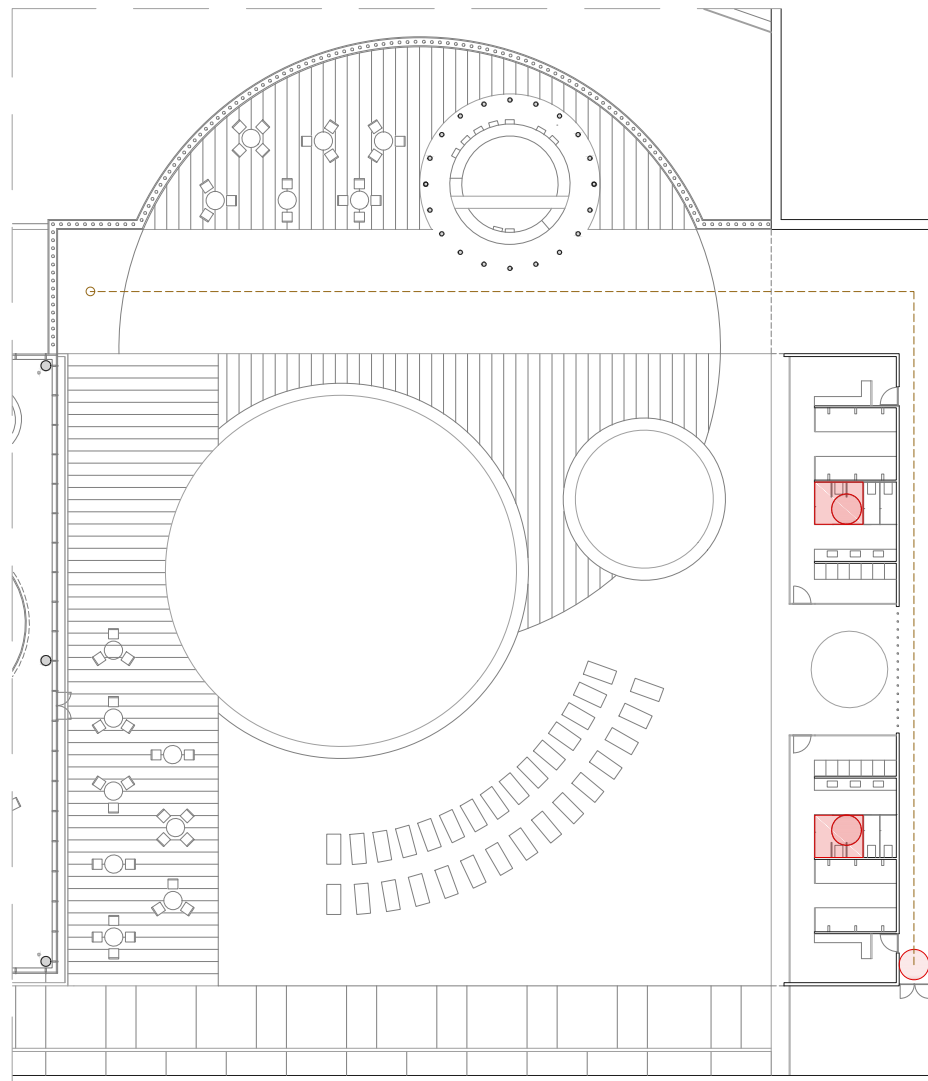
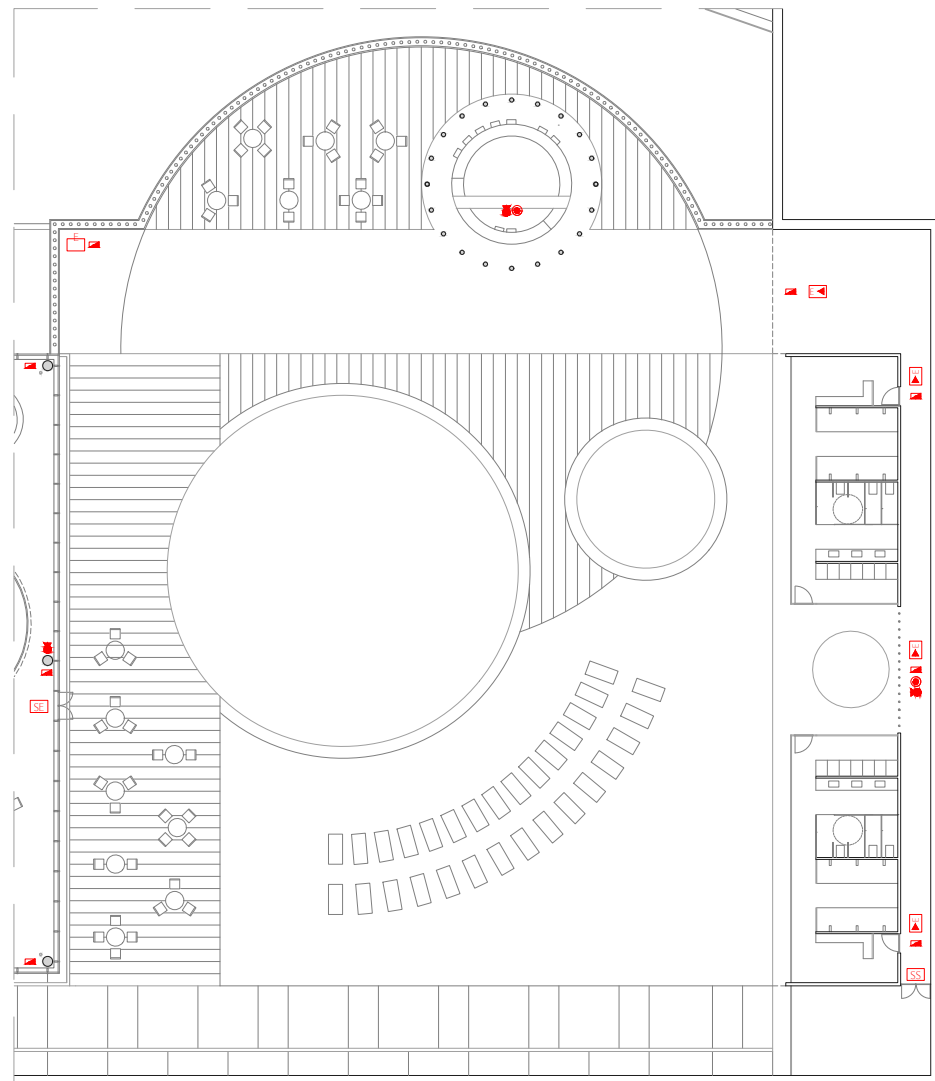
- Rociador de incendios ●
- Multisensor central alarma ⊗
- Luz de emergencia ▣
- Extintor 21A-55B-113B ●
- BIE ○
- Sin salida □SS
- Señal recorrido de evacuación ▶E
- Salida □E
- Salida de emergencia □SE

**LEYENDA ACCESIBILIDAD**

- Recorrido principal accesible —
- Diámetro 1,50m ○
- Áreas accesibles: Baños □

**LEYENDA ILUMINACIÓN**

- iRoll. IGUZZINI ●
- Lini LED. LUXALON —
- Underscore Inout. IGUZZINI ◡
- Light Up. IGUZZINI ○
- Walky Circular. IGUZZINI ◐





## CONTACTO



(+34) 686 51 04 28



26 / 04 / 1994



Valencia



marcaranda94@gmail.com



linkedin.com/in/marcaranda94/

## PORTFOLIO



issuu.com/marcaranda94/docs