

MERCADO CULTURAL  
LeBon Mercat  
*Plataforma para diseñadores*

Alicia Peris Vidorreta

Proyecto Fin de Carrera

Tutor: Juan José Tuset

Abril 2011

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.0. el lugar
- 1.1. evolución histórica del lugar
- 1.2. análisis del entorno
- 1.3. producir, exponer, vender: taller, showroom, mercado
- 1.4. de la idea al proyecto
- 1.5. referencias

2. MEMORIA GRÁFICA

- 2.1. plantas
- 2.2. alzados y secciones
- 2.3. vistas

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 3.1. sistema estructural
- 3.2. cerramientos
- 3.3. pavimentos
- 3.4. cubierta
- 3.5. mobiliario urbano
- 3.6. ascensores y rampas mecánicas
- 3.7. vegetación
- 3.8. detalles constructivos

4. ESTRUCTURA

- 4.0. consideraciones previas
- A/B 4.1. acciones consideradas
- 4.2. estados límite últimos
- 4.3. situaciones de proyecto
- 4.4. datos geométricos de grupos y plantas
- 4.5. datos geométricos de pilares, pantallas y muros
- 4.6. dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo
- 4.7. listado de paños
- 4.8. losas y elementos de cimentación
- 4.9. materiales utilizados
- 4.10. documentación gráfica

5. INSTALACIONES

- 5.1. suministro de agua fría y ACS
- 5.2. evacuación de agua
- 5.3. saneamiento
- 5.4. luminotécnica

6. CUMPLIMIENTO DEL CTE

- 6.2. DB-SI

---

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.0. el lugar

1.1. evolución histórica del lugar

1.2. análisis del entorno

1.3. producir, exponer, vender: taller, showroom, mercado

1.4. de la idea al proyecto

1.5. referencias

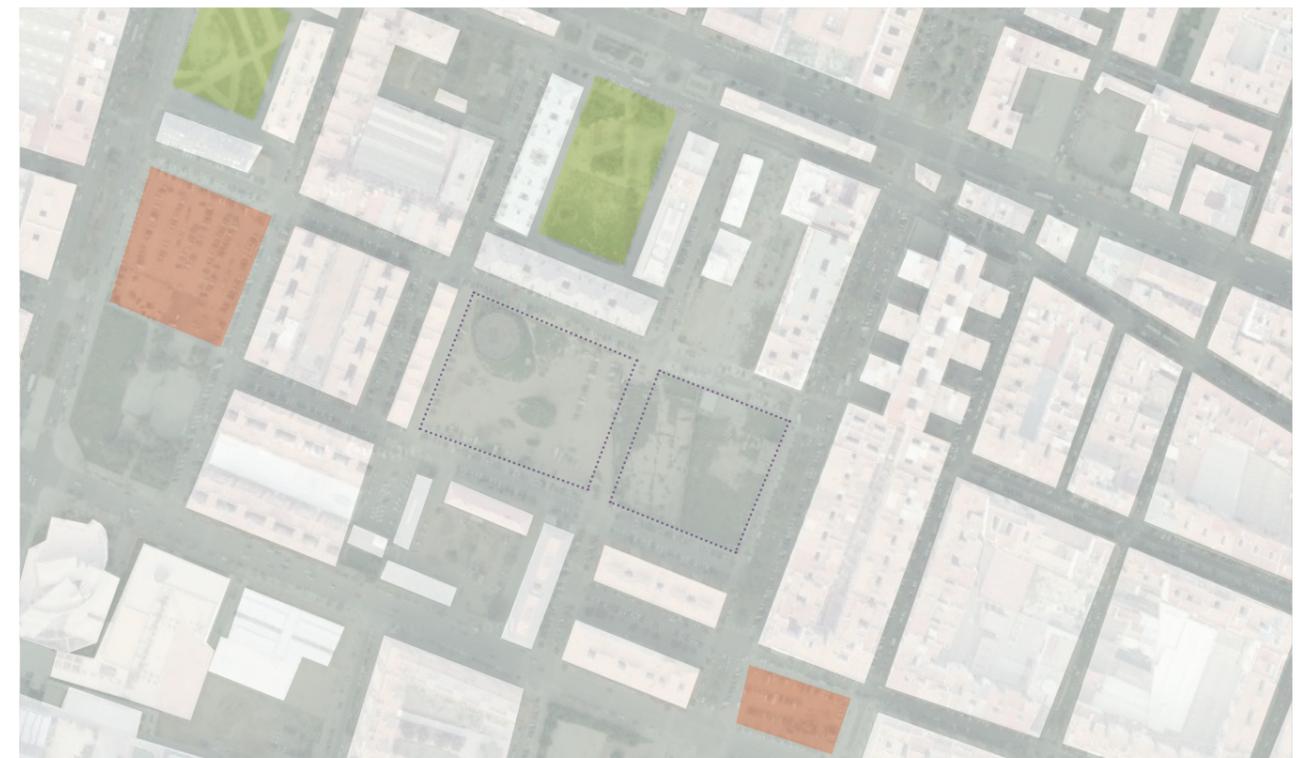
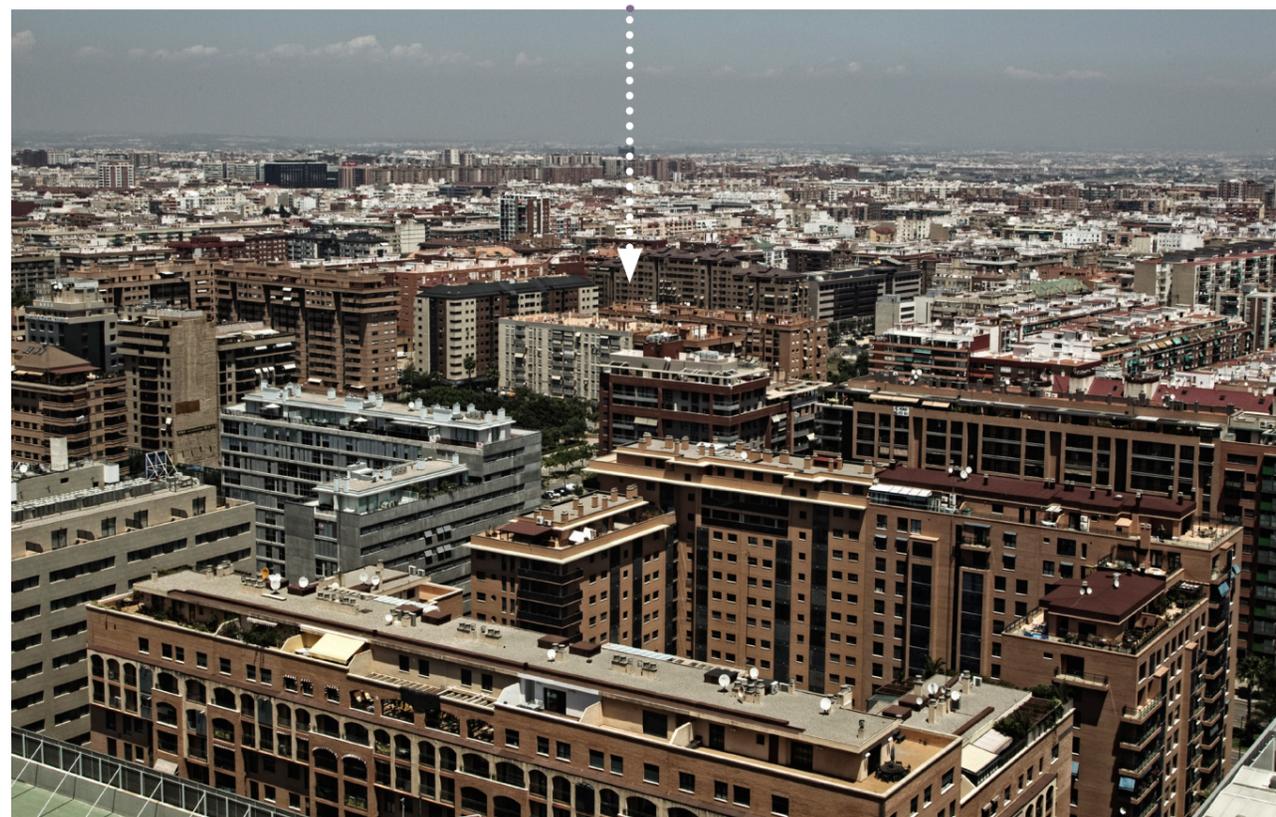
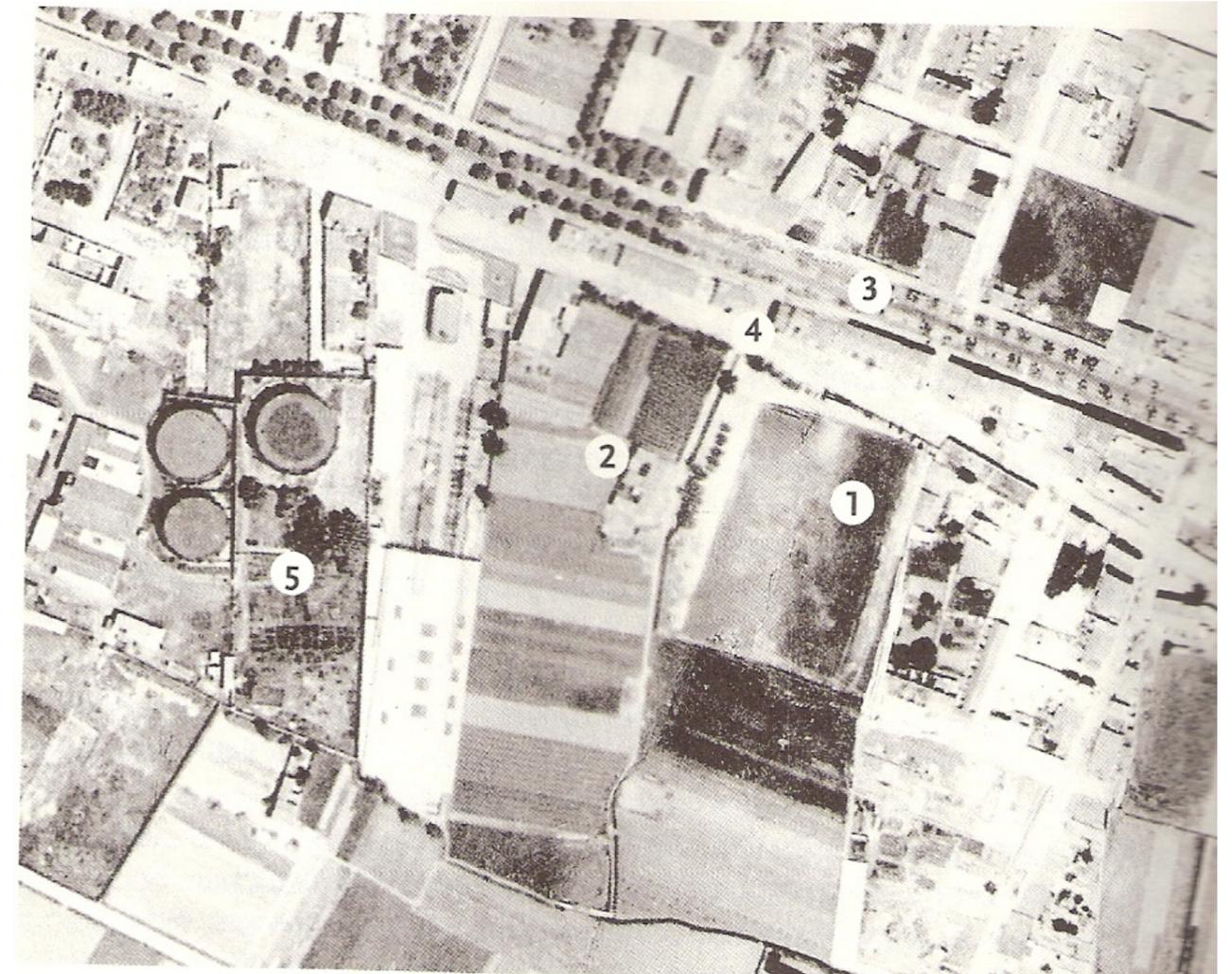
## 1.0. el lugar

El proyecto se sitúa en el barrio de la Creu del Grau, dentro del distrito Camins al Grau. La parcela se compone de dos solares. El mayor, en el que se encuentra un gasómetro en desuso, está destinado, según el PGOU, a zona verde. Y el menor, el que recae sobre la calle Pintor Maella, está programado como de uso dotacional.

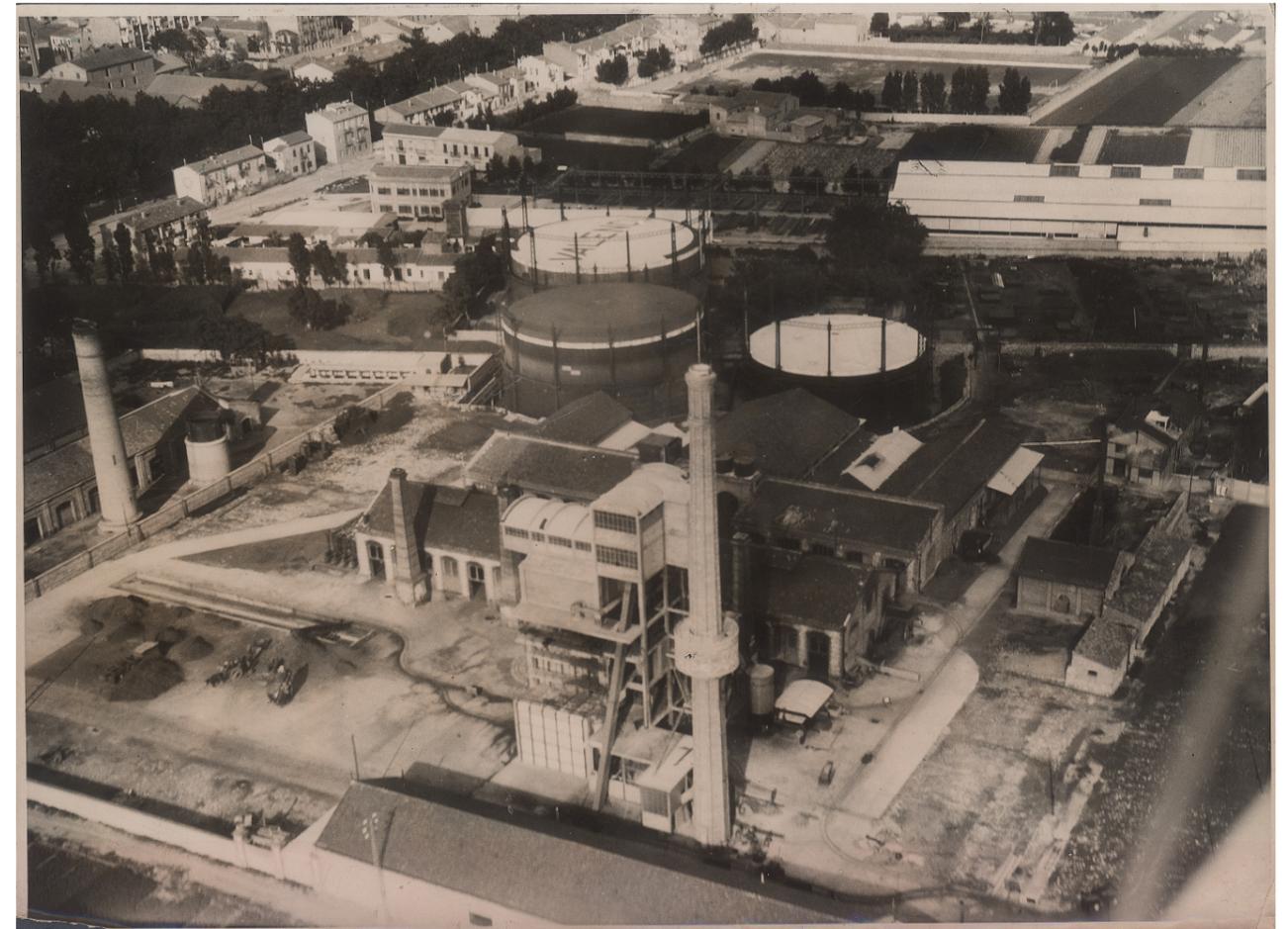
Antiguamente, esta zona de la ciudad albergaba numerosas industrias. De este pasado se conservan algunos restos de carácter fabril, además del gasómetro existente en la parcela que nos ocupa y unas instalaciones en funcionamiento de Gas Natural en su extremo sur.

El distrito se ha ido desarrollando, convirtiéndose en un área principalmente residencial.

La falta de un elemento central en el que converja la vida de sus habitantes resta coherencia e identidad al barrio.



## 1.1. evolución histórica del lugar



## La antigua zona fabril

La toponimia de la zona es un fiel testimonio de su pasado industrial: calle de las Maderas, calle de los Hierros, calle de la Serrería, calle de la Industria, calle de Lebón y calle Toneleros.

Mejor o peor preservados, quedan abundantes restos de estas instalaciones, como una fábrica abandonada en la calle de la Noguera, las naves de Civsa en la calle Islas Canarias, unos talleres de la calle de los Hierros, otra en el camino Hondo del Grao, algunos hangares de la antigua estación de El Grao, así como parte de la fábrica de detergentes Tu-tú, junto a la propia parcela. Mantienen su función los talleres Inca de la calle Juan Bautista Marco y los talleres de automóviles Tata de la calle de la Noguera.

Como testigos del viejo esplendor fabril se han salvado bastantes chimeneas, la construcción que se convirtió en símbolo de la industrialización. Las más significativas son la del parquecillo de la calle Ibiza; la de la fábrica de papel continuo Layana; y un poco más lejos otra, en Serrería y dos más en la prolongación de la Alameda.

En la calle Islas Canarias se ha rehabilitado la fábrica de abonos José Campos Crespo, reconvertida como centro deportivo municipal de la Creu del Grau. También se ha preservado el edificio de una antigua fábrica de aceites al otro lado de la avenida del Puerto, que ha sido transformado en la sede de una consultora de ingeniería; unas grandes naves de la calle Juan Verdaguer (parcialmente cedidas a la Asociación de Diseñadores de la Comunidad Valenciana y a la Asociación de Decoradores, entre otras entidades ciudadanas). Está finalizando la rehabilitación, para su conversión en parroquia, de una de las naves de las Industrias Químicas Cross (1940- 1949), ubicada en la avenida Baleares y que aparece en el registro del Docomomo Ibérico. Otra de las naves construida en madera se ha dejado perder y está siendo reproducida ex novo.

## La fábrica de gas Lebon

Un gasómetro es un aparato especialmente proyectado para almacenar un volumen variable de gas a una presión constante. El gasómetro subsistente en la parcela formaba parte de la fábrica de gas que la compañía francesa E. Lebon levantó en el antiguo camino Hondo del Grao. Se construyó en 1890 y era la tercera fábrica de gas construida en Valencia, tras la que se montó en 1862 para el suministro al Grao y al Cabanyal y la que fundó el financiero José Campo y Pérez en el Pla del Remei, entonces extramuros de la ciudad con la que se inauguró, el 9 de octubre 1844, el alumbrado de gas con tecnología francesa de Charles Lebon.

A principios de siglo XX, después de un período de competencia con el francés George Touchet y con el propio José Campo, E. Lebon et Cie, sociedad comanditaria por acciones cotizada en París, se hizo con el monopolio del suministro de gas en la ciudad. En 1924 la factoría fue comprada por un grupo de banqueros catalanes y rebautizada con el nombre de Compañía Española de Electricidad y Gas Lebon. Tras diversas absorciones y fusiones societarias, la entidad pasó a formar parte del Grupo Gas Natural, que mantiene unas instalaciones en el extremo sur de la antigua fábrica, actualmente avenida de Baleares.

El gasómetro –uno de los tres que llegó a tener la fábrica- tiene un diámetro de 29 metros y una altura de 24 metros. La estructura metálica del armazón se apoya sobre una cimentación con muro de hormigón que se prolonga 5 metros por debajo de la rasante.

*Por su volumen y su tipología industrial, el gasómetro conecta la parcela con la antigua identidad fabril del barrio, convirtiéndose en un indudable elemento iconográfico.*

## 1.2. análisis del entorno



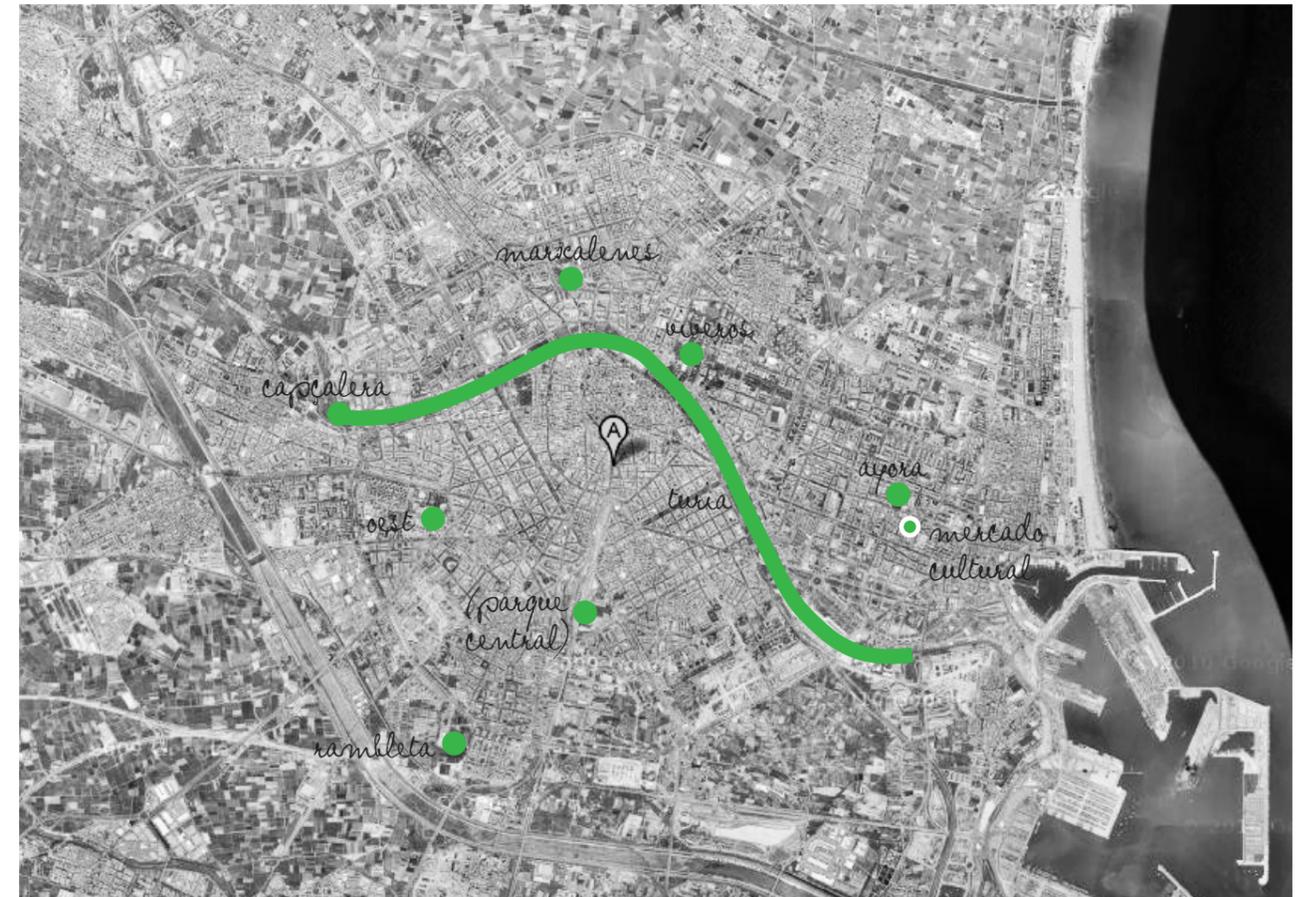
- centros educativos
- zonas verdes

## Equipamientos

Los principales equipamientos públicos se concentran en el número 34 de la calle Trafalgar (centro de salud; centro municipal de actividades para personas mayores, biblioteca pública, servicios sociales y piscina municipal) y en la "pastilla educativa" delimitada por la calle Menorca, la avenida Baleares, la calle Ibiza y la avenida de Francia. Además del citado centro deportivo municipal de la calle Islas Canarias.

Al otro lado de la avenida de Baleares se ubican también diferentes centros educativos, en algún caso instalados en barracones. En el borde exterior del barrio (calle Tomás Montañana) se encuentra el Conservatorio Superior de Música José Iturbi y a escasa distancia se alza la Ciudad de las Artes y las Ciencias.

Las dos parroquias de la zona, Nuestra Señora del Buen Consejo (calle Fuencaliente) y Jesús Obrero y San Mauro (calle Noguera) se encuentran en los extremos del barrio y se ubican en sendos bajos de edificios de viviendas.

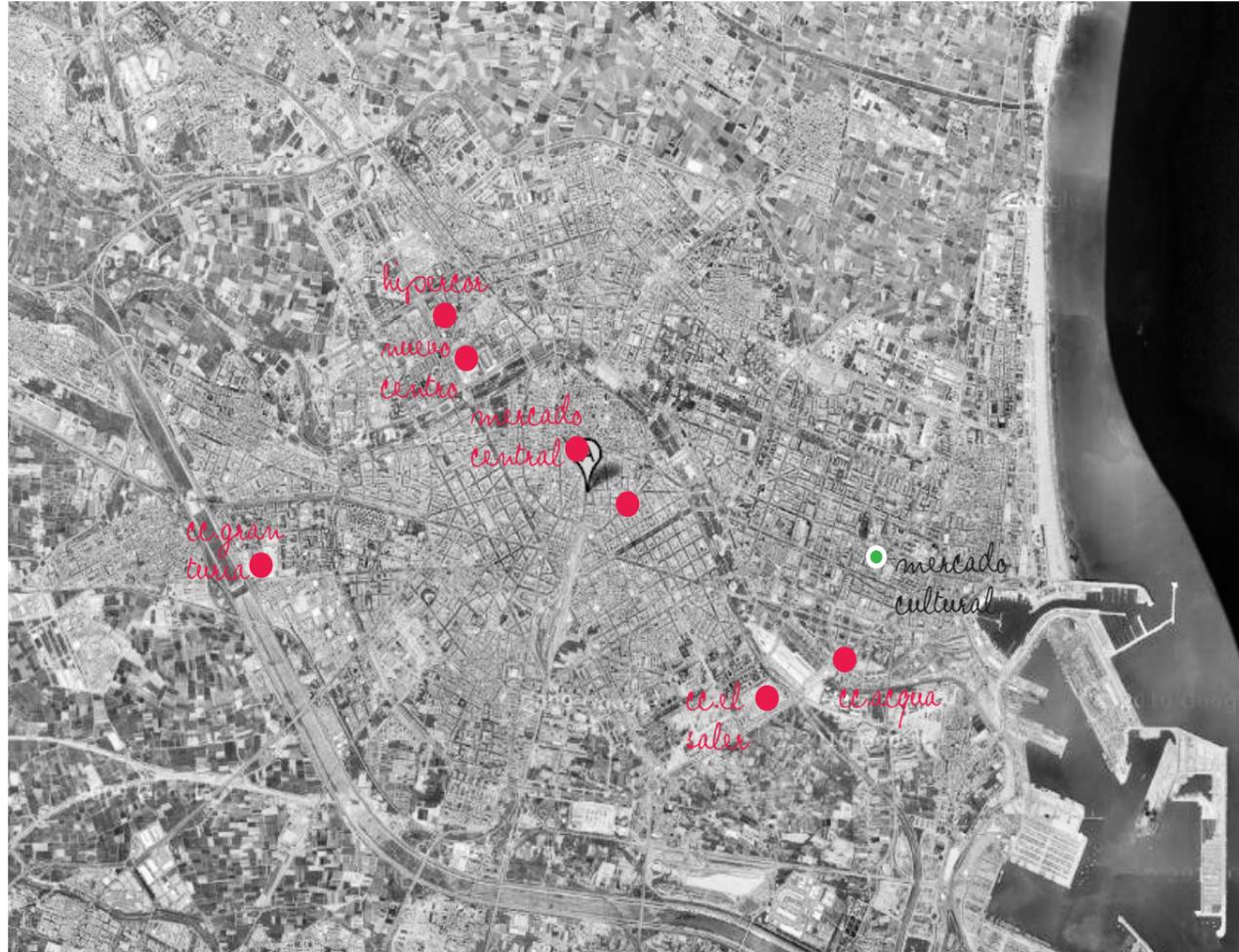


## Zonas verdes

El barrio se encuentra próximo al Jardín del Turia, pero carece de una gran zona verde propia. Aunque se han comenzado a ajardinar algunas parcelas y/o a dotarlas de pequeñas instalaciones deportivas (calle de Lebón; calle Carolina Álvarez; calle Menorca y calle Ibiza) aún quedan plazas (como la de la Abogada Ascensión Chirivella) y solares (como en la calle Islas Canarias, o entre Lebón y Tomás Montañana) utilizados como aparcamientos.

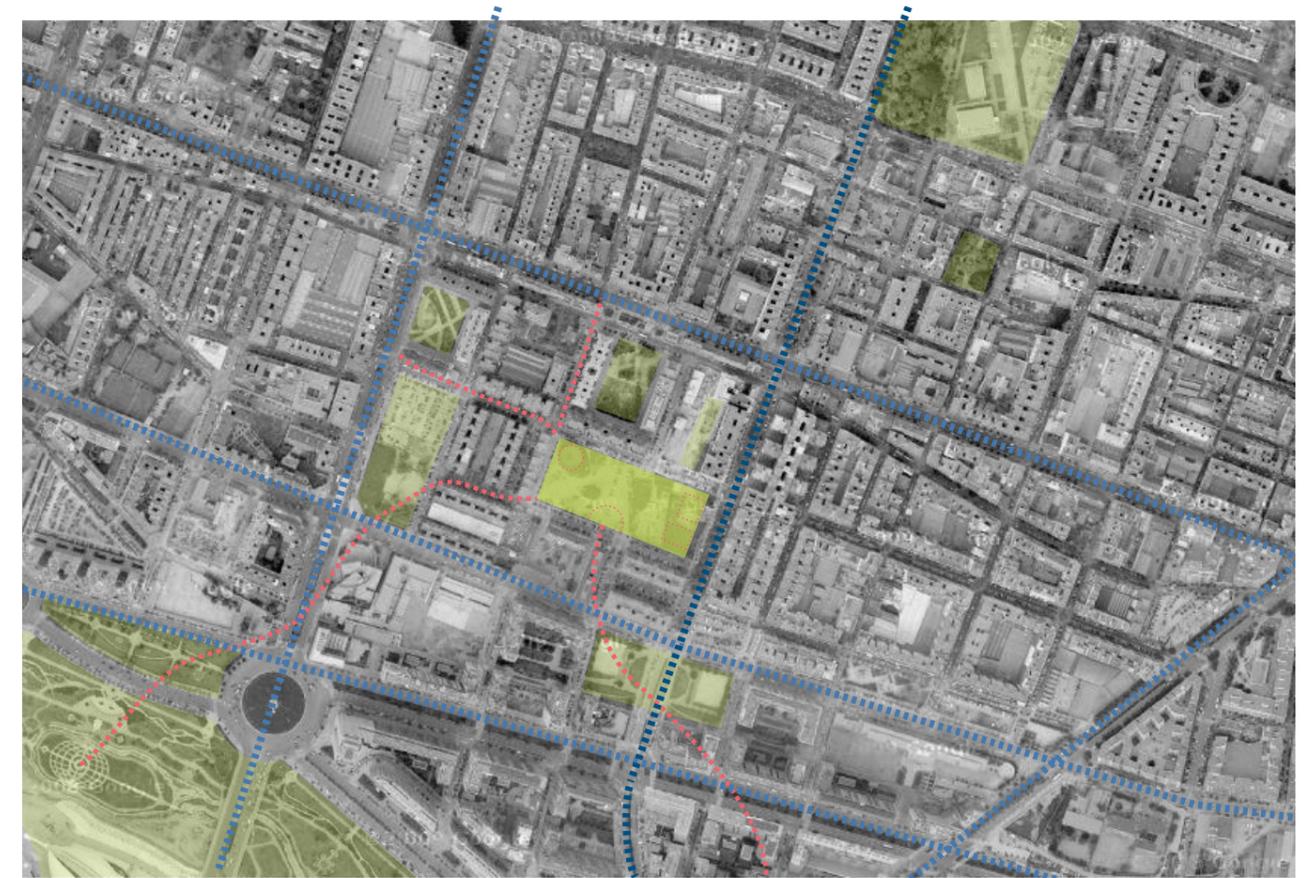
Las calles se han arbolado principalmente con especies de bajo porte, como aligustres y jacarandas (en Rodrigo de Pertegás y en la calle Ibiza), falsas acacias (en Trafalgar) y ficus (avenida del Puerto). En algunos casos se ha plantado arbolado de más envergadura, como en la calle Lebón (palmera, pino piñonero, tipuana y chopo de china); o en la de Islas Canarias (árbol temblón, brachychiton populneus).

## 1.2. análisis del entorno



## Comercios

El barrio carece de una zona de pequeño comercio tradicional. La avenida del Puerto es la arteria comercial más importante. Los principales puntos de abastecimiento doméstico se encuentran en la calle Samuel Ros (Mercadona) y en la calle Trafalgar (Consum). En la calle Islas Canarias se mantienen algunos comercios de electrónica, bisutería y bazares ligados al tráfico portuario. En las proximidades se encuentra el centro comercial Aqua y unos almacenes del Corte Inglés.



— — — — — aproximación peatonal al mercado cultural

■ ■ ■ ■ ■ C/ Pintor Maella

■ ■ ■ ■ ■ arterias circundantes más importantes

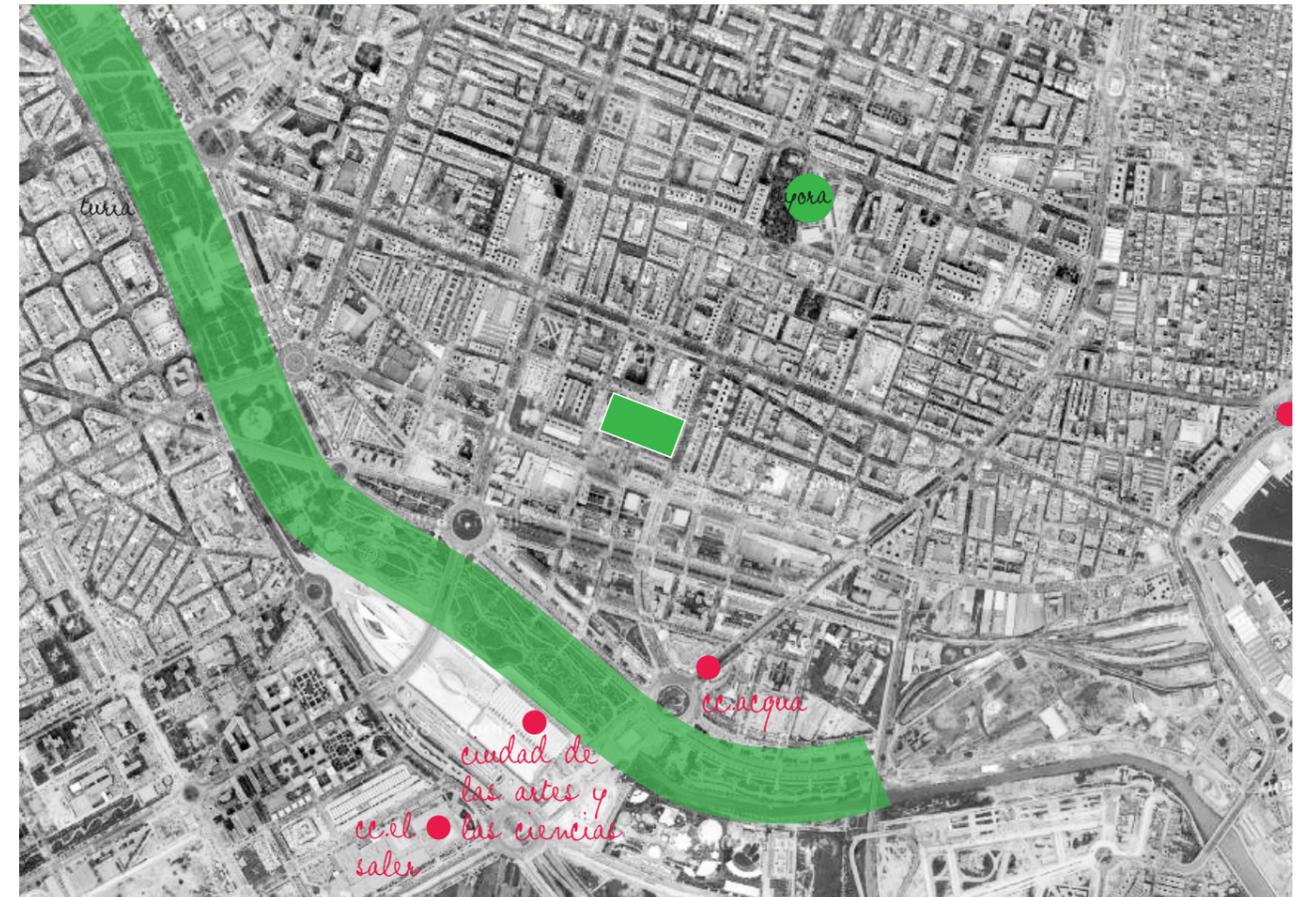
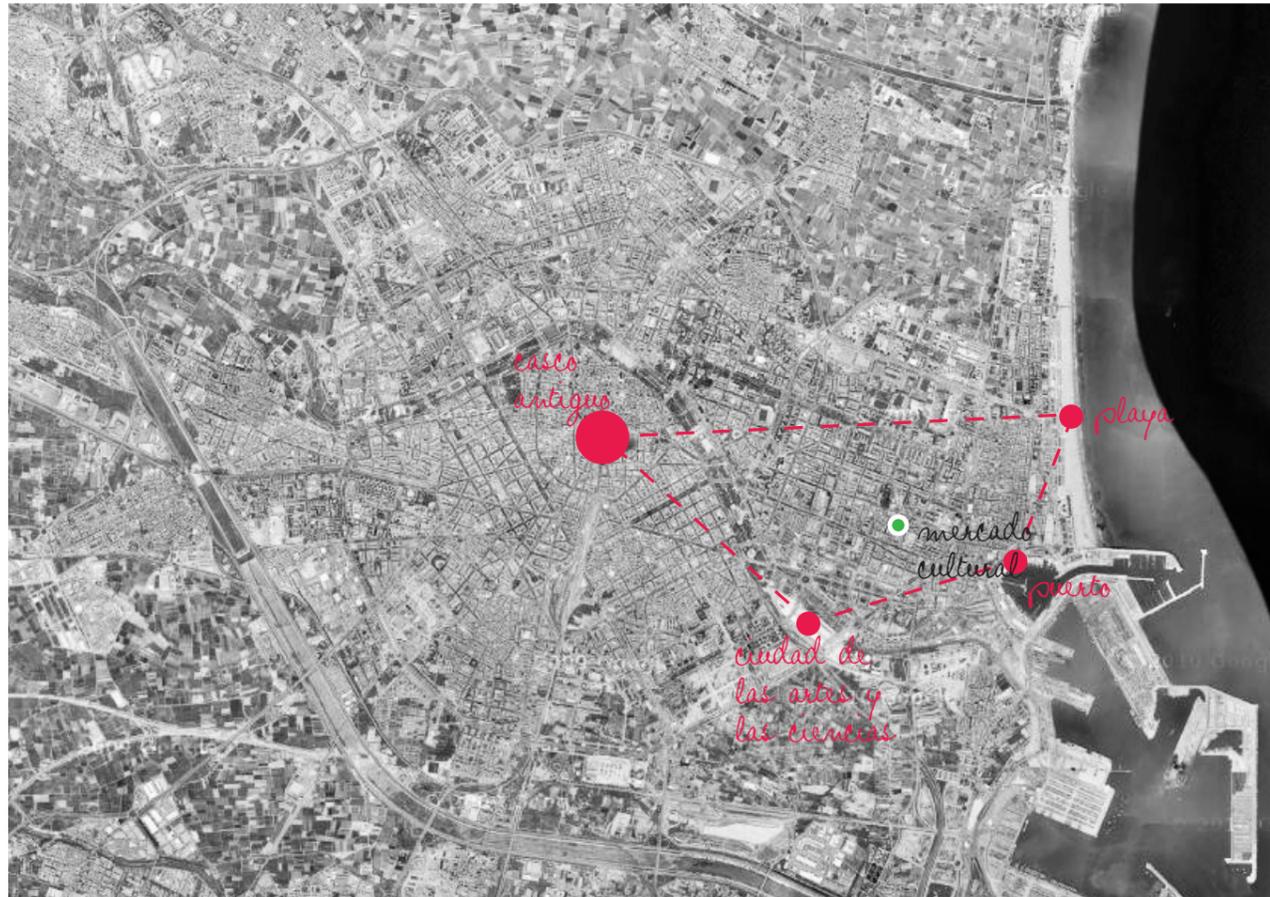
## Movilidad

Los residentes se comunican a través de las líneas de EMT 1, 2, 3, 4, 19, 20, 30 y 40 que discurren por sus arterias periféricas: avenida del Puerto, calle Islas Canarias, calle Menorca, avenida Baleares, avenida de Francia y calle Tomás Montañana. Únicamente la línea 35 penetra en el interior del barrio, con una parada junto al gasómetro en la calle Pere II el Cerimoniós.

El barrio está atravesado longitudinalmente por el eje ciclista de la calle Pintor Maella que permite la conexión con las carriles bicis del río, la avenida de Francia, la avenida del Puerto, la avenida Blasco Ibáñez y la avenida Tarongers. Sin embargo todas las estaciones del servicio municipal de bicicletas Valenbisi se encuentran en los bordes exteriores del barrio.

El barrio tiene todos los pasos de peatones adaptados para personas con movilidad reducida. La sede de la Coordinadora de Discapacitados Físicos de la Comunidad Valenciana se encuentra en la calle Lebón.

## 1.2. análisis del entorno



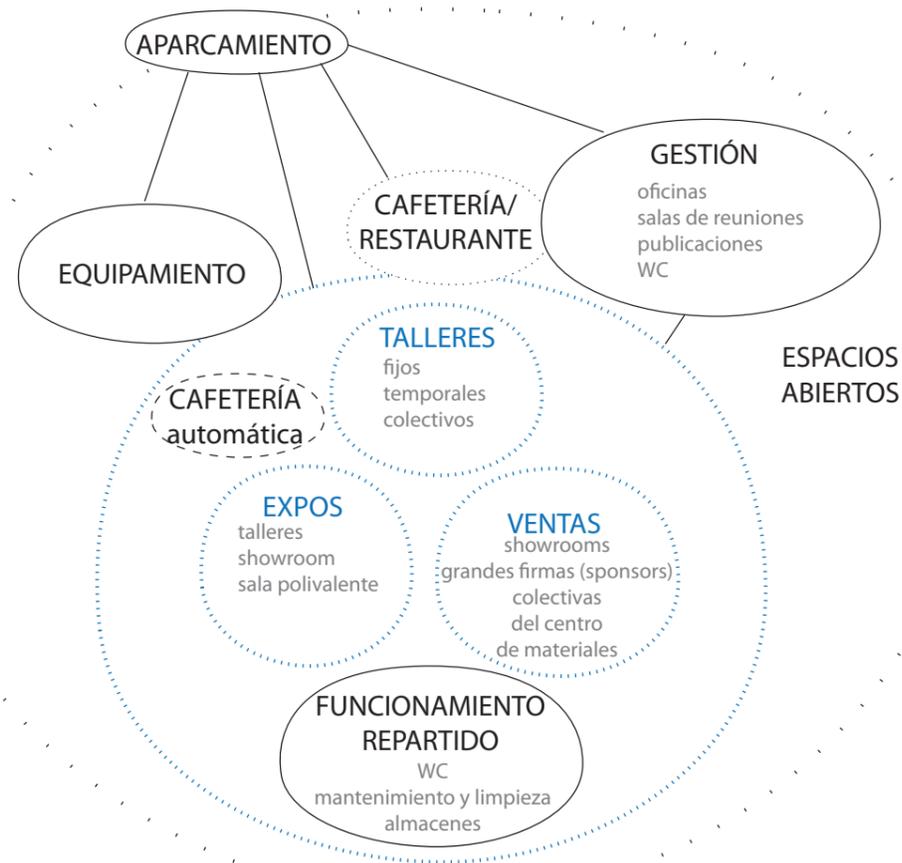
El principal problema urbanístico de la zona es la ausencia de un elemento central que permita la identificación del barrio, en el que confluya la vida ciudadana; es decir, la carencia de un ágora, de una plaza pública.

Los equipamientos se encuentran dispersos, o en calles muy estrechas (Trafalgar). No hay un eje comercial nítido. Los jardines son pequeños y están diseminados en los bordes del perímetro. Carece de templos o de centros culturales arquitectónicamente rotundos y los que hay son periféricos.

El crecimiento de la población, la llegada de numerosa población emigrante y en suma, la alta densidad de la zona, enfatizan la necesidad de un espacio de encuentro comunitario.

La parcela objeto del proyecto reúne las condiciones para ser ese espacio de convergencia ciudadana por muchas razones: carácter público; tamaño; situación en el eje longitudinal central del barrio; y presencia de un elemento icónico como el gasómetro que refuerza la identidad del barrio en la memoria de la ciudad industrial.

1.3. producir, exponer, vender: taller, showroom, mercado



El proyecto está planteado con la idea de potenciar el elemento singular existente en la parcela uno de los gasómetros de la antigua Fábrica de gas Lebón para ofrecer al barrio un “edificio, parque y espacio público” diferente, pero respetando el uso como plaza ajardinada que tiene en la actualidad. Se busca proyectar un mercado cultural para diseñadores como lugar que pueda ser impulsado por los visitantes procedentes del contexto más inmediato y los más lejanos, de forma que la interacción entre estos suponga a su vez una potenciación del barrio. La propuesta es crear un marco atractivo y sugerente para distintos públicos a partir de la recuperación del paisaje post industrial que le dio identidad y que en la actualidad está difuminado en un ensanche monótono.

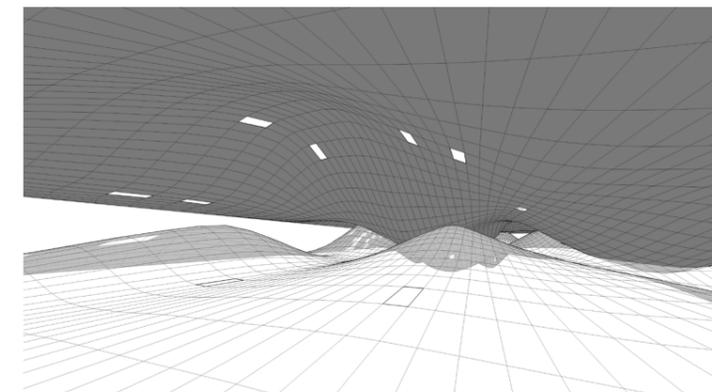
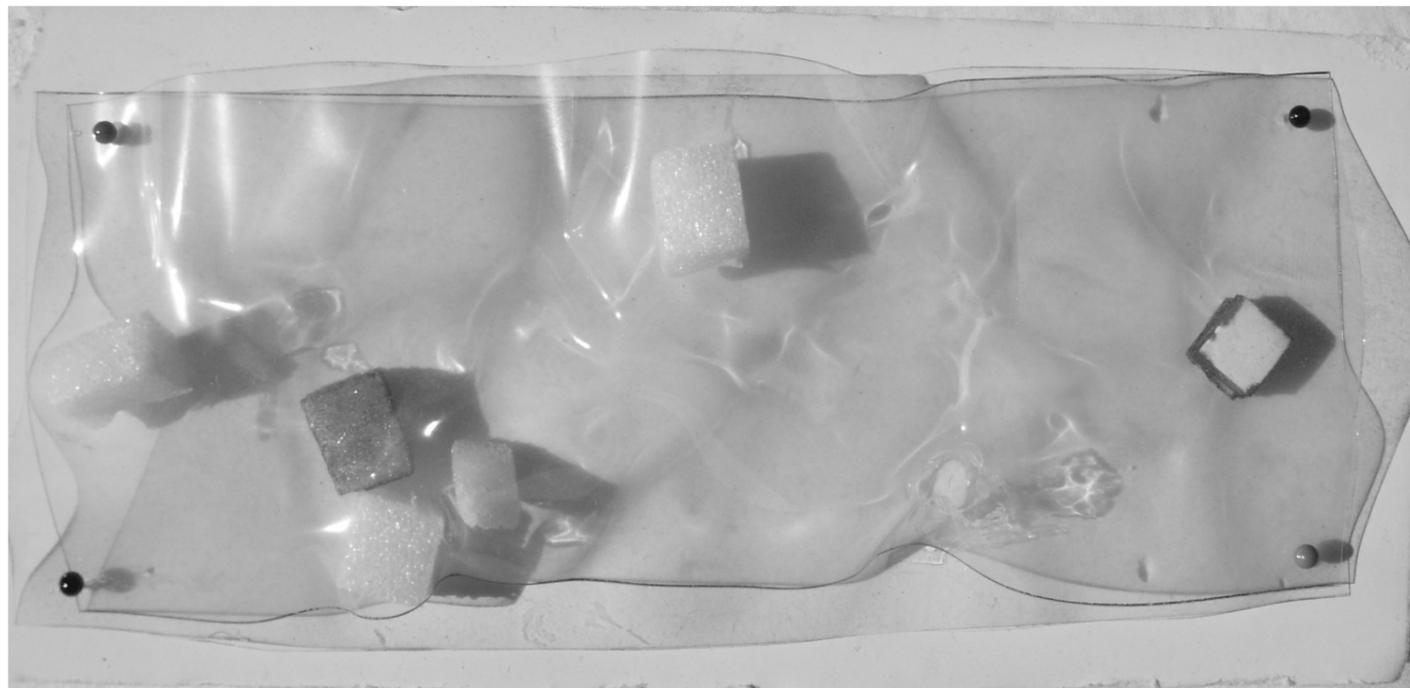
La recuperación romántica de ese pasado industrial como mercado cultural sugería inspirarse por un lado en la tradición fabril de la Creu del Grau (más conocido como “el barrio de Lebón”) y a la vez en algunos elementos arquitectónicos de los mejores mercados de la ciudad: las líneas curvas de la fachada este del Mercado de Colón, la luz de la plaza Redonda y los espacios diáfanos del Mercado Central.

Por un lado, la memoria de la fábrica Lebón invitaba a un desarrollo espacial a partir del propio concepto de gas. Un estado de la materia que no tiene ni forma ni volumen propio, en el que las moléculas en expansión van ocupando todo el volumen del recipiente que lo contiene. Lo que llevaba a plantear un espacio fluido, en el que la levedad es tanto más importante porque favorece el intercambio de conocimientos, ideas, experiencias y productos, favoreciendo en última instancia la venta, objeto final de un mercado. De forma que las fronteras poco claras de la topografía, lejos de marcar funciones excesivamente concretas, permitieran la metamorfosis, la capacidad de los productores de generar espacios distintos en función de unos usos variables y la invitación continua a los compradores para desplazarse y estar en otro sitio. Se trata, en suma, de recoger el concepto de multiplicidad, propio de un mercado tradicional (la plaza), como lugar de conexión entre las personas y las cosas, con un lenguaje arquitectónico de nuestros días que se materializa en un espacio indeterminado que pueda evolucionar en función de los procesos que en él se desarrollen.

Por otro lado, las dimensiones del gasómetro y su rotundidad formal exigían darle un protagonismo más allá del puramente iconográfico, convirtiéndole en el principal acceso y a su vez en una plaza con posibles usos como escenario exterior de eventos del mercado cultural.

Además, a su antigua función productora de energía se le da una cierta continuidad mediante una construcción soterrada, que contribuye a una sostenibilidad reforzada con la prolongación de las columnas como troncos de árboles artificiales, que proporcionan sombras en la plaza y a la vez producen energía a través de las grandes “hojas” de los paneles solares.

La propuesta de una cubierta que se confunde con la acera favorece la confusión entre interior y exterior, posibilita ver lo que está pasando dentro e invita a sumergirse en el mercado.

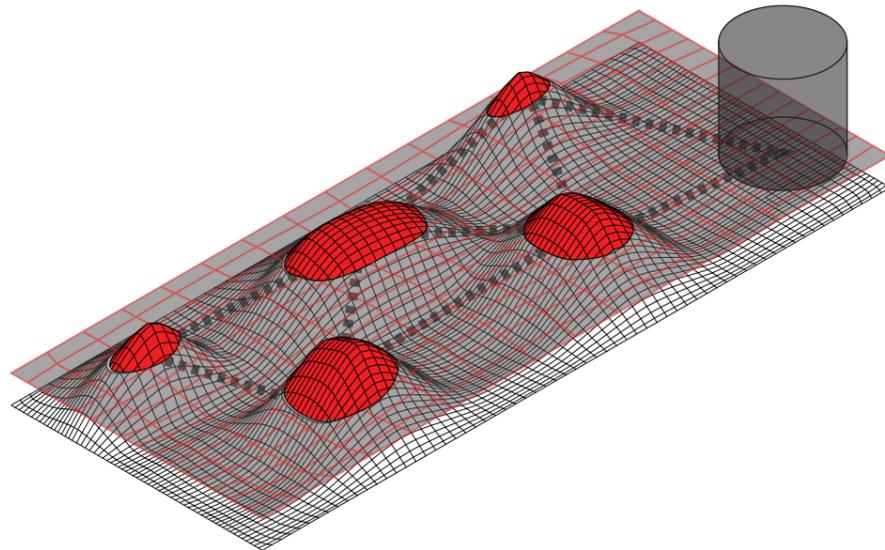


1.3. producir, exponer, vender: taller, showroom, mercado

ESTRATEGIAS Y ESTRATEGAS

Hoy la figura del arquitecto ya no es formulable únicamente en los términos de un “productor de objetos”, sino en los de un “estratega de procesos”. Ya no se trata, en efecto, de diseñar la forma, local o global (de cerrarla, de acabarla, de completarla, de embellecerla) sino de propiciar reglas del juego - lógicas evolutivas - para estructuras virtualmente inacabadas, en constante - o virtual - transformación: estructuras - como las de la propia ciudad contemporánea - en constante mutación, recuperación y modernización. Procesos, pues, más que sucesos. No se quiere renunciar, no obstante, a la forma. Pero se desearía primar, más que los dibujos - o las planimetrías - los sistemas: los mapas de acción.

[manuel gausa]



ACCIÓN – ARQUITECTURA

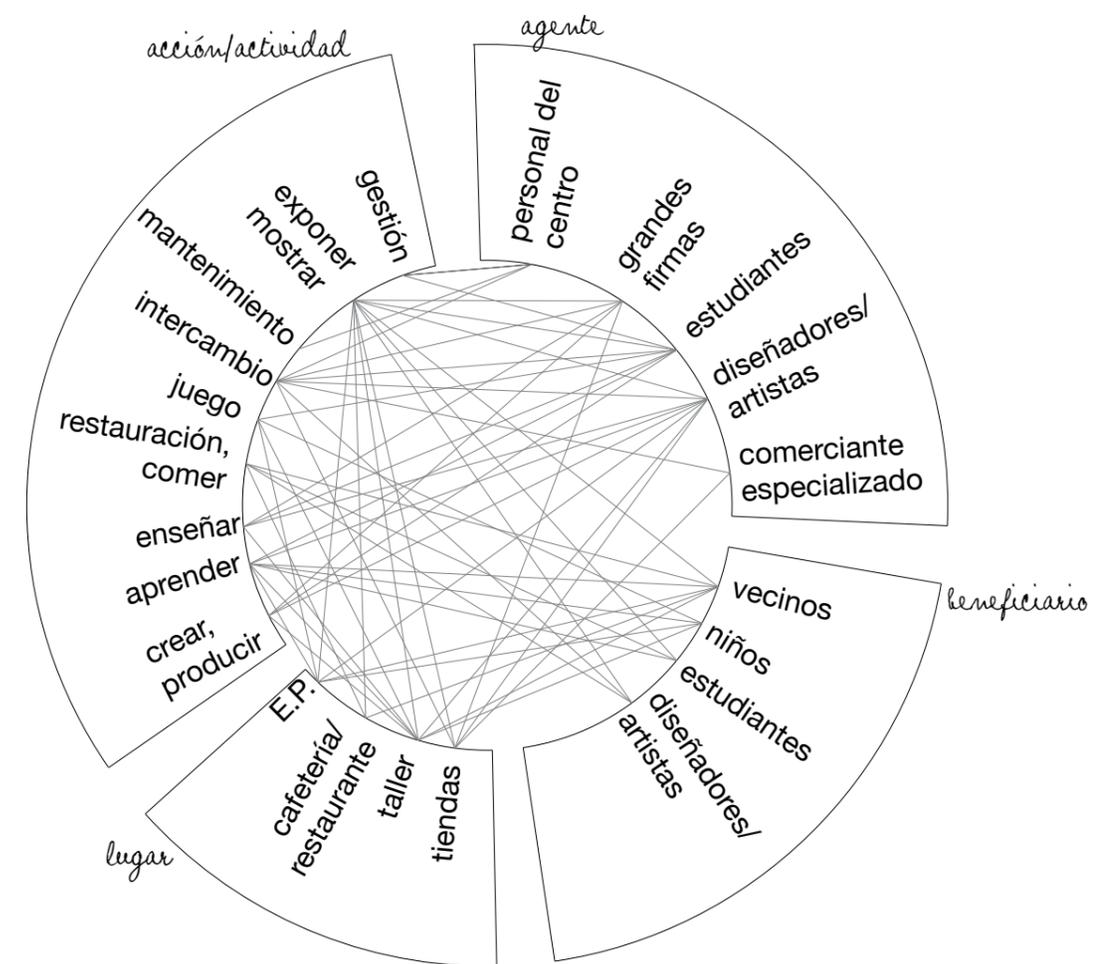
Interesa hoy una “arquitectura – acción” definida desde una voluntad “actante”, de (inter)actuar. Es decir, de activar, de generar, de producir, de expresar, de mover, de intercambiar... y de relacionar. De “agitar” acontecimientos, espacios, conceptos e inercias. Propiciando interacciones entre las cosas más que intervenciones en ellas. Movimientos más que posiciones. Acciones, pues más que figuraciones. Procesos más que sucesos.

[manuel gausa, vicente guallart]

CULTURA

La construcción del entorno de la ciudad es un problema cultural, entendiendo la cultura en su sentido más amplio, es decir, aquél en el que intervienen la economía, el arte, la ciencia, el pensamiento, etc. La cultura es un motor de la economía: crear un producto siguiendo las pautas del mercado publicitario dirigiéndose a las personas adecuadas en el momento y en el medio adecuados y venderlo al precio máximo admisible tras invertir lo necesario en su producción. La arquitectura es un producto de nuestro tiempo. Y la única manera de ser atemporal es ser absolutamente temporal: que los edificios reflejen la hora y el minuto en que fueron pensados y construidos.

[manuel gausa, vicente guallart]

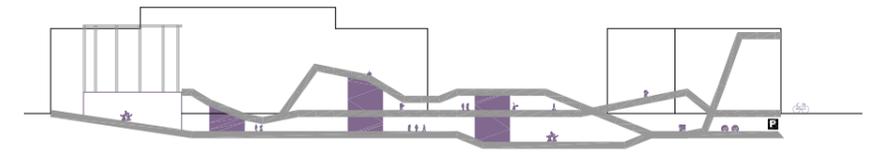
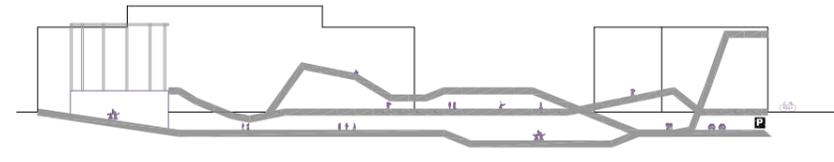
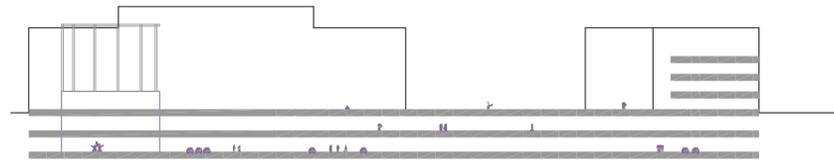


CREADORES

Los creadores serán necesarios para crear sistemas y para evaluar resultados. Sólo aquellas personas que añadan valor a la cadena del conocimiento tendrán cabida en el sistema de producción.

[manuel gausa]

1.3. producir, exponer, vender: taller, showroom, mercado



PLATAFORMAS

Para resumir las características de lo nuevos suelos sería necesario, en primer lugar, hacer referencia a su naturaleza fundamentalmente activa. Podemos definirlos recurriendo a ese sentido contemporáneo del término 'plataforma' que guarda más relación con el concepto de sistema operativo que con la acepción clásica de "base", la cual hace pensar en la neutralización del marco de actuación y la creación de un fondo ideal capaz de convertir la obra arquitectónica en un signo legible.

[alejandro zaera]

PLATEAUX (POR PLATAFORMAS)

Los mille plateaux de Deleuze-Guattari, traducidos por "mil mesetas".

También lo podían haber sido por plataformas, bandejas, soportes, cuencas o, simplemente, suelos. Topografías topológicas.

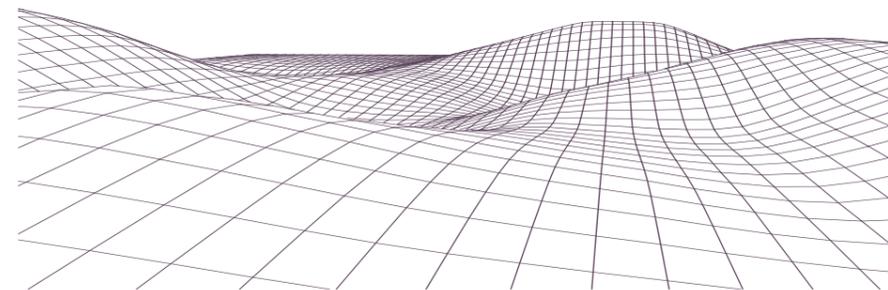
En cualquier caso, material de soporte flexible.

[manuel gausa]

PLIEGUE

La imagen mental que tenemos cuando hablamos de pliegue, avada por todo el mundo imaginativo que puede traducirse de las reflexiones de G. Deleuze y F. Guattari – alguno de cuyos libros lleva el mismo nombre – plantea enormes sugerencias. Una de las implicaciones más interesantes sería la dificultad para distinguir y situarnos con firmeza y claridad en un espacio. Estos lugares pasan del adentro al fuera, poniendo en crisis el concepto de recinto y, por supuesto, el de estancia. La idea de composición (poner cada parte en su sitio) hace aguas, al ser resultado de la reunión inverosímil de un programa (estadístico) reestructurado por un nuevo concepto de soporte. Estas trampas con el espacio proponen posibles maquinaciones con el proyecto, y esto ya es importante. Pero quizá el mayor interés esté en el descubrimiento de un espacio de relación e intercambio a la altura de las nuevas organizaciones e intercambios sociales.

[josé morales]



TOPOGRAFÍAS OPERATIVAS

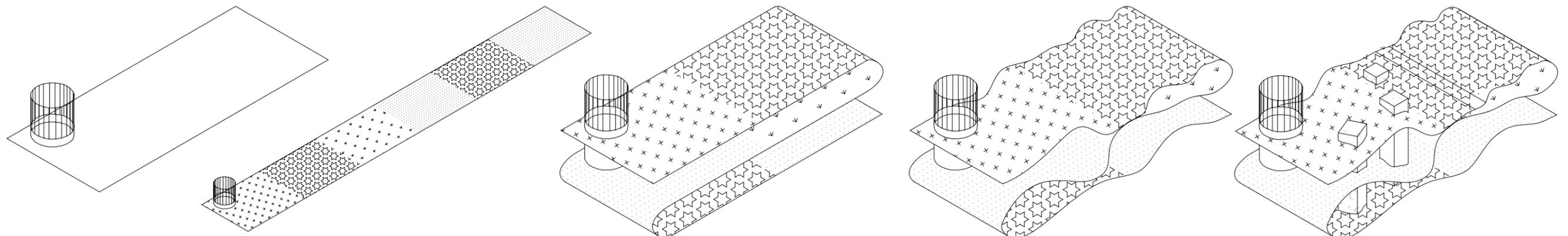
Llamamos 'topografías operativas' a aquellos dispositivos concebidos como y desde movimientos estratégicos de pliegue en el territorio. Dichos movimientos definen plataformas y (o) enclaves de naturaleza cuasi geográfica desarrollados como revesas programáticas (utilizando el término 'revesa' en su doble acepción, como "corriente de movimiento de flujo y reflujo derivado de otra corriente principal", pero también como "astucia para actuar"): magmas o mesetas funcionales que exacerbaban su condición de piel o de corteza elástica (de membrana), ya sea como superficies deslizadas y extendidas (suelos –o plataformas- dinámicos), ya sea como superficies extrudidas (relieves -o enclaves- localizados). En ambos casos se trata de virtuales paisajes manipulados que remiten a la naturaleza vacante de los espacios libres intersticiales y, en último término, a la propia definición de paisaje como fondo, como escenario y como construcción a un tiempo: paisajes, pues, dentro de otros paisajes. Land in lands.

Los suelos responden a una voluntad de solapamiento; los relieves a una de enclavamiento.

Ya sea como mesetas extrudidas –relieves o enclaves-, ya sea como bandejas cizalladas –suelos o plataformas-, dichas topografías conformarían en cualquier caso, nuevas geografías sobre el terreno; paisajes minerales en los que los movimientos y los flujos acabarían articulándose bajo o sobre el plano en superficies cinceladas desde el suelo.

Geografías construidas más que arquitecturas.

[manuel gausa]



1.3. producir, exponer, vender: taller, showroom, mercado

## fluido

## contenido

Espacio público

cafetería

cocina

WC

tiendas

talleres

parking

showroom

almacenamiento

conexiones tram/bus  
aparca bicis + valenbisi

salón de actos

publicaciones

oficinas

salas de reuniones

mantenimiento y limpieza

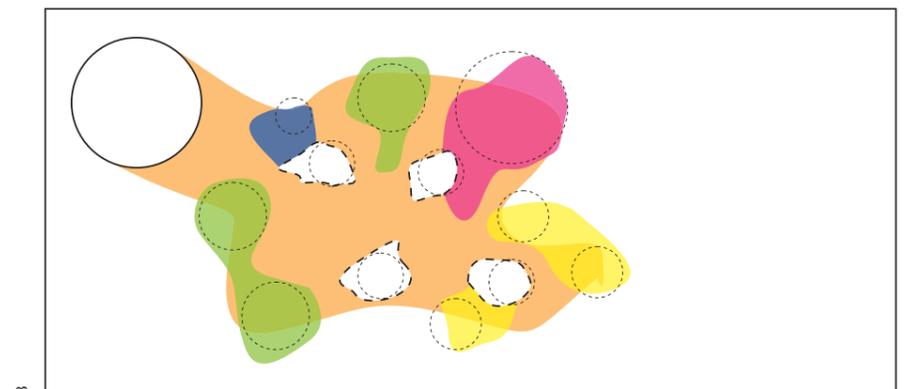
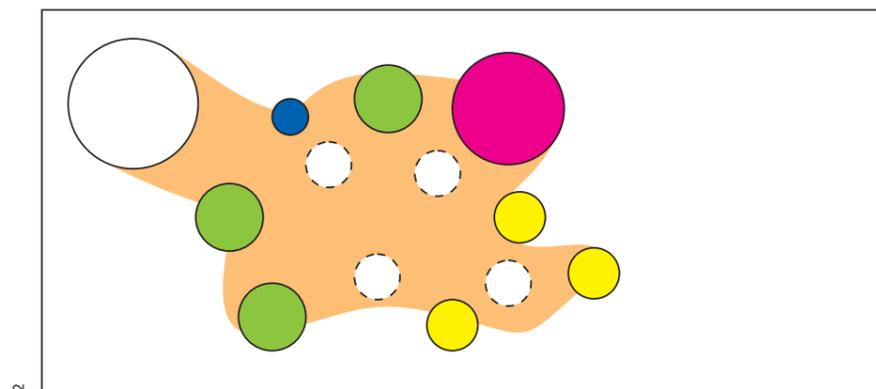
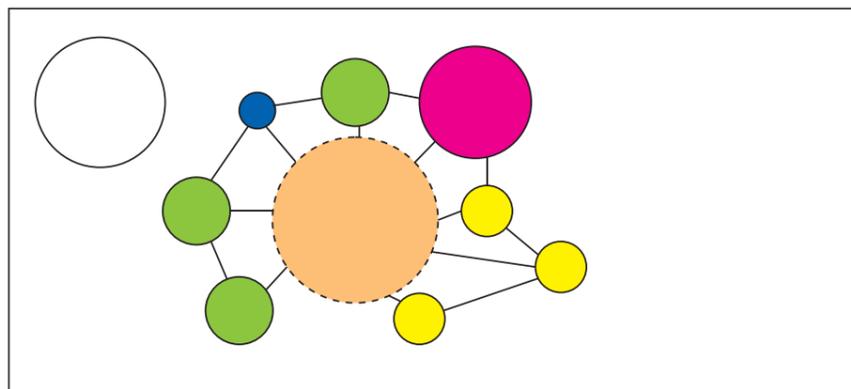
seguridad

### ESPACIO PÚBLICO Y PRIVADO

El espacio público es móvil. El espacio privado es estático. El espacio público es disperso. El espacio privado es concentrado. El espacio público está vacío, es la imaginación. El espacio privado está lleno, son objetos y memorias. El espacio público está indeterminado. El espacio privado es funcional. El espacio público es información, el espacio privado es opinión. El espacio público es el soporte. El espacio privado es el mensaje. El espacio público es, en fin, en equilibrio inestable. El espacio privado es por necesidad estable.  
[federico soriano]

### MULTIFUNCIONAL, ENTORNO

Hibridación de usos, paisajes, programas, actividades y espacios múltiples en un entorno reforzado de naturaleza mixta.  
[vicente guallart]



1.4. De la idea al proyecto

El lugar, como ya hemos dicho, está fuertemente marcado por su pasado industrial. En el proyecto este carácter se enfatiza con las torres. Elementos, que por su materialización y su volumen dialogan con el gasómetro.

Para poner en valor la singularidad de estos volúmenes de formas reconocibles, el mercado se formaliza y se materializa contraponiéndoles una extensión de curvas y recintos fluidos, donde los límites entre espacio exterior e interior se disuelven. Contrastando con la rotundidad de las torres y del gasómetro -y la dureza de sus materiales- la cubierta aparece colonizada por un mundo más suave de vegetación baja.

Las pérgolas funcionan como nexo de unión entre estos dos mundos. Su forma y su distribución, más propias de los espacios naturales, se oponen también a la función técnica de las placas solares y su materialización.

Se ha buscado un juego de oposiciones. Entre la dureza funcional del mundo fabril y la ligereza de un espacio post industrial y urbano más imaginativo. Entre unas formas reconocibles y un espacio marcado por la disolución. Entre unos núcleos evidentes (torres y gasómetro) y un espacio fluido (plaza, mercado).

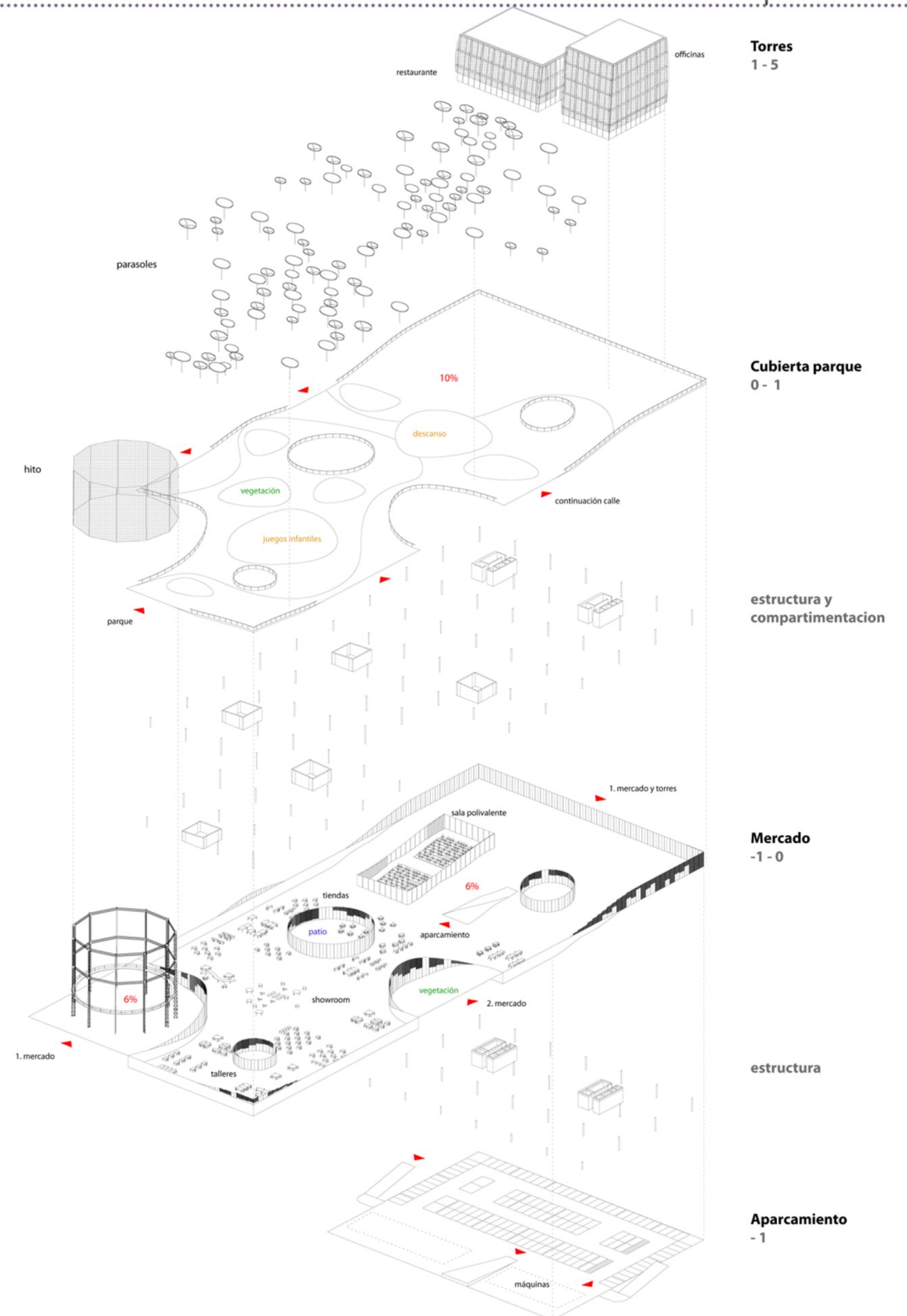
El mercado es una plataforma de usos, en el que tanto la cubierta como el espacio bajo ella se apoyan en el concepto de indeterminación. Se proponen unos usos (talleres, tiendas, exposición), pero la voluntad del proyecto es facilitar la posible transformación de los mismos, que permita su evolución en el tiempo. Las torres se plantean también como plataformas que ofrecen unas posibilidades de uso distintas al espacio bajo la cubierta.

El programa está ligado a la tradición de la ciudad con el diseño. Se trata de una disciplina en permanente evolución, que genera constantemente nuevos modos de expresión. Y en paralelo con las nuevas formas de trabajo e intercambio en red, el proyecto quiere materializar ese concepto de soporte que es Internet, dándole la libertad a cada usuario de transformarlo y adaptarlo a su voluntad y necesidades.

Dentro de este espacio fluido bajo la cubierta se encuentran los núcleos. Constituyen de nuevo una forma clara y reconocible que sirve de "enchufe", de conexión, a determinadas funciones básicas que deben distribuirse en el edificio. Estos núcleos, a la vez, segmentan el espacio.

Los patios, lugares también de forma reconocible, sirven a su vez como elementos de división de los espacios, pero que, sin embargo, nunca llegan a romper las visuales.

Los elementos cilíndricos (patios, ascensores, gasómetro, accesos) son formas que delimitan el espacio de manera más sutil, más inmaterial, casi como una barrera mental más que física, ya que son penetrables visualmente, por contraposición a las formas cuadradas (torres y núcleos) que son barreras materiales.



1.5. Referencias



acceso al centro geoges pompidou - paris



rolex center - lausanne



kait workshop - tokio



mumuth music theater - graz



kunsthall - rotterdam



hub madrid

4000 entrepreneurs + thought leaders + market leaders

25 cities. 5 continents. London, Sao Paulo, Cairo...

another world is happening

INNOVATION collaboration

new ways of thinking & doing

Home eventos salas de reunión miembros únete/tarifas equipo HUBopenings login contacto Go To Hub...

HUB Madrid

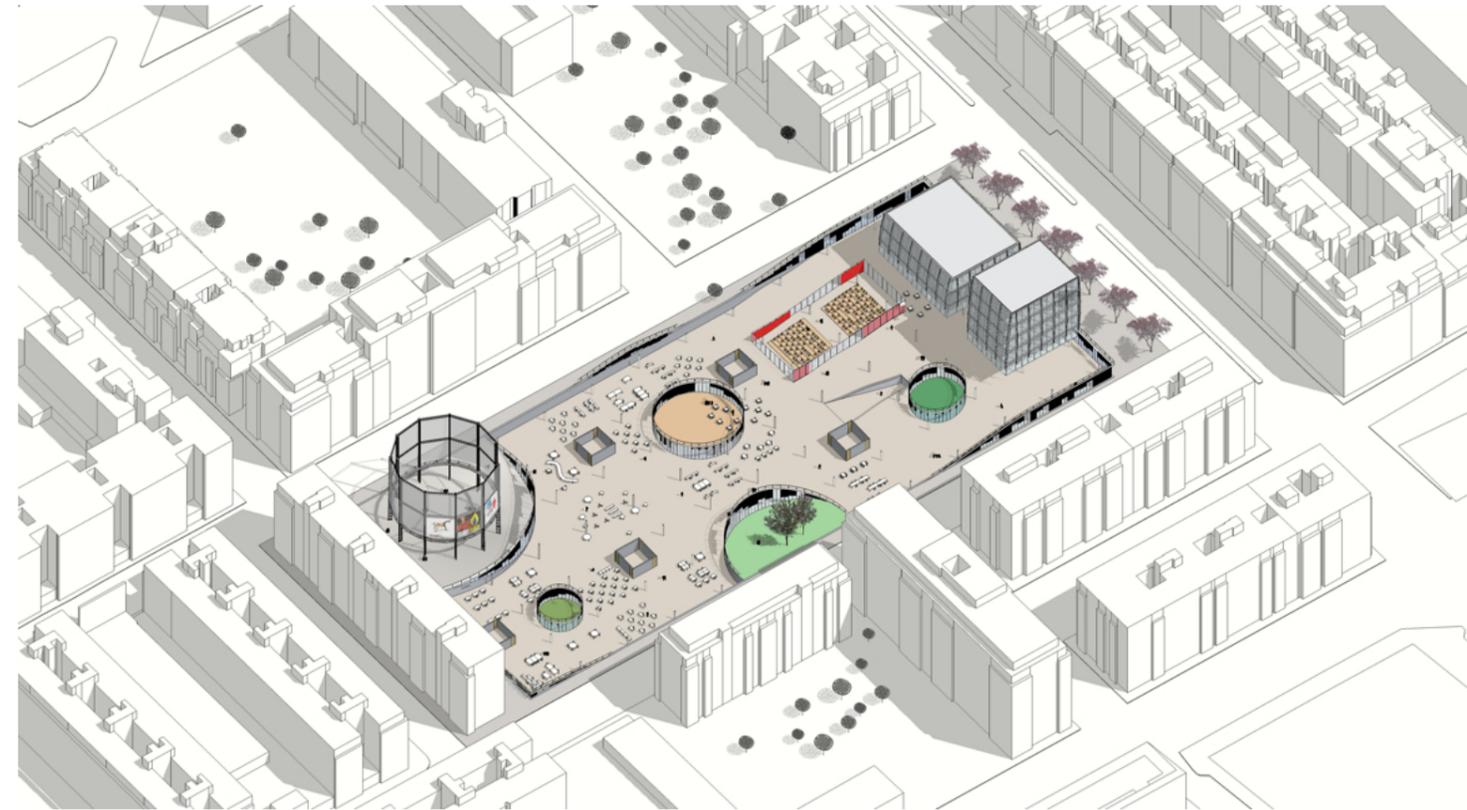
DE SINIESTRO DE LOS DAÑOS

1.4. De la idea al proyecto

parque



mercado



---

## 2. MEMORIA GRÁFICA

2.1. plantas

2.2. alzados y secciones

2.3. vistas

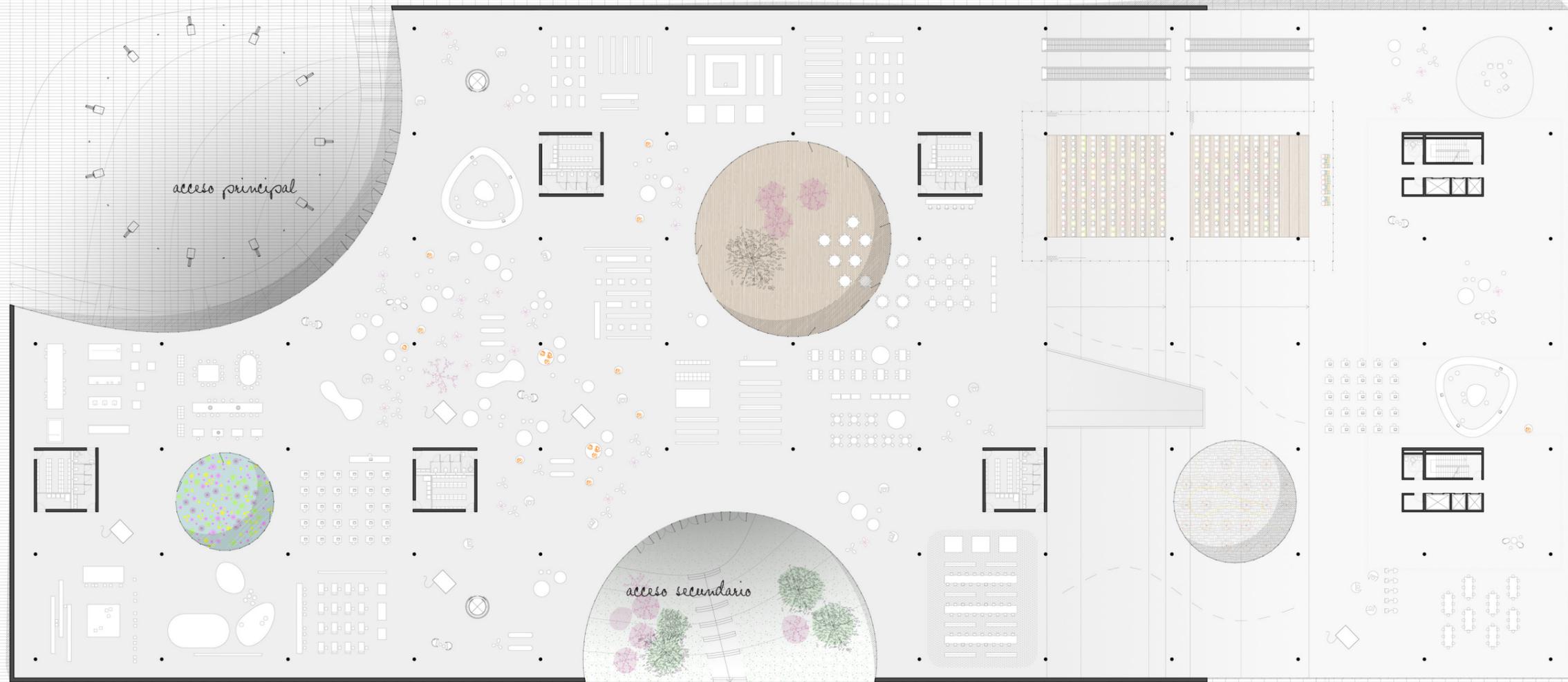




2.1 planos

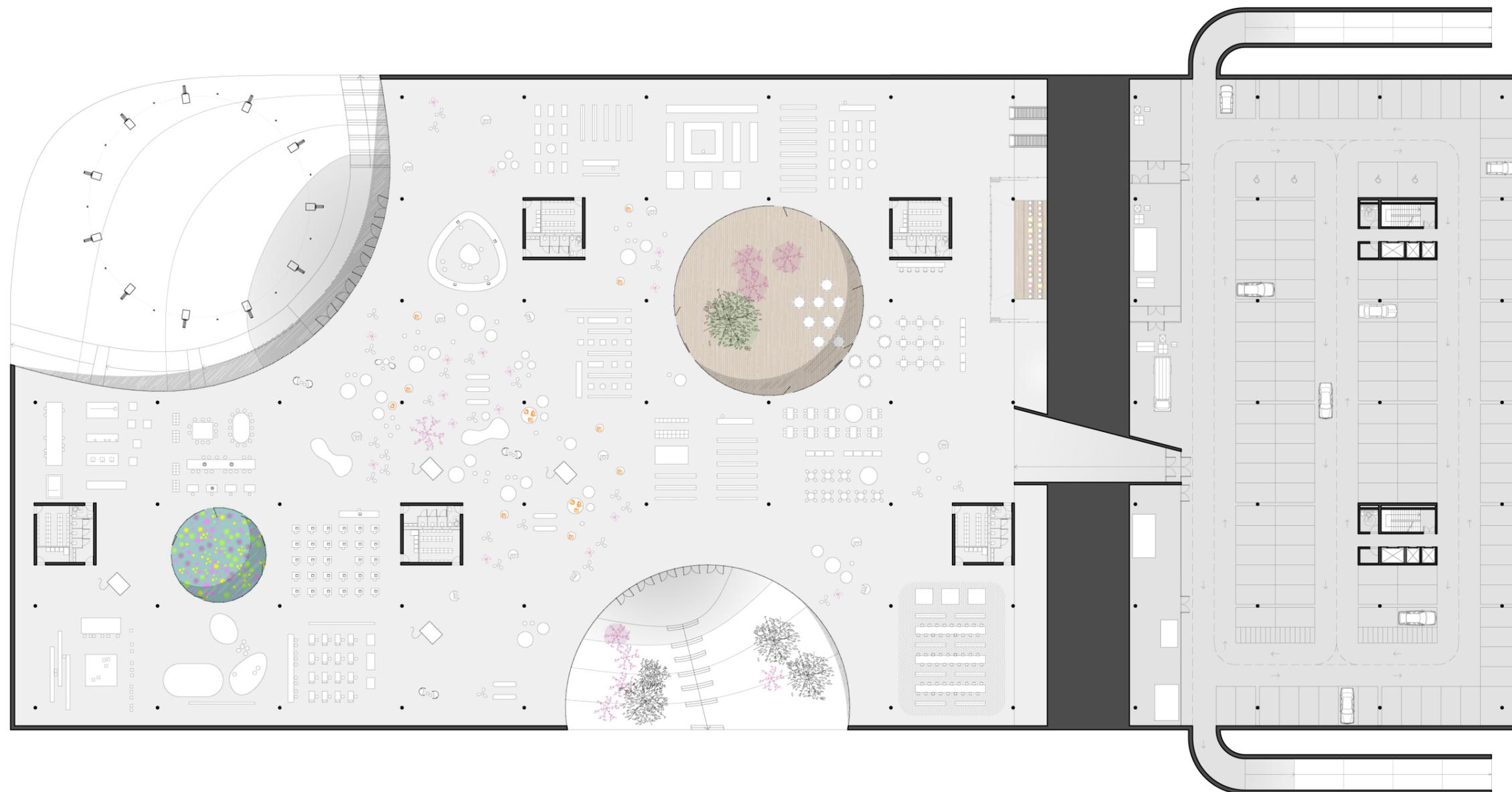
planta 0: mercado cota 0 a -3.5 e. 1/600

2. memoria gráfica



2.1 planos

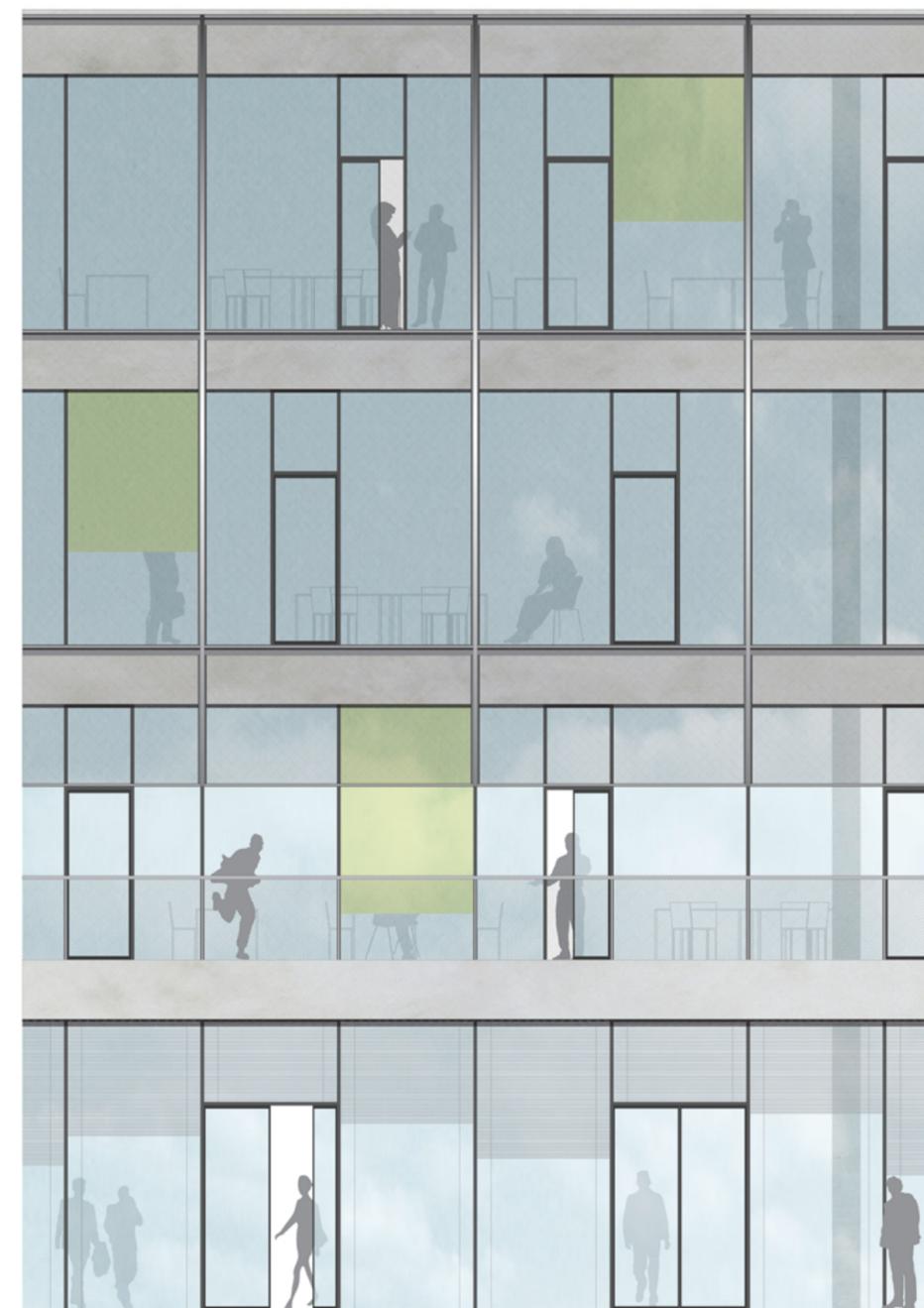
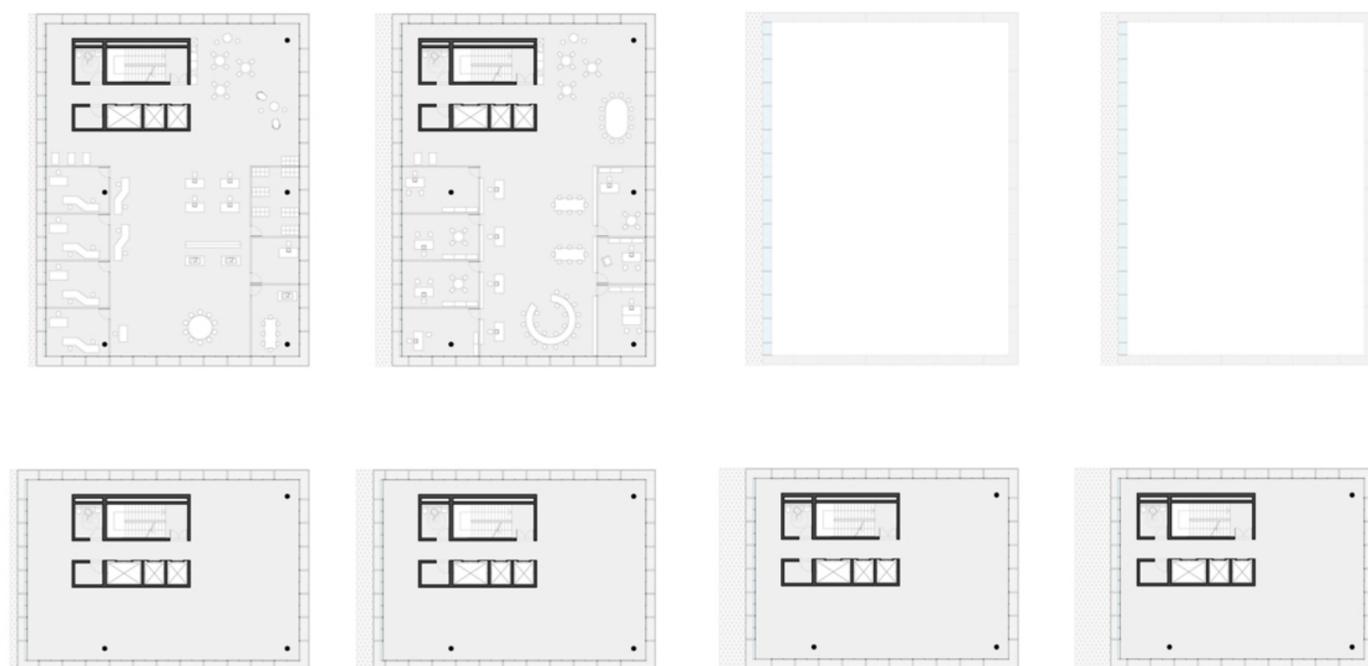
planta -1: aparcamiento cota -4,5 e. 1/600



2.1 planos

plantas 2-3-4-5: torres e. 1/600

fachada torre e. 1/100



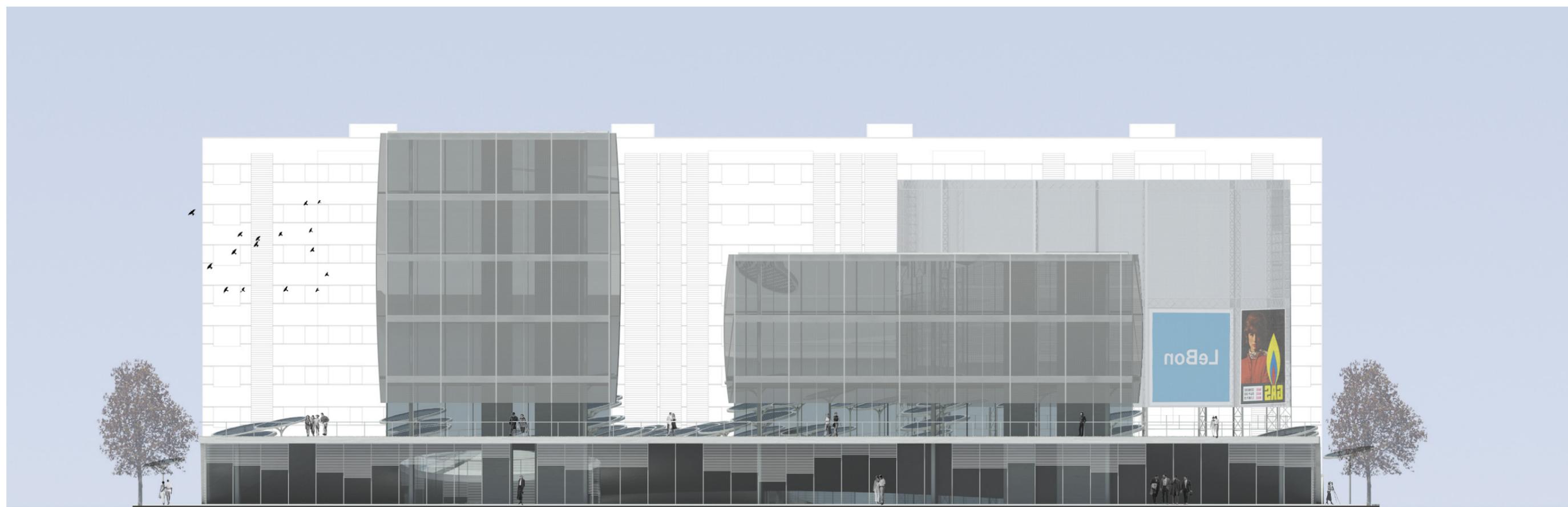
2.2 alzados y secciones

alzado longitudinal C/ de la Roda e. 1/600



2.2 alzados y secciones

transversales e. 1/300 C/ Pintor Maella



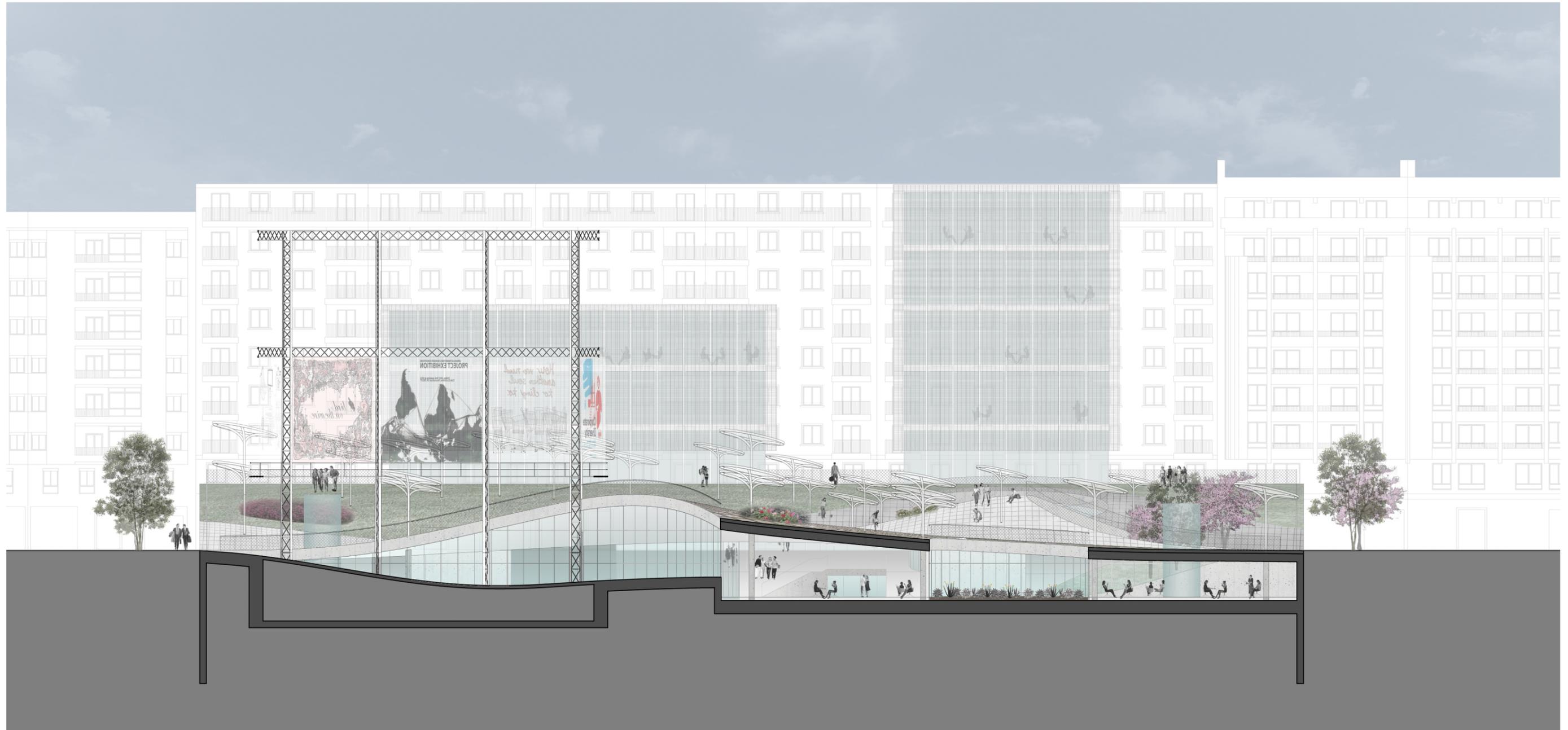
2.2 alzados y secciones

transversales e. 1/300 acceso secundario, patio central y tiendas



2.2 alzados y secciones

transversales e. 1/300 acceso principal, patio y talleres



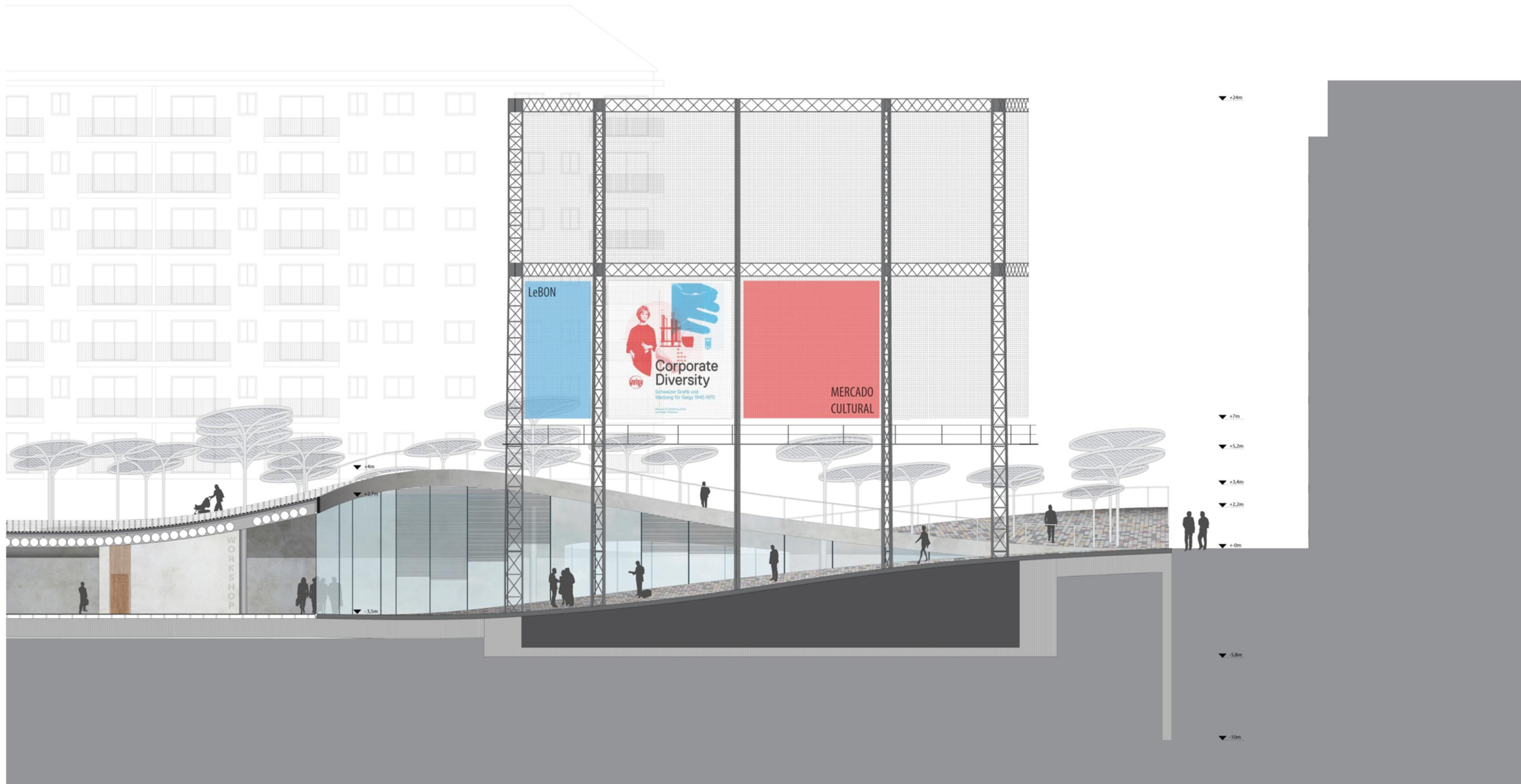
2.2 alzados y secciones

longitudinal e. 1/200



2.2 alzados y secciones





2.3. vistas

acceso principal a través del gasómetro

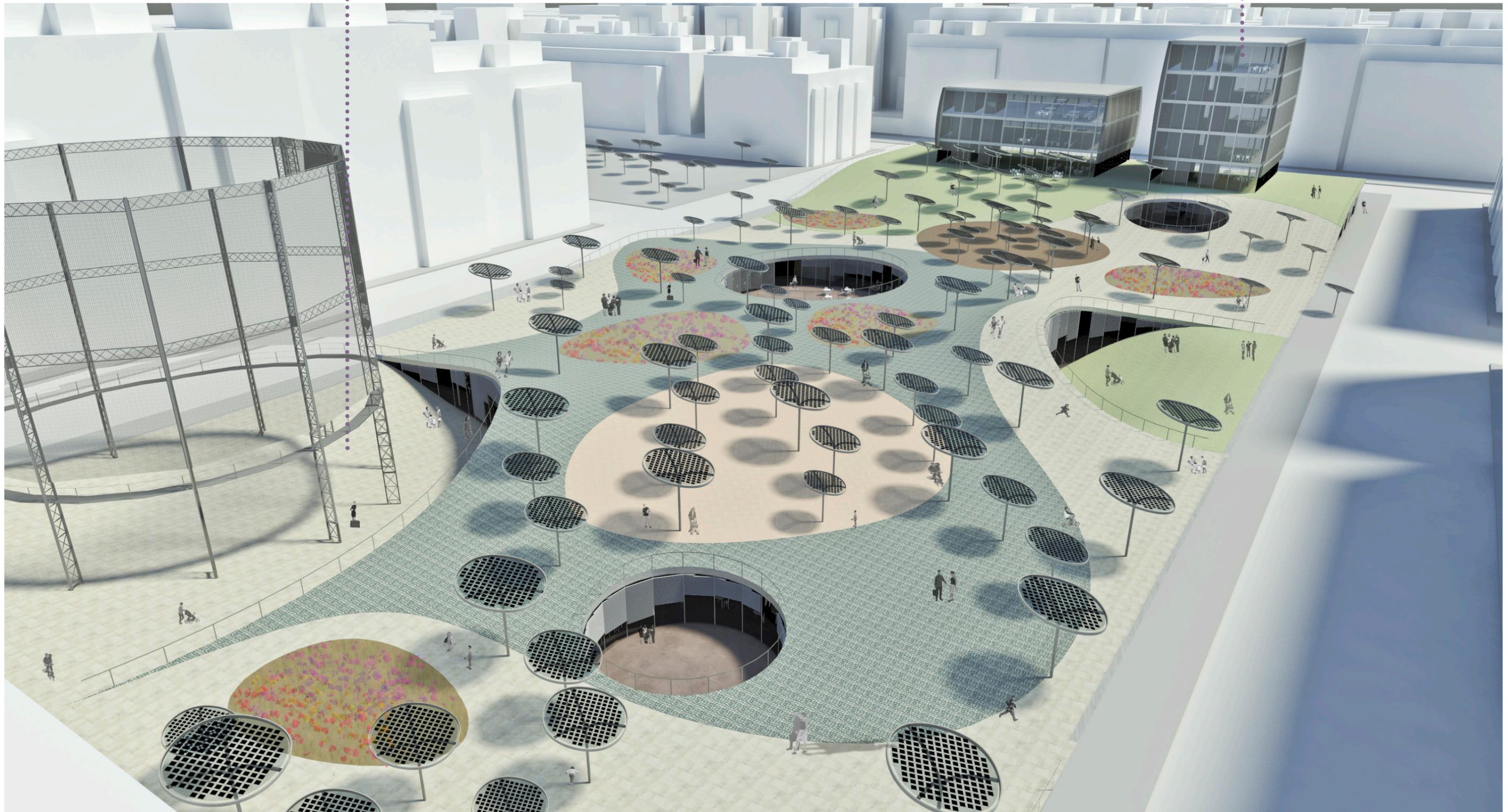


2.3. vistas

cubierta parque

acceso principal

equipamiento

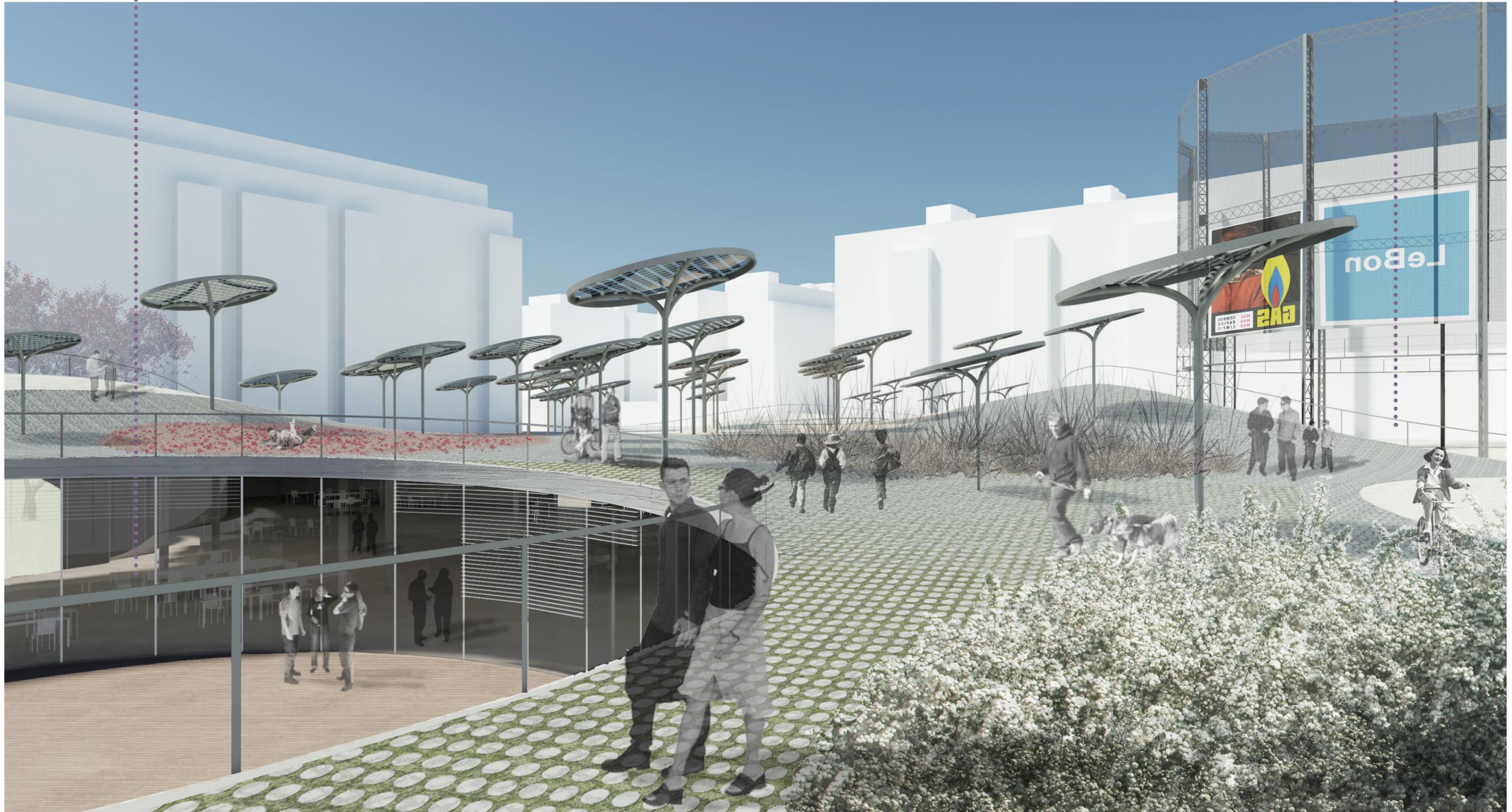


2.3. vistas

cubierta parque

patio  
central

acceso  
principal



2.3. vistas

C/ Pintor Maella

acceso  
secundario

equipamiento

accesos

gestión  
publicaciones  
restaurante



2.3. vistas

interior

acceso  
principal

talleres

patio  
central



2.3. vistas

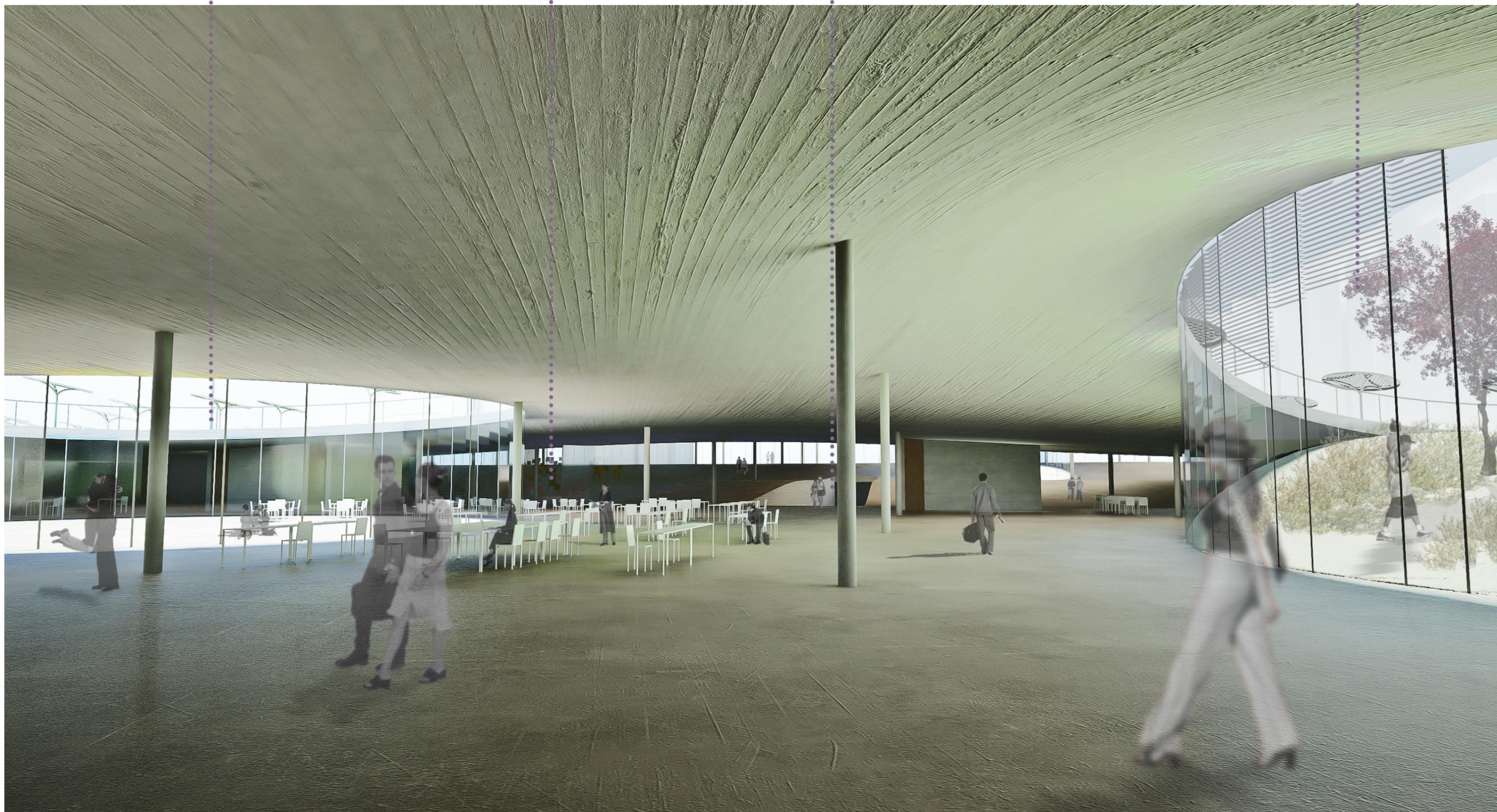
interior

patio central

cafetería

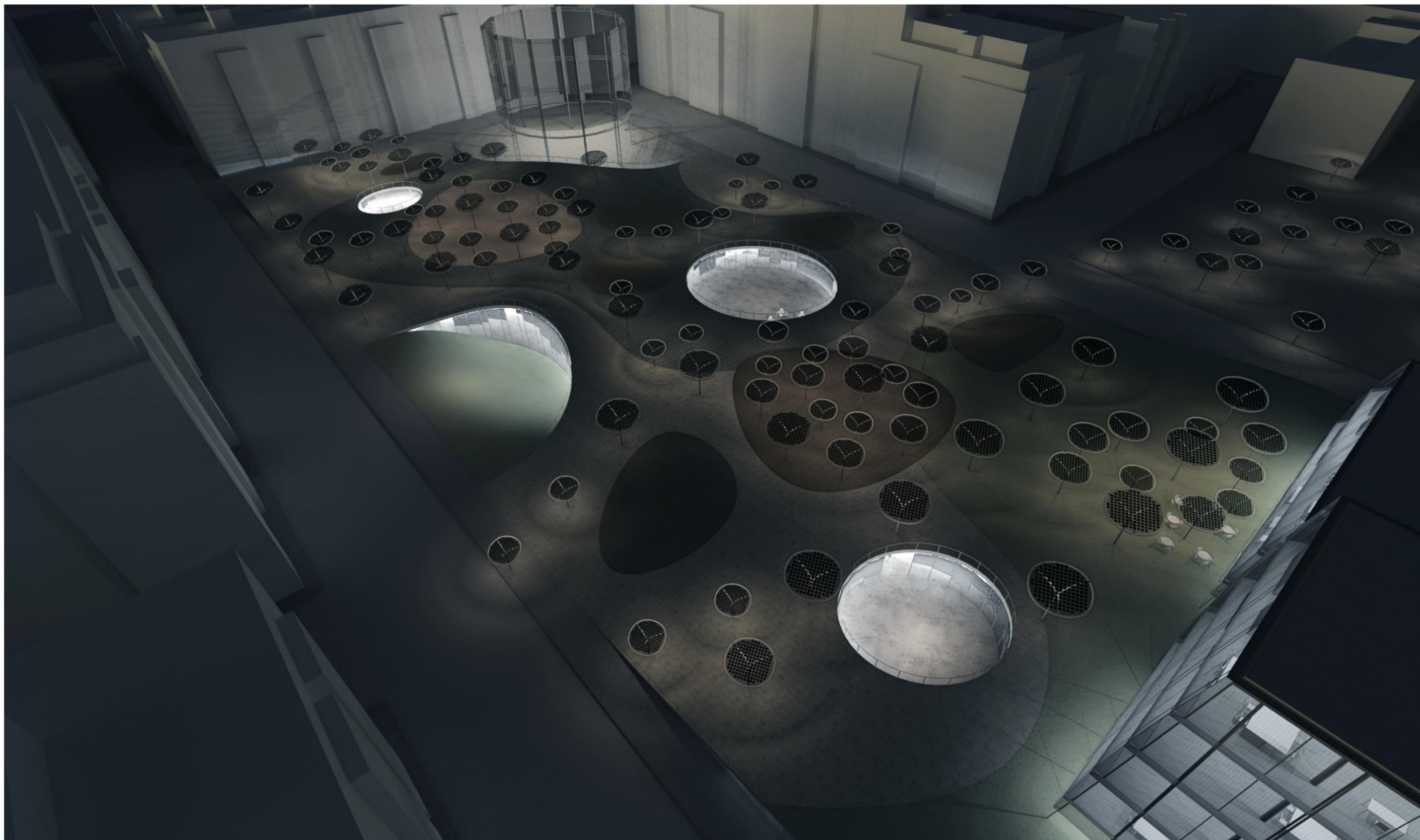
acceso aparcamiento

acceso secundario



2.3. vistas

vista de pájaro nocturna



---

### 3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1. sistema estructural

3.2. cerramientos

3.3. pavimentos

3.4. cubierta

3.5. mobiliario urbano

3.6. ascensores y rampas mecánicas

3.7. vegetación

3.8. detalles constructivos

### 3.1. sistema estructural

el sistema estructural del mercado se compone de:

muros pantalla perimetrales

losa de cimentación de hormigón armado de 1m

pilares de hormigón armado de 40 cm de diámetro

núcleos rígidos de hormigón armado de 30 cm

forjados aligerados con el sistema bubble deck de hormigón armado de 60 cm

La cimentación del proyecto se encuentra a una cota de -4,75m en la zona del mercado y de -5,75m en la zona del aparcamiento. Dada la proximidad del mar, es de suponer que el nivel freático se encuentra a una profundidad próxima a los -3m. Para evitar salidas abundantes de agua se procederá en primer lugar a la construcción de muros pantalla que alcanzarán el estrato resistente (determinado por un estudio geotécnico) arriostrando la losa de cimentación.

#### muros pantalla

se trata de un tipo de cimentación profunda construida in situ que actúa como un muro de contención y presenta muchas ventajas en zonas con el nivel freático próximo a la superficie. se construye antes de efectuar el vaciado de tierras y transmite los esfuerzos al terreno.

por lo general trabajan a flexión, por lo que es importante la cuantía de la armadura, debe comprobarse el cálculo de la pantalla para asegurar su correcto dimensionamiento.

1- construcción del murete guía a ambos lados de la zanja para:

guiar el útil de excavación,

evitar la caída de terreno,

facilitar que el lodo bentonítico se mantenga aproximadamente al nivel de la superficie,

servir de soporte a la armadura que se colgará del murete guía

2- excavación de la zanja por bataches con cuchara bivalva

3- colocación de la armadura colgada del murete guía evitando tocar el fondo de la excavación

para conservar un recubrimiento

4- colocación de las juntas metálicas y elementos de goma entre paneles con el fin de evitar irregularidades entre los paneles y filtraciones peligrosas

5- hormigonado de abajo hacia arriba.

Al hormigonar, la zanja está llena de lodo bentonítico.

Para evitar que el hormigón se contamine al mezclarse con estos, es necesario que se hormigone con un tubo capaz de alcanzar una profundidad 3 m mayor a la parte superior del hormigón.

Como la densidad del hormigón es superior a la de los lodos bentoníticos, quedará por debajo del lodo, y éstos se pueden ir extrayendo en superficie.

Una vez que concluye el hormigonado, la parte superior del hormigón está contaminada por los lodos. Por lo tanto, habrá que seguir hormigonando hasta que rebose, extrayendo la parte contaminada de hormigón.

6- construcción de la viga de coronación que unirá la parte superior de todos los paneles para que estos trabajen solidariamente y eliminar el hormigón de la parte superior que pudiera estar contaminado por los lodos bentoníticos

7- excavación del recinto interior y extracción del agua mediante pozos de bombeo o well-point

Posteriormente, estos muros se aislarán y se doblarán por dentro con un muro de hormigón:

muro pantalla e=30cm

aislante e=5cm

cámara de aire e=5cm

muro interior e=10cm

#### losa de cimentación

se adopta un solución de canto de 1'00m constantes a una profundidad de -4,75m en la zona del mercado y de -5,75m en la zona del aparcamiento.

los pasos a realizar para la construcción de la losa son:

1- Excavación hasta la profundidad estipulada, teniendo en cuenta los fosos de ascensores que requieren un asiento más profundo.

2- Limpieza del terreno, disposición de una capa uniforme de 10 cm de hormigón de limpieza.

3- Colocación de los tacos y armadura inferior correspondiente. Incluidos los fosos de ascensor.

4- Colocación de los pies de pato y sobre ellos la segunda parrilla de armadura.

5- colocación de las armaduras en espera de los pilares de hormigón y de los muros de los núcleos, armadura auxiliar antipunzonamiento.

6- Hormigonado.

\* se tendrán en cuenta las juntas de dilatación previstas, y cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán tales juntas en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial.

Al realizarse primero los muros pantalla y después la losa, aparecerán juntas que hay que impermeabilizar por lo que se recomienda la colocación de un cordón hidroexpansivo en las mismas.

Se puede realizar de dos modos:

- Haciendo un resalte o diente de conexión.

- Aprovechando la rugosidad natural del proceso de cimentación, para ello no se debe fratar ni alisar la superficie tras el hormigonado. Es la forma más sencilla de realizarlo y posiblemente la más efectiva. La única precaución es cuidar que la superficie esté libre de polvo y tierra antes del hormigonado.

El hormigón a utilizar será HA-25/B/40/IIa elaborado en central. El acero utilizado será B 500-S de barras corrugadas.

Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación.

Para la modelización de esta cimentación se tendrá en cuenta la instrucción EHE.

El tamaño máximo del árido será de 20 milímetros y el nivel de control será normal.

Todos los detalles y cálculos (tamaño de las zapatas, materiales...) quedarán convenientemente reflejados en la memoria de estructuras. Un estudio geotécnico deberá determinar la idoneidad o no del sistema de cimentación elegido así como la necesidad o no de utilizar cementos resistentes a los sulfatos.

Se prestará especial atención a la unión entre la losa y la cimentación existente del gasómetro para evitar entradas de agua. Se repicará la cimentación existente dejando una superficie rugosa y limpia sobre la cual hormigonar la nueva losa. Además antes del hormigonado se aplicará un producto de sellado en la junta.

#### encofrado de los pilares

Se realizará con el SISTEMA SPRINGFORM PILARES de la empresa Alsina. Consiste en un sistema para el encofrado de pilares cilíndricos formado por un molde de fibra de vidrio con una sola junta vertical. El sistema de cierre se realiza con cuñas y bulones, un simple golpe de martillo cierra el pilar.

Springform Pilares rentabiliza su uso en la obra; es un producto ideal para realizar gran cantidad de pilares con el mismo molde. Utilizaremos encofrados de dos diámetros distintos: 60 cm para los pilares de las torres y 40 cm para el resto.



## 3.1. sistema estructural

## núcleos rígidos

Los núcleos se componen de muros de hormigón armado de 20 y 30 cm de espesor. Los muros de hormigón se realizará mediante encofrado a dos caras con entablillado, tanto horizontal como vertical. Estos muros se hormigonan de una sola vez con las planchas de aislamiento térmico en su interior. En la ejecución de los muros se deberán tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas e impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE.

## encofrado del forjado intermedio

El encofrado del forjado intermedio se realizará con la cimbra AR-80 de la empresa Alsina. Esta cimbra permite hormigonar tanto losas horizontales como en pendiente.

## carpintería portante

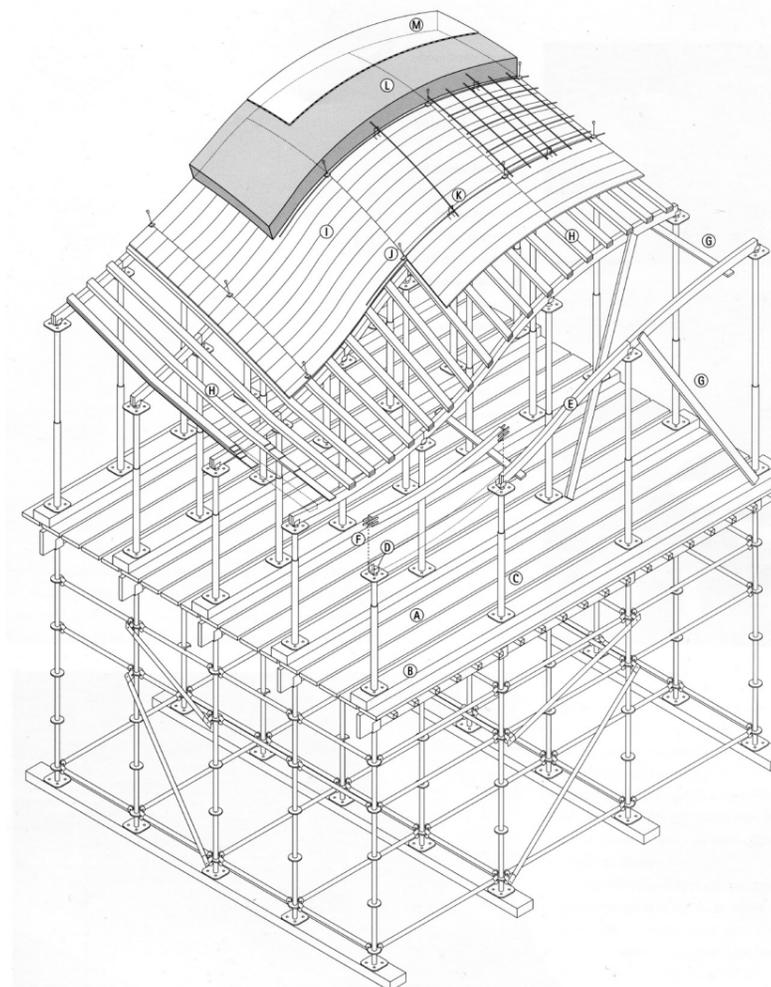
En el acceso secundario la carpintería es portante. Se realizará con perfiles metálicos de 10x10cm.

## encofrado de la cubierta

la construcción de la cubierta depende de un alto nivel de control en la obra, por lo que se requieren encofradores especialmente capacitados.

1. Con los datos digitales se realizan a medida piezas curvas cada metro definidas por las secciones transversales.
2. una estructura de andamio proporciona una superficie elevada de trabajo.
3. se colocan las vigas cada metro regulando su altura con puntales.
4. sobre las vigas se sitúan cada 25 cm correas formadas por conjuntos de cinco delgados listones (75x12mm) superpuestos. la posibilidad de arquearse de estos listones permite conseguir la curvatura suave adaptada a la forma definida por las vigas principales.
5. un entablado de piezas de 150mm de ancho constituirá la superficie sobre la que hormigonar.
6. Comprobación de las cotas en puntos definidos y corrección de alturas.
7. hormigonado y vibrado.
8. desmontaje de los puntales y desencofrado.
9. reparación de imperfecciones en la superficie del hormigón.

las juntas de dilatación de la cubierta se resolverán a media madera con cinta de neopreno de 10 mm de espesor que evite el contacto entre hormigones.



## 3.2. cerramientos

## patios y accesos

Tanto en los patios como en los accesos se opta por una solución de acristalamiento de suelo a techo.

Estos paños de vidrio se protegen del sol con dos sistemas: por el exterior se dispone un estor metálicas, por el interior se sitúa un estor textil enrollable de accionamiento individual.

En el acceso secundario la carpintería son perfiles metálicos de 10x10cm.

Dentro de estos cerramientos se integran las puertas de acceso y salida al edificio.

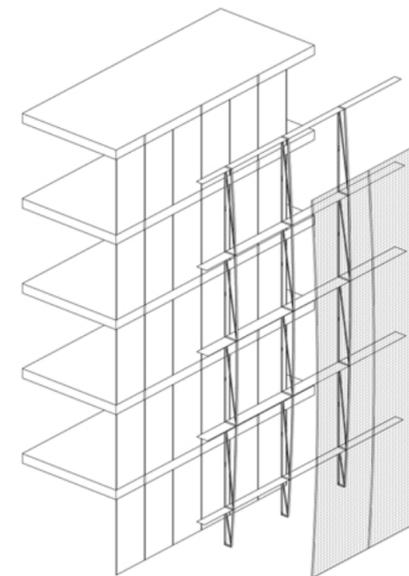
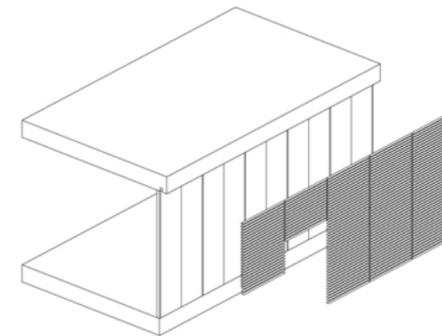
## torres

se adopta una solución de acristalamiento de suelo a techo en cada forjado protegido por una malla metálica continua en el exterior sujeta a cada forjado. De la misma manera que en el resto del mercado se dispone un estor textil enrollable de accionamiento individual por el interior. la piel exterior soluciona varios propósitos: control solar, unidad volumétrica para cada torre, guiño formal al gasómetro. al no llegar esta piel hasta el suelo de la planta del parque (p1) y quedarse en este punto únicamente el paño de vidrio, produce también una sensación de gravitación de las torres, de levedad.

## carpintería

Para las carpinterías situadas en los cerramientos se emplearan carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico.

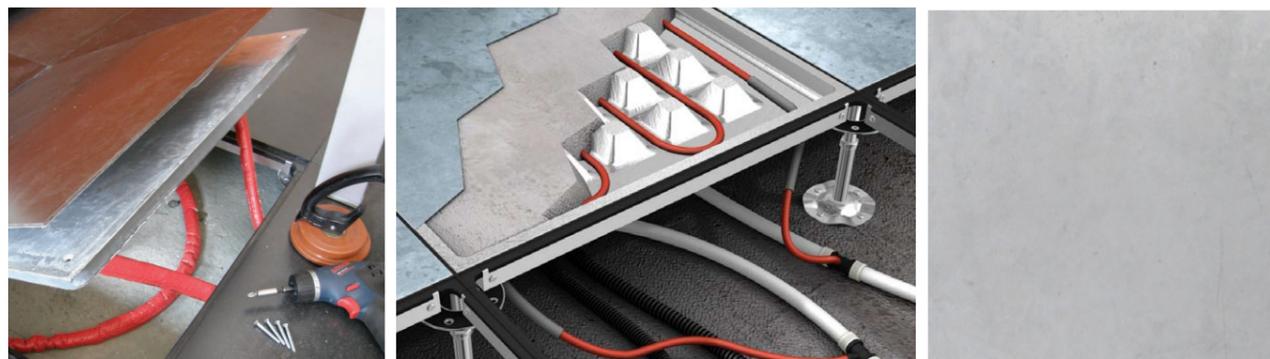
Se colocaran sobre precercos metálicos en todos los casos. En general se colocaran de manera que la parte inferior del marco quede enrasada con el pavimento y la superior con la losa ocultando esta dentro del remate frontal, de manera que desaparezcan las carpinterías horizontales quedando solo visibles los montantes.



3.3 pavimentos

pavimentación interior

El suelo del mercado cultural es el soporte de las instalaciones de la plataforma. Se plantea pues un suelo técnico que contribuye a la flexibilidad del uso del edificio. Además debe ser el elemento calefactor del edificio. Por lo que se ha elegido el suelo técnico Modulo Radiante de la empresa Planium con soportes de acero con un acabado en hierro zincado liso.



en el patio central se opta por un pavimento de madera IPE sobre rastreles de madera con piezas de unión de plástico

en la sala polivalente se superponen una serie de escalones de madera.

Falsos techos

Las características funcionales de los núcleos (baños, almacenes) hacen adecuada la instalación en los mismos de falsos techos. Se han escogido los de la empresa Bioplac, lisos, blancos.

pavimentación exterior - cubierta

La cubierta del mercado es un parque público. Consta de varios tipo de pavimento distintos que siguen las líneas orgánicas del proyecto.

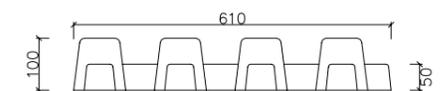
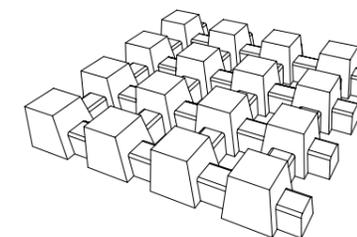
El pavimento de las aceras penetra en el acceso principal introduciendo así la ciudad dentro del mercado. Este pavimento se extiende también sobre algunas áreas de la cubierta siguiendo las líneas orgánicas del patio y fundiendo la parcela con el exterior eliminando las fronteras entre ambos y permitiendo la extensión de las terrazas de los bares sobre el parque así como otras funciones que pierden su carácter perimetral. Se realiza en losas de hormigón de 60x40x7 cm.



El acceso secundario así como otras zonas del cubierta se cubren con una alfombra de césped punteada de baldosines que permiten mezclar también el aspecto urbano de plaza y el verde de parque.

CARACTERISTICAS

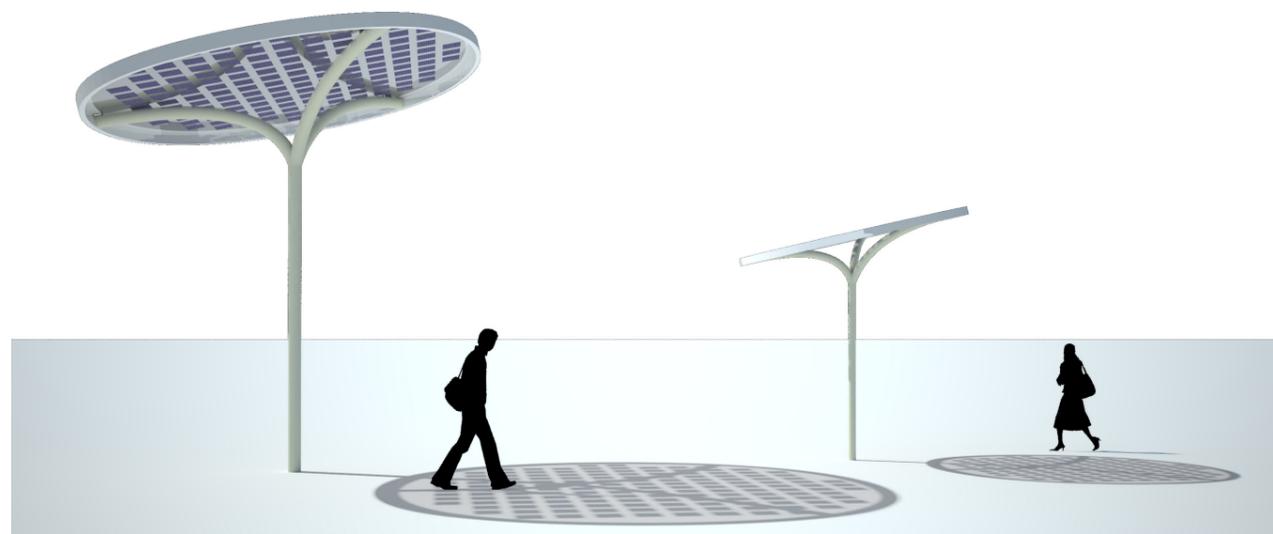
MATERIAL	hormigón armado vibro-moldeado
COLOR	varios
ACABADO	textura lisa fina
COLOCACION	sobre arena compactada
PESO	38 kg
PALET	60 x 120/ 16uds.



Dos zonas diferenciadas del resto adoptan materiales que apoyan sus funciones. Por un lado una gran área de juegos infantiles se materializa con arena blanda que a la vez de constituir un juego en sí misma minimiza el riesgo de posibles caídas. Esta arena se verterá dentro de una cubeta de hormigón con pequeñas perforaciones para permitir el drenaje.

Otra zona de descanso se pavimenta con madera de IPE para aportar calidez y confort la zona de estar.

3.5. mobiliario urbano



Las pérgolas (árboles solares) se distribuyen en la cubierta como un elemento más que caracteriza la intervención.

Se disponen tres tamaños: las mayores siguen la trama de los pilares, mientras que las medianas y las menores crecen a su alrededor de forma análoga a la vegetación o las setas.

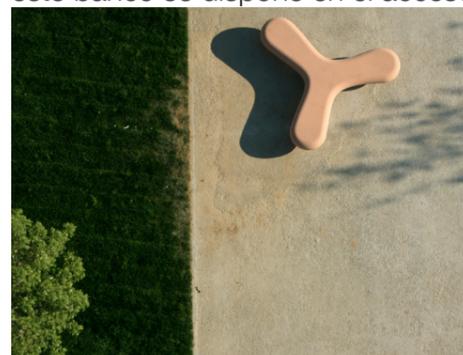
Estos elementos metálicos son placas solares que además de captar energía proporcionan sombras en la plaza-parque y el alumbrado de este espacio. De la misma manera que ocurre con la vegetación en la naturaleza, se propone que estas pérgolas colonicen los vacíos urbanos circundantes y más puntualmente las zonas verdes próximas. De esta manera se expande también el mercado cultural de forma visual hacia el barrio, de forma que se perciba su aparición y su densidad como aproximación al mercado cultural.

En cuanto al resto del mobiliario urbano sería interesante dado el programa de nuestro mercado (diseño) que fuese ideado por los diseñadores de la plataforma. Se proponen de todas formas algunos elementos de mobiliario urbano que siguen las líneas orgánicas del edificio y extienden su formalidad y materialización a la pequeña escala.

todo el mobiliario es de la empresa ESCOFET.

bancos:

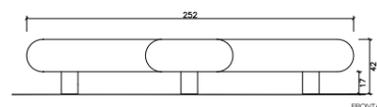
este banco se dispone en el acceso de la calle pintor maella.



DISEÑO / DESIGN Andreu Arriola / Carme Fiol

CARACTERISTICAS

MATERIAL hormigón armado  
 COLOR rojo Alicante (RA)  
 ACABADO decapado e hidrofugado  
 COLOCACION apoyado sin anclaje  
 PESO 1850 kg



el resto de bancos se sitúan dispersos sobre la cubierta parque del mercado y más concentrados en la zona de descanso central.

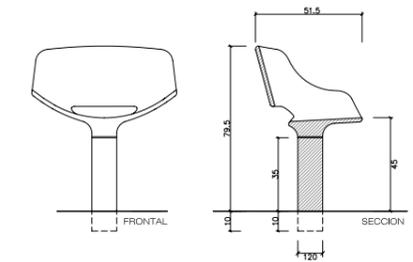
se han escogido distintos modelos que ofrezcan un descanso individual o colectivo, la posibilidad de estar sentado o más bien tumbado.



DISEÑO / DESIGN Diego Fortunato

CARACTERISTICAS

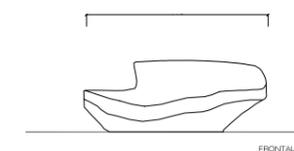
MATERIAL hormigón polímero  
 COLOR blanco / negro  
 ACABADO interior pulido / exterior arenado  
 COLOCACION anclado con tornillo  
 PESO 35 kg  
 PALET 70x70



DISEÑO / DESIGN Felipe Pich-Aguilera

CARACTERISTICAS

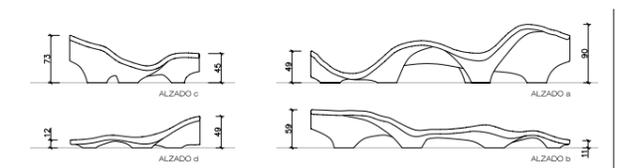
MATERIAL hormigón armado  
 COLOR gris granítico, blanco, beige y rojo  
 ACABADO decapado suave y barniz hidrofugante  
 COLOCACION apoyado sin anclaje  
 PESO 1500 kg



DISEÑO / DESIGN Enric Miralles / Benedetta Tagliabue

CARACTERISTICAS

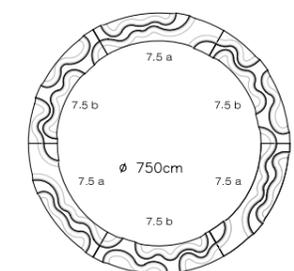
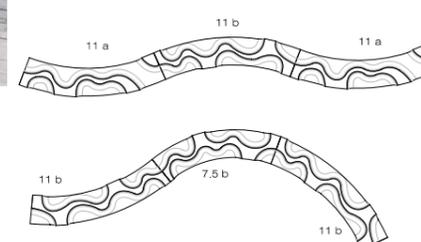
MATERIAL hormigón armado  
 COLOR beige  
 ACABADO decapado suave  
 COLOCACION apoyado sin anclaje  
 PESO 3000 kg / 1500 kg



CARACTERISTICAS

MATERIAL hormigón armado  
 COLOR gris claro  
 ACABADO decapado e hidrofugado pulido superf. superior  
 COLOCACION apoyado sin anclaje  
 PESO 7,5- a: 2450kg / b: 2250kg  
 11- a: 2750kg / b: 2600kg

EJEMPLOS DE AGREGACION



3.5. mobiliario urbano

aparcabicicis:

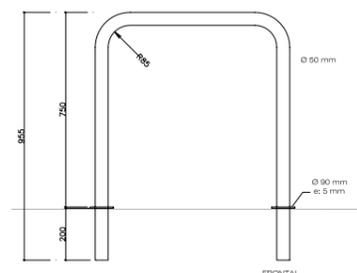
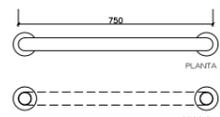
Se elige este modelo por su simplicidad y máxima funcionalidad.



DISEÑO / DESIGN Enric Pericas  
Estrella Ordóñez

CARACTERISTICAS

- MATERIAL acero inoxidable
- COLOR propio del material
- ACABADO pulido
- COLOCACION empotrado
- PESO 8 kgs.
- PALET 80x80 / 24 uds



papeleas:

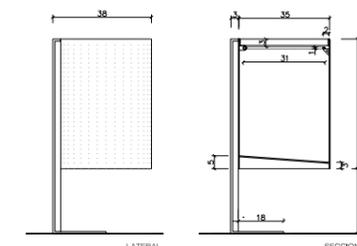
Situadas principalmente en el perímetro, los accesos, el parque infantil y la zona de descanso central, las papeleras quieren ser un guiño al gasómetro por su forma y materialidad.



DISEÑO / DESIGN Helio Piñón

CARACTERISTICAS

- MATERIAL chapa acero Cor-Ten
- COLOR propio del material
- ACABADO oxidado y barnizado
- COLOCACION anclado con tornillos
- PESO 35 kg
- CAPACIDAD 50 litros
- PALET 80 x 80 / 4 uds



bolardos:

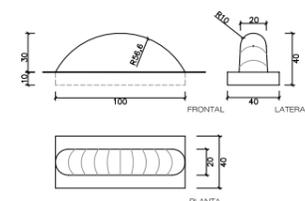
Se elige este modelo por materialidad y coherencia con las formas orgánicas del proyecto.



DISEÑO / DESIGN M. Figueres / J.I.Castaño

CARACTERISTICAS

- LIMITE ROL
- MATERIAL hormigón
- COLOR gris granítico
- ACABADO decapado e hidrofugado
- COLOCACION empotrado
- PESO 190 kg
- PALET 100 x 100 / 10 uds.



alcorques:

Los árboles situados en el acceso de Pintor Maella y los perimetrales dispondran de este alcorque metálico, más adecuado para los invidentes que el bordillo de hormigón.

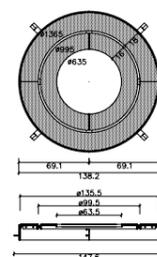


DISEÑO / DESIGN Enric Pericas / Estrella Ordóñez

CARACTERISTICAS

- MARCO hormigón armado / acero
- COLOR gris granítico
- ACABADO decapado e hidrofugado
- PESO 380kg (C-160), 274kg (C-120), 200kg (C-100), 58kg (CC-160), 40kg (CC-120)
- AROS fundición de aluminio
- ACABADO pintado oxirón negro forja
- PESO 30,8kgs (C-160), 15,2kgs (C-120), 6,2kgs (C-100), 15,2kgs (C-circular)
- COLOCACION empotrado a nivel pavimento

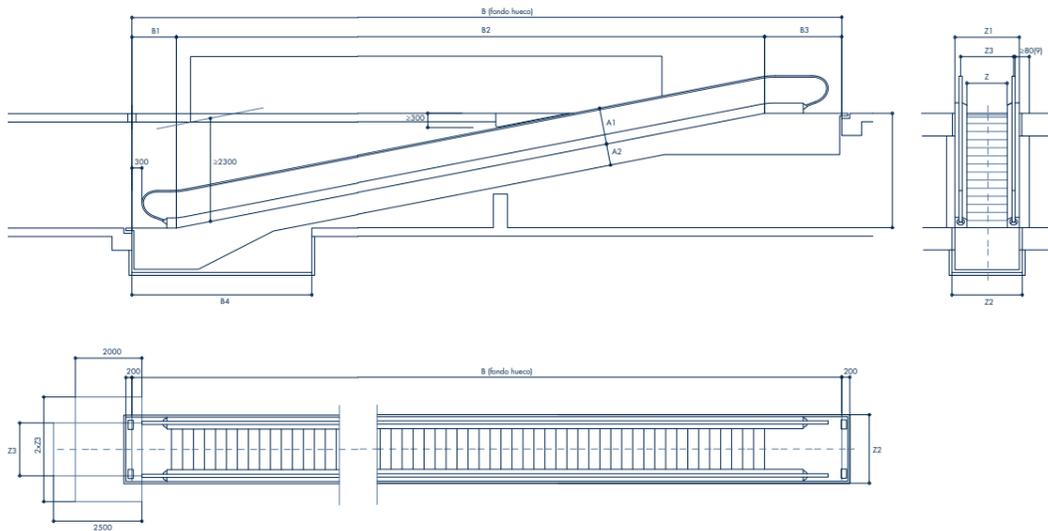
CARMEL CIRCULAR 160



3.1. ascensores y rampas mecánicas

el proyecto cuenta en total con cuatro plataformas de desplazamiento mecánico para facilitar y acelerar la comunicación entre los dos niveles del mercado. para esto se ha utilizado el modelo de la empresa ENOR con una inclinación del 12%.

en el mercado se busca una solución más singular, un ascensor panorámico circular que se asimila formalmente al resto de perforaciones: los patios. Por eso se encargaría uno de la firma OTIS.



cada torre cuenta con dos ascensores y un montacargas, estos son los modelos de la empresa SCHINDLER:

montacargas: Schindler 2600

Sistema de tracción eléctrica

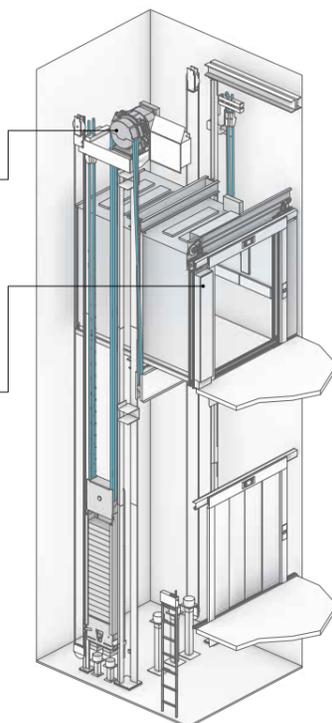
Schindler 2600 puede suministrarse con sistema de tracción eléctrica para cargas de 1000 a 4000 kg. El modelo eléctrico está especialmente recomendado para instalaciones de alto nivel de tráfico. Al agrupar los ascensores puede aumentarse la eficiencia del transporte. Los montacargas pueden transportar hasta 4 toneladas sin cuarto de máquinas. Por lo que ahorra un espacio muy importante en los edificios.

Tracción

La alta eficiencia de la máquina de imanes permanentes del Schindler 2600 funciona sin reductor, lo que permite un viaje suave y de gran precisión. Debido a un tamaño relativamente pequeño y un funcionamiento silencioso, representa la solución perfecta para los ascensores sin cuarto de máquinas. Alcanza paradas precisas. La máquina de tracción con frecuencia variable transmite la potencia de forma directa evitando pérdidas. Por éste motivo se produce un arranque equilibrado sin altos picos de tensión alcanzando rápidamente un nivel bajo de consumo de energía.

Maniobra

La maniobra a base de microprocesadores, especialmente concebida para la tracción hidráulica, es perfecta para una amplia variedad de necesidades y usos. Ofrece un control pleno como resultado de tiempos de viaje más reducidos. Dispone de las siguientes opciones de maniobra: universal, colectiva en subida o bajada, o maniobra colectiva-selectiva para grupos de hasta cuatro ascensores. Más de 100 opciones de maniobra estándar disponibles.



Ascensor de tracción eléctrica sin cuarto de máquinas

ascensores: Schindler 5300

Tracción

Schindler 5300 requiere una tracción muy pequeña, por lo que no necesita cuarto de máquinas y, además disminuye considerablemente la altura en la parte superior del hueco. Gracias al sistema de tracción, la parada de la cabina es muy precisa. Los suelos de la cabina y el piso coinciden con total precisión para asegurar que los usuarios puedan entrar y salir de forma segura. La tracción sin reductor que está controlada por frecuencia, permite una transferencia directa de potencia, esto reduce el consumo de energía y los costes del edificio. Gracias al material con que están fabricados los elementos de tracción de cabina, el ruido es mínimo, tanto para los pasajeros en cabina como para los residentes del edificio. Tranquilidad y comodidad real.

Elementos de tracción de cabina

Los elementos de tracción de cabina sustituyen a los tradicionales cables de acero, pesan menos, ocupan menos espacio y son más silenciosos. Gracias a la flexibilidad de estos elementos, la tracción se puede instalar directamente en el hueco del ascensor, por lo que queda espacio para una cabina más grande.

Maniobra

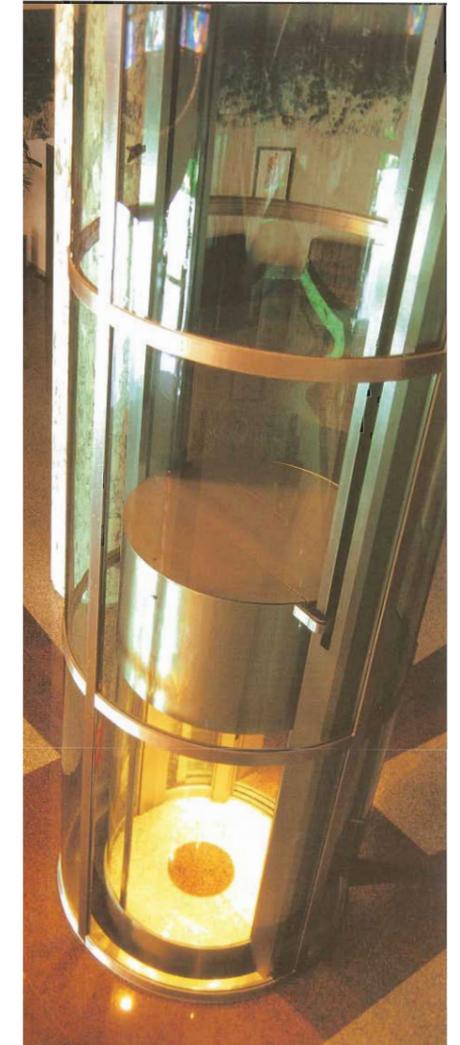
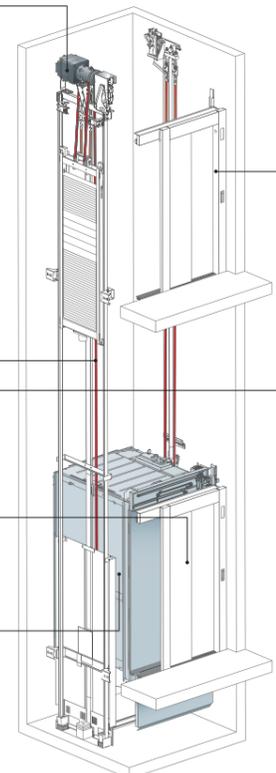
El acceso para el mantenimiento de la unidad de maniobra compacta, se monta directamente en el marco de la puerta estándar. De este modo se simplifica la instalación del ascensor y permite un manejo práctico, además ahorra espacio. Cuando el ascensor no está en funcionamiento, el sistema de maniobra conmuta las luces de la cabina y la ventilación, dejando el ascensor en modo stand-by. Su arquitectura multi-bus requiere menos cableado, por lo que reduce el material necesario y los residuos. Una tecnología ecológicamente responsable y elegante.

Puertas

Las puertas disponen de regulación de velocidad con frecuencia, que garantiza un funcionamiento rápido y fiable. Las puertas telescópicas deslizantes se pueden abrir hacia la izquierda o hacia la derecha. Las cabinas de 800 kg y 1000 kg están equipadas con puertas de apertura central. Un sistema eficiente.

Cabina

En Schindler 5300 la tecnología precisa poco espacio. Es una verdadera ventaja, ya que de este modo dispondrá de mayor libertad de movimiento con una cabina más grande. El sistema de guías centrales reduce la fricción mecánica y por lo tanto reduce el consumo de energía. Los contrapesos están libres de plomo y los LED de baja potencia iluminan la botonera de la cabina. Una ventaja asombrosa para el usuario y para el medio ambiente.



Tanatorio del Raspeig, Alicante

## 3.7. vegetación

La cubierta del edificio se convierte en un gran parque de uso público.

Se persigue que este parque sea a la vez un lugar de esparcimiento para el mercado, un estímulo para el barrio y un atractivo para el resto de la ciudad.

Se busca la activación de dicho espacio, como un incentivo para el desarrollo de la imaginación y la creatividad. Apoyado esto por las ondulaciones de la cubierta que pretenden activar usos espontáneos.

Este estímulo debe dirigirse a varios sentidos: olfato, vista, tacto. Por eso se le da protagonismo a la variedad de especies tanto en color, forma y olores, como a la evolución de la vegetación a lo largo de las distintas estaciones.

La vegetación se ha considerado como un elemento importante y se han elegido cuidadosamente las especies, así como su disposición, para adaptarlas a las condiciones de la cubierta de un edificio y a la situación geográfica y de soleamiento en la que se encuentran. Se han dispuesto especies que por sus colores, formas, tamaños y olores enfatizan la diferenciación producida por los cambios propios de las estaciones. La disposición de estas especies se acompañará de pequeñas señalizaciones con el nombre de cada planta para estimular la educación y el conocimiento.

Como se ha dicho, en la cubierta se potencia la indeterminación propia de los espacios públicos.

Se proponen también dos zonas de usos más concretos: un parque infantil sobre arena batida; y una zona más estática, dónde se concentra la mayoría de mobiliario urbano, como espacio de reposo o recreo también para los mayores.

La vegetación se divide en áreas de arbustos, de flores, de plantas aromáticas y de crasas, para agruparlas por necesidades hídricas y de altura.

El acceso secundario se distingue del principal (gasómetro), más urbano, por proponer una entrada más ajardinada que conecta con la ligereza de la transición interior/ exterior. Se aprovecha la condición de este espacio con un mayor relleno de tierra para situar los árboles que necesitan más espacio para sus raíces. En este caso se eligen dos especies de hojas caducas, distintas en su colorido, para favorecer la entrada de luz solar en invierno y disiparla en verano.

También se sitúan árboles de mayor porte en el acceso situado en la calle Pintor Maella. En este caso los árboles siguen el ritmo de los pilares del edificio, dándole continuidad más allá de la fachada, en el espacio público de la calle. A tal efecto se ha dispuesto una especie cuyo porte enfatiza esta asimilación a los pilares.

En el patio de la zona de los talleres se plantarán crasas bajas, especies con escasas necesidades hídricas que requieren pocos cuidados.

Criterios generales de selección:

- especies no invasoras
- adaptadas al clima mediterráneo (por lo que requieren menos cuidados, soportan mejor sequía...)
- idóneas para la presencia de niños (no tóxicas, ausencia de pinchos...)

También se han intentado agrupar por necesidades hídricas (aromáticas por un lado, flores por otro...)

NB: el número ITS indica la tolerancia a la sequía (6 alta; 1 baja)

árboles:

Criterios extras de selección:

- \* Perennes/caducifolias
- \* Resistencia a sequía estival
- \* Flor (combinación cromática armóniosa y presencia de flor prolongada)
- \* Alergias (se han evitado olivos)
- \* Raíces no peligrosas

ACCESO SECUNDARIO Y REPARTIDOS PERIMETRALMENTE:



Celtis Australis (ALMEZ)

Altura: hasta 20 m

Anchura: 10-20 m

Porte: arborescente

Hojas: caducas

Forma: copa redondeada, más ancha que alta en ejemplares aislados

ITS: 5

obs: Árbol de dimensiones importantes, de interés por su copa redondeada y por su follaje denso que proporciona una sombra agradable. Prefiere suelos calcáreos. No tolera bien los ambientes litorales con fuerte influencia marina. Está muy extendido en la región mediterránea y el sudoeste de Asia, empleándose con frecuencia como árbol ornamental en parques, jardines y calles por su tolerancia a la contaminación



Cercis siliquastrum (ÁRBOL DE AMOR)

Altura: 5-8 m

Anchura: 4-6 m

Porte: arbustivo o arborescente

Hojas: caducas

Forma: copa de contorno redondeado, algo irregular

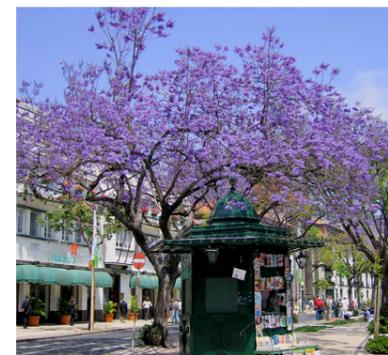
ITS: 5

Interés: flores blancas o rosadas

Floración: finales de invierno a principios de primavera

obs: Árbol de floración llamativa. Las flores aparecen antes que las hojas en ramas y troncos de años anteriores, incluso sobre el mismo tronco principal. Tolerancia a suelos calcáreos.

ACCESO CALLE PINTOR MAELLA:



Jacaranda mimosifolia D. Don

La floración se produce de noviembre a diciembre, antes que la foliación, y a veces tiene una segunda floración, más escasa, hacia febrero. Flores con aroma suave

Muy empleada en jardinería

## 3.7. vegetación

## crasas:

## Criterios extras de selección:

- Porte (rastrero, arbustivo...)
- Color

## PATIO TALLERES:



*Sedum sediforme*  
 Altura: 10-15 cm (hasta 30 cm en la floración)  
 Anchura: 20-40 cm  
 Porte: herbáceo  
 Hojas: perennes  
 Forma: suculenta de tallos vegetativo cortos, radicales  
 ItS: 6  
 Interés: vegetación y hábito de crecimiento  
 Color de las flores: amarillo verdoso  
 Floración: verano  
 obs: Forma colonias en suelos pedregosos, muros, tejados, etc. Prefiere situaciones soleadas. Necesita poco suelo. Se desarrolla mejor en los pobres y calcáreos.



*Othonna cheirifolia*  
 Altura: 15-30 cm  
 Anchura: 30-60 cm  
 Porte: arbustivo bajo  
 Hojas: perennes  
 Forma: ramas horizontales, postradas, hojas dispuestas dísticamente en el extremo de los tallos  
 ItS: 6  
 Interés: flores grandes amarillas, follaje gris azulado  
 Floración: primavera  
 obs: Hojas algo suculentas. Prefiere situaciones soleadas. Suelos secos, drenados. Tolera los ambientes litorales. Sensible al frío intenso. Por su hábito postrado es adecuada para taludes y rocallas.



*Agave attenuata*  
 Altura: tallos de hasta 1,5 m (vegetación), 3,5 m (floración)  
 Anchura: 0,5-1,5 m  
 Hojas: perennes  
 Forma: planta suculenta con hojas dispuestas en rosetas grandes sobre tallos no ramificados  
 ItS: 6  
 Interés: hojas suculentas, verdes o algo glaucas  
 obs: una de las especies más sensible al frío de este género. En las regiones con insolación más intensa tolera algo de sombra.



*Aloe variegata*  
 Altura: 10-25 cm  
 Anchura: 15-30 cm  
 Hojas: perennes  
 Forma: roseta acaule, planta de hojas suculentas que se ramifica basalmente formando colonias  
 ItS: 6  
 Interés: hojas verde oscuro o marrón con manchas de color blanco, flores anaranjadas  
 Floración: final invierno y primavera.



*Portulacaria afra*  
 Altura: 0,6-3 m  
 Anchura: 0,4-1,5 m  
 Porte: arbustivo  
 Hojas: perennes  
 Forma: suculenta de hábito arbustivo. Troncos principales definidos, muy gruesos, suculentos  
 ItS: 6  
 Interés: vegetación y hábito de crecimiento  
 Color de las flores: púrpura claro  
 Floración: poco frecuente, flores pequeñas  
 obs: Crecimiento lento. Muy tolerante a la sequía. Prefiere situaciones soleadas. No tolera el exceso de agua y los fríos intensos.

## arbutos:

## Criterios extras de selección:

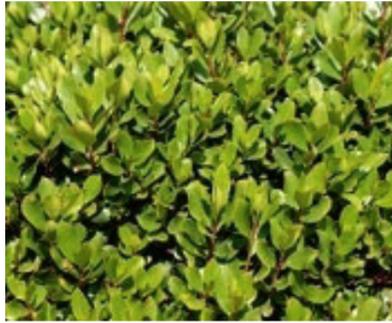
- Perennes/caducifolias
- Resistencia a sequía estival
- Flor (combinación cromática armónica y presencia de flor prolongada)

## ÁREA 1:



*Pistacia lentiscus L.*  
 Altura: 0,6-10 m  
 Anchura: 0,8-6 m  
 Porte: arbustivo o arborescente  
 Hojas: perennes  
 Forma: arbusto o pequeño árbol, con el tiempo desarrolla troncos principales definidos. Ramificaciones abundantes, regulares  
 ItS: 6  
 Color de las flores: verdoso  
 obs: Crecimiento lento. Muy resistente al viento y a los ambientes litorales. Admite el recorte y la poda de formación. Se desarrolla mejor en situaciones soleadas. Frutos rojo en otoño en los pies femeninos.

## 3.7. vegetación



Rhamnus alaternus L.  
 Altura: 1-8 m  
 Anchura: 1-6 m  
 Porte: arbustivo o arborescente  
 Hojas: perennes  
 Forma: troncos principales definidos, ramificación abundante  
 ItS: 5  
 Color de las flores: amarillo verdoso  
 obs: Crecimiento rápido. Situaciones soleadas o en semisombra.  
 Suelos drenados. Admite el recorte y la poda de formación. No muy longevo.



Spartium junceum L. (Gayomba, Gallomba, Retama de olor)  
 Arbusto de 1 a 3 m de altura.  
 Jardines muy soleados sobre todo tipo de suelos en ambiente mediterráneo. En los jardines se cultivan sobre todo las formas con flores llenas y muy olorosas.  
 Luz: a pleno sol. Vive mal a la sombra. Soporta terrenos muy secos.

## ÁREA 2:



Phillyrea angustifolia L.  
 Arbusto perennifolio de 2-3 m de altura.  
 Requiere exposición soleada.  
 Tolerante a la sequía.  
 Adecuada para jardines secos de bajo mantenimiento.



Coronilla valentina subsp. Glauca  
 Altura: 0,5-1 m.  
 Follaje: persistente.  
 Floración: desde el final del invierno a la primavera. Floración amarilla muy abundante.  
 Situación: sol, semisombra, incluso a la sombra de un árbol



Laurus nobilis L.  
 Puede alcanzar un gran tamaño, hasta hacerse un árbol de más de 10 m. Frecuentemente cultivado como ornamental. Se emplea en grupos, aislado, setos o como planta de maceta. El laurel es planta poco exigente en suelos, aunque va mejor en aquellos sueltos y frescos. Las flores aparecen en Marzo-Abril, y son amarillentas.

## aromáticas:

Criterios extras de selección:

- Perennes
- Mediterráneas
- Resistencia a la sequía
- Flor (combinación cromática armónica y presencia de flor prolongada)
- Disposición en función altura

## ÁREA 3:



Thymus vulgaris L.  
 Altura: 10-30 cm  
 Anchura: 30-60 cm  
 Porte: subarbustivo  
 Hojas: perennes  
 Forma: tallos principales postrados o decumbentes, pueden ser radicales, leñosos, ramificaciones secundarias erectas  
 ItS: 6  
 Interés: flores de color rosado, aroma  
 Floración: primavera  
 obs: Subarbusto de crecimiento bajo. Situaciones soleadas. Suelos secos, aunque pobres y pedregosos. Tolera mal los suelos húmedos y pesados.



Rosmarinus officinalis L.  
 Altura: 0,3-1,5 m  
 Anchura: 0,6-3 m  
 Porte: arbustivo  
 Hojas: perennes  
 Forma: troncos principales definidos, cortos, muy ramificados, vegetación densa. Hábito de crecimiento muy variable, de erecto a completamente postrado o colgante  
 ItS: 6  
 Interés: flores azules, rosadas o blancas, vegetación y aroma  
 Floración: otoño a primavera  
 obs: Crecimiento rápido. Prefiere situaciones soleadas. Suelos secos. Se desarrolla mejor en los calcáreos. Sensible al exceso de agua.

## 3.7. vegetación



Lavandula dentata L.  
 Altura: 60-80 cm  
 Anchura: 60-80 cm  
 Porte: arbustivo  
 Hojas: perennes  
 Forma: matas redondeadas, ramificación regular  
 ItS: 6  
 Interés: flores azules y follaje de color verde grisáceo  
 época de floración: primavera, esporádicamente todo el año  
 obs: Arbusto de crecimiento rápido, aromático. Prefiere situaciones soleadas en suelos secos, drenados, preferentemente calcáreos. Le perjudican el exceso de humedad y los suelos excesivamente fértiles.



Satureja montana L.  
 Perenne, nativa de regiones templado cálidas del sur de Europa. Es una semisiempreverde, semileñosa, subarbusto, alcanzando 5 dm de altura.  
 Fácil de cultivar, es un atractivo borde de plantas, en cualquier jardín de hierbas culinarias. Requiere seis horas de sol por día, en suelo bien drenado.



Melissa officinalis L.  
 Altura: 40-100 cm  
 Anchura: 40-80 cm  
 Porte: herbáceo  
 Hojas: perennes  
 Forma: tallos erectos, se renueva cada año desde la base  
 ItS: 6  
 Interés: hojas con olor a limón  
 Color de las flores: blanco, poco conspicuas  
 Floración: verano; obs: Vivaz aromática, semiperenne de crecimiento rápido. Prefiere situaciones soleadas o en semisombra.

## ÁREA 4:



Aloysia tripilla (HIERBALUISA)  
 Altura: 1,20-3 m  
 Anchura: 0,8-1,5 m  
 Porte: arbustivo  
 Hojas: caducas  
 Forma: redondeada, ramificación regular  
 ItS: 5  
 Interés: hojas alargadas verde brillante con aroma a limón, flores blancas  
 Floración: primavera



Origanum majorana L. (OREGANO)  
 Altura: 30-60 cm  
 Anchura: 20-40 cm  
 Porte: subarbustivo  
 Hojas: perennes  
 Forma: tallos erectos, emergiendo de una base leñosa  
 ItS: 6  
 Interés: follaje aromático  
 Color de las flores: blancas  
 Floración: finales de verano  
 obs: Prefiere situaciones soleadas en suelos secos, muy drenados. Crecimiento rápido. Periodo de vida limitado. Le perjudica el exceso de fertilizante.



Salvia fruticosa Mill.  
 Altura: 0,4-1 m  
 Anchura: 0,6-1 m  
 Porte: arbustivo  
 Hojas: perennes, a veces semicaducas en verano  
 Forma: troncos principales definidos, cortos, ramificados desde la base, ramas patentes  
 ItS: 5  
 Interés: flores rosa violáceo  
 Floración: primavera  
 obs: Crecimiento rápido. Prefiere situaciones soleadas. Suelos secos, drenados. Sensible al exceso de agua en verano. Tolera mejor los ambientes litorales y calurosos que S. officinalis.



Santolina chamaecyparissus L.  
 Altura: 20-40 cm  
 Anchura: 40-100 cm  
 Porte: arbustivo  
 Hojas: caducas  
 Forma: tronco principal definido, ramificado desde la base, ramas horizontales o ascendentes, hábito redondeado, vegetación regular  
 ItS: 6  
 Interés: flores amarillas y vegetación  
 Floración: final de primavera y principio de verano  
 obs: Crecimiento rápido. Situaciones soleadas. Suelos secos, drenados. El exceso de agua causa deformación. Existen numerosas variantes geográficas que difieren en la forma y aspecto de la vegetación. Funciona muy bien en nuestros jardines. Olor alimonado. Hojas verde glauco.

## 3.7. vegetación

## flores:

Criterios extras de selección:

- Perennes
- Rusticidad (poco exigentes, que sobrevivan a condiciones adversas de crecimiento (sequía, frío, calor, viento))
- Flor (combinación cromática armónica y presencia de flor prolongada)
- Disposición en función altura

## ÁREA 5:



*Leucanthemum maximum* (Ramond) DC.  
 Altura: 10-20 cm (hasta 80-100 cm en la floración)  
 Anchura: 40-80 cm  
 Porte: herbáceo  
 Hojas: perennes  
 Forma: tallo cortos, radicales, forma densas masas cespitosas  
 ItS: 3  
 Interés: flores grandes blancas  
 época de floración: primavera y verano  
 obs: Vivaz de hoja perenne cultivada por sus flores en forma de margarita, solitarias, sobre largos tallos rígidos. Situaciones soleadas. Suelos fértiles.



*Felicia amelloides* (L.) Voss  
 Altura: 15-40 cm  
 Anchura: 20-60 cm  
 Porte: arbustivo herbáceo  
 Hojas: perennes  
 Forma: pequeñas matas redondeadas con ramificación uniforme  
 ItS: 4  
 Interés: flores azules  
 Floración: primavera a otoño  
 obs: Planta herbácea de porte arbustivo y de vida corta. Prefiere suelos drenados, ligeros y no excesivamente fértiles. Situaciones soleadas. Adecuada para jardines costeros

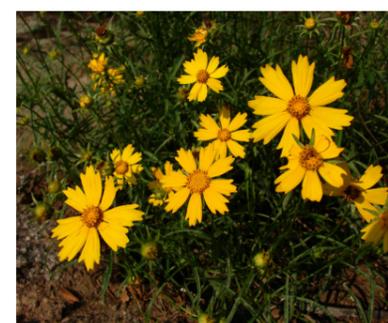


*Calendula officinalis* L.  
 Poco exigente respecto al tipo de suelo, aunque prefiere los suelos arcillosos. Es una planta de clima templado, pero resiste heladas y sequías. Cultivada en Europa desde el siglo XII, existe localmente naturalizada en el sur y oeste de Europa, y casual para todos los lugares.  
 Largo período de floración  
 20 a 55 cm de altura

## ÁREA 6:



*Hibiscus rosa-sinensis* Híbridos  
 Altura: 1-3 m  
 Anchura: 1-3 m  
 Porte: arbustivo  
 Hojas: perennes o caducas (en climas fríos)  
 Forma: troncos principales definidos, ramificación abundante  
 ItS: 3  
 Interés: flores rojas  
 época de floración: primavera a otoño  
 obs: Arbusto de crecimiento moderado, sensible al frío y al viento. Cultivado por su floración continuada. Prefiere suelos drenados y situaciones soleadas. Las podas fuertes limitan su floración.



*Coreopsis grandiflora* Hogg.ex Sweet  
 Perenne  
 flor amarilla  
 floración en verano y principios otoño  
 50 cm de alto  
 requiere muy poca poda



*Agapanthus praecox* Willd. subsp *orientalis* (F.M.Leight.)  
 Altura: 0,5-0,7 m (vegetación), 0,8-1,25 m (floración)  
 Anchura: 1-1,5 m  
 Porte: herbáceo  
 Hojas: perennes  
 Forma: más ancha que alta  
 ItS: 5  
 Interés: flores azules o blancas en umbelas  
 Floración: primavera y principios de verano  
 obs: situaciones soleadas o semisombra, robusta y persistente. Son especies sumamente adaptables, rústicas y de fácil cultivo, razón por la que se las utiliza mucho en parques y jardines de bajo mantenimiento. Pueden prosperar bien tanto a pleno sol como a media sombra.

3.7. vegetación

referencias:

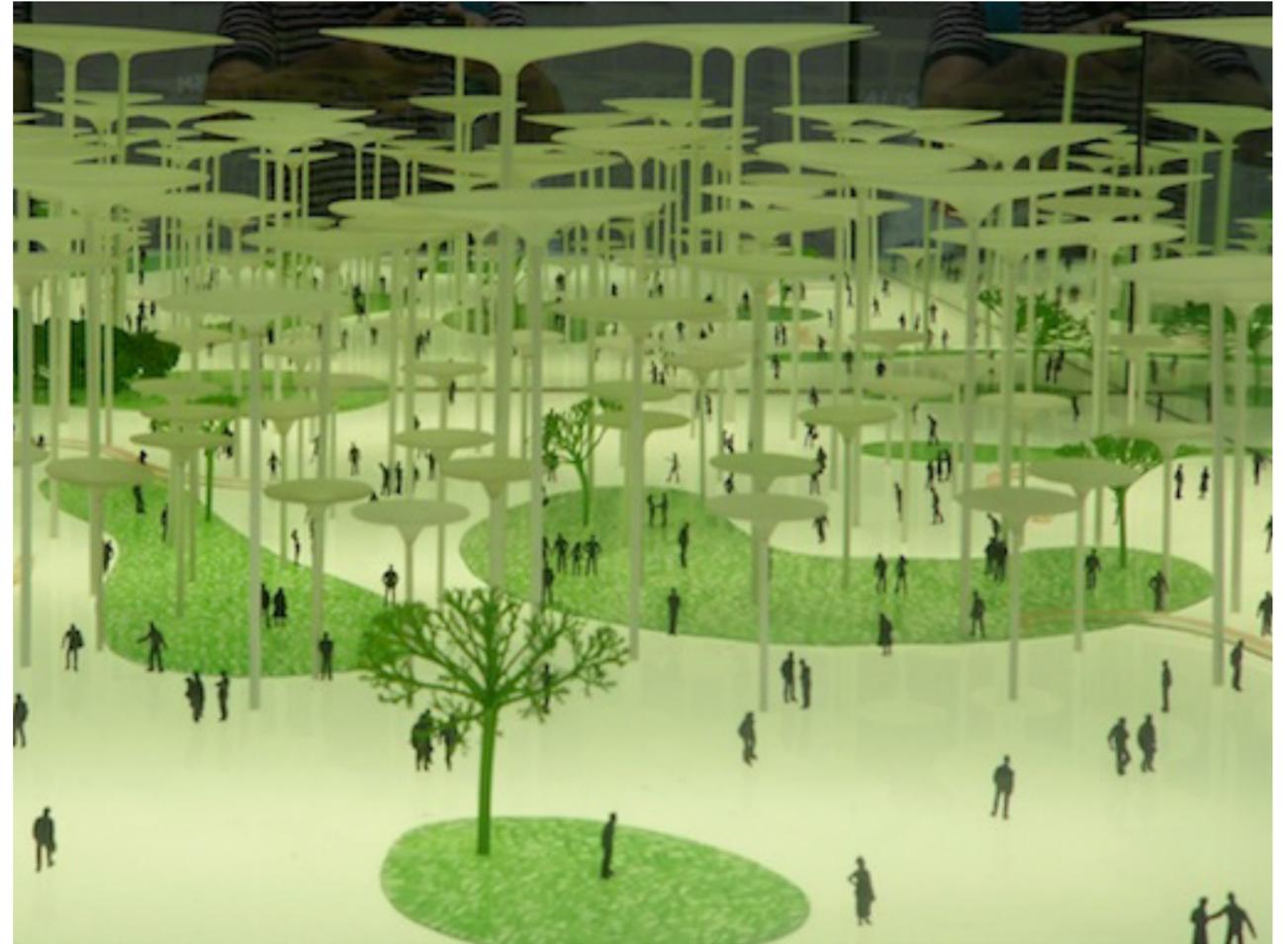
Burle Marx



Peter Walker



Andrea Branzi - Per una nuova carta di atene



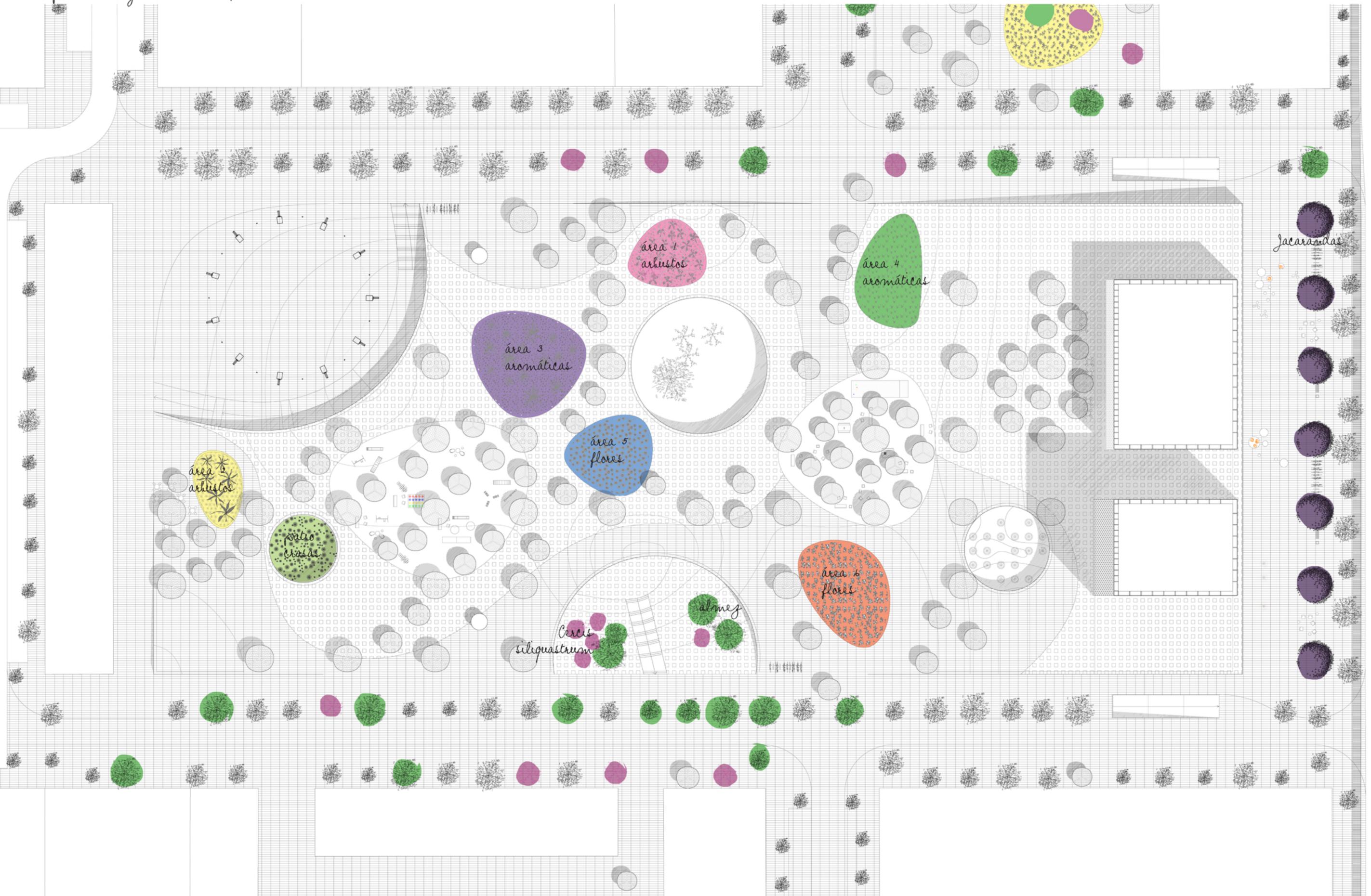
Carlos Ferrater - botánico de barcelona



Carlos Ferrater - botánico de barcelona

3.7. vegetación

plano de vegetación escala 1/500



## 3.8. detalles constructivos

patio central e.1/20

## CUBIERTA

CU1 -

suelo de adoquines de hormigón sobre base de arena

capa drenante \*

lámina impermeable

espuma de vidrio recubierta de lámina de aluminio

lámina impermeable

CU2 - canaleta de desagüe que desvía el agua hacia la capa drenante

CU3 - lámina impermeable

CU4 - perfil tope para contener las tierras

CU5 - aislante

## CARPINTERÍA

CA1 - barandilla en perfil de acero soldado con paño de malla metálica soldada a postes

CA2 - carpintería metálica

CA3 - acristalamiento con cámara

CA4 - estor de aluminio

## ESTRUCTURA

ES1 - forjado bubble deck e=60cm

ES2 - placa prefabricada de hormigón armado

ES3 - conector

## SUELO INTERIOR

SU1 - suelo técnico módulo radiante

SU2 - soportes de acero

## SUELO PATIO

SU3 - suelo elevado de tarima de IPE

SU4 - rastreles

SU5 - lámina de impermeabilización

SU6 - formación de pendientes

## CIMENTACIÓN

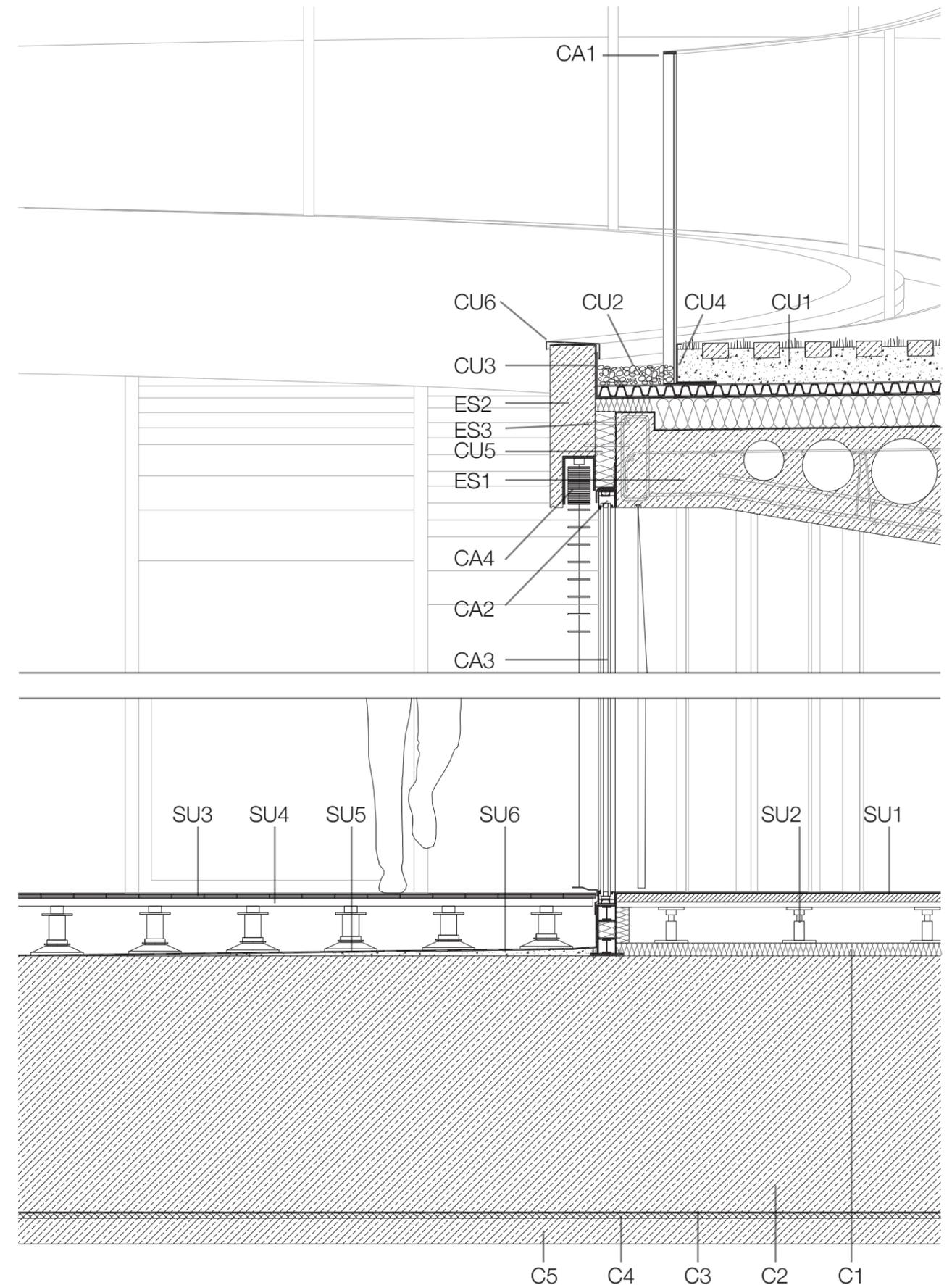
C1 - aislante

C2 - losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado e=1m

C3 - lámina impermeable

C4 - geotextil antipunzonamiento

C5 - hormigón de limpieza e=10cm



3.8. detalles constructivos

torre norte e.1/20

FACHADA

- FA1 - malla metálica
- FA2 - montante de acero
- FA3 - conector
- FA4 - pasarela de mantenimiento
- FA5 - iluminación
- FA6 - tirante

CUBIERTA

- CU1 - grava
- CU2 - lámina impermeable
- CU3 - aislante térmico haciendo pendiente

CARPINTERÍA

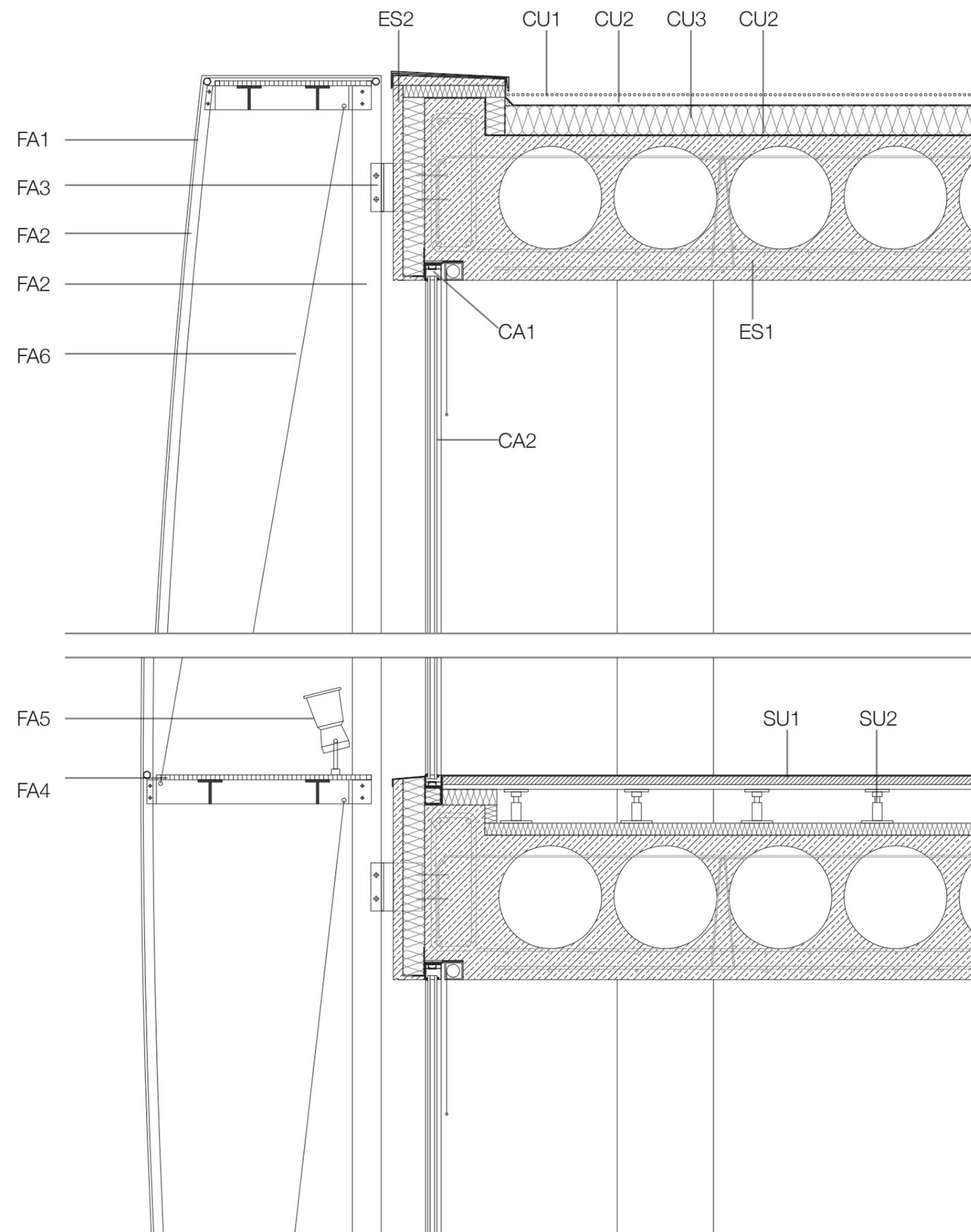
- CA1 - carpintería metálica
- CA2 - acristalamiento con cámara

ESTRUCTURA

- ES1 - forjado bubble deck e=60cm
- ES2 - placa prefabricada de hormigón armado

SUELO INTERIOR

- SU1 - suelo técnico módulo radiante
- SU2 - soportes de acero



## 3.8. detalles constructivos

torre norte e.1/20

## FACHADA

FA1 - malla metálica  
 FA2 - montante de acero  
 FA3 - conector  
 FA6 - tirante

## CUBIERTA

CU1 - grava  
 CU2 - lámina impermeable  
 CU3 - aislante térmico haciendo pendiente

## CARPINTERÍA

CA1 - barandilla en perfil de acero soldado con paño de malla metálica soldada a postes  
 CA2 - carpintería metálica  
 CA3 - acristalamiento con cámara  
 CA4 - estor de aluminio

## ESTRUCTURA

ES1 - forjado bubble deck e=60cm  
 ES2 - placa prefabricada de hormigón armado  
 ES3 - conector

## SUELO INTERIOR

SU1 - suelo técnico módulo radiante  
 SU2 - soportes de acero

## CUBIERTA

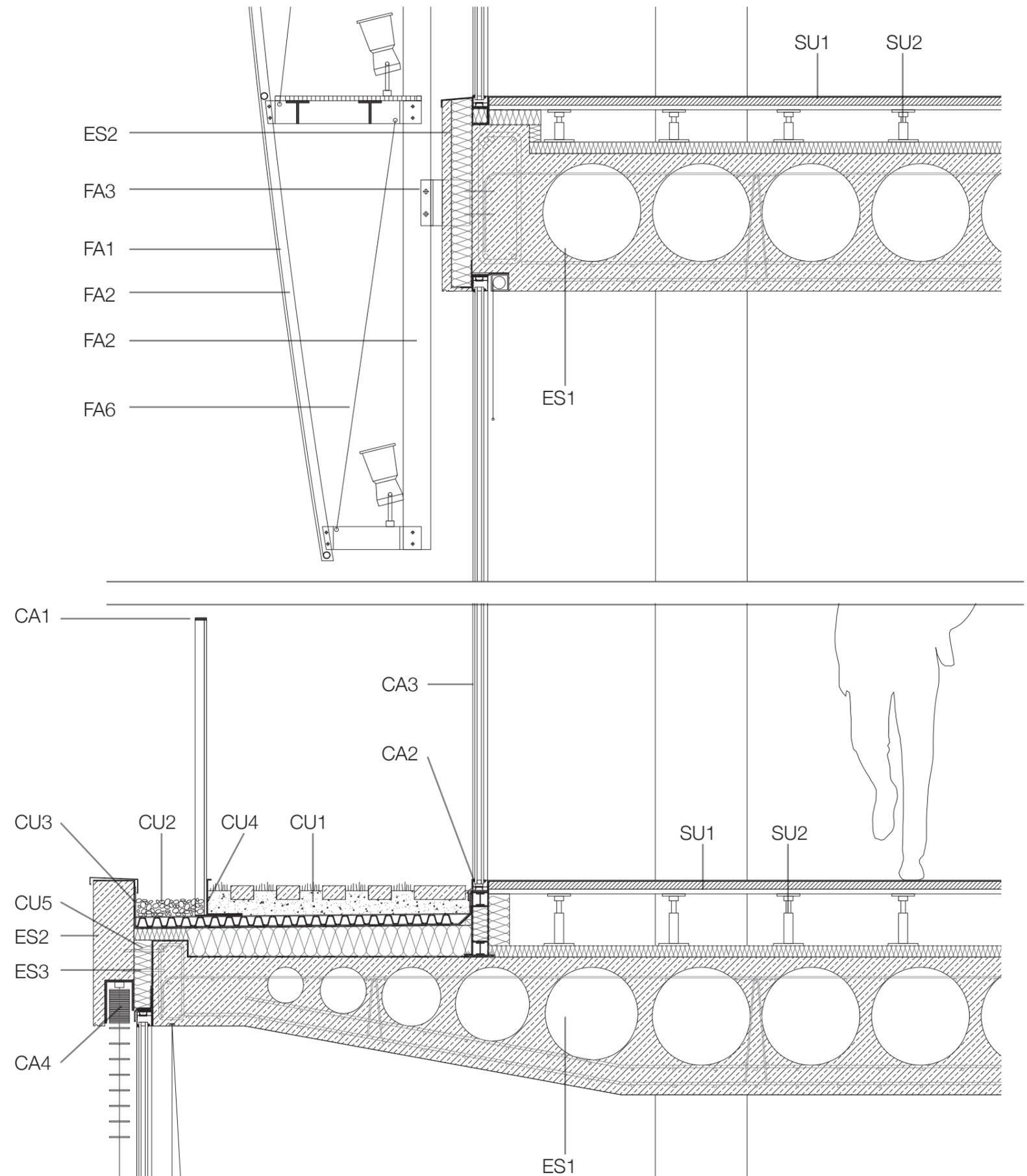
CU1 -  
 suelo de adoquines de hormigón sobre base de arena  
 capa drenante \*  
 lámina impermeable  
 espuma de vidrio recubierta de lámina de aluminio  
 lámina impermeable  
 CU2 - canaleta de desagüe que desvía el agua hacia la bajante  
 CU3 - lámina impermeable  
 CU4 - perfil tope para contener las tierras  
 CU5 - aislante

## CARPINTERÍA

CA1 - barandilla en perfil de acero soldado con paño de malla metálica soldada a postes  
 CA2 - carpintería metálica  
 CA3 - acristalamiento con cámara

## ESTRUCTURA

ES1 - forjado bubble deck e=60cm  
 ES2 - placa prefabricada de hormigón armado



3.8. detalles constructivos

torre norte e.1/20

CARPINTERÍA

CA1 - carpintería metálica

CA2 - acristalamiento con cámara

CA3 - rejilla de recogida de aguas

ESTRUCTURA

ES1 - forjado bubble deck e=60cm

SUELO INTERIOR

SU1 - suelo técnico módulo radiante

SU2 - soportes de acero

APARCAMIENTO

A1- solado de hormigón

A2 - aislante térmico

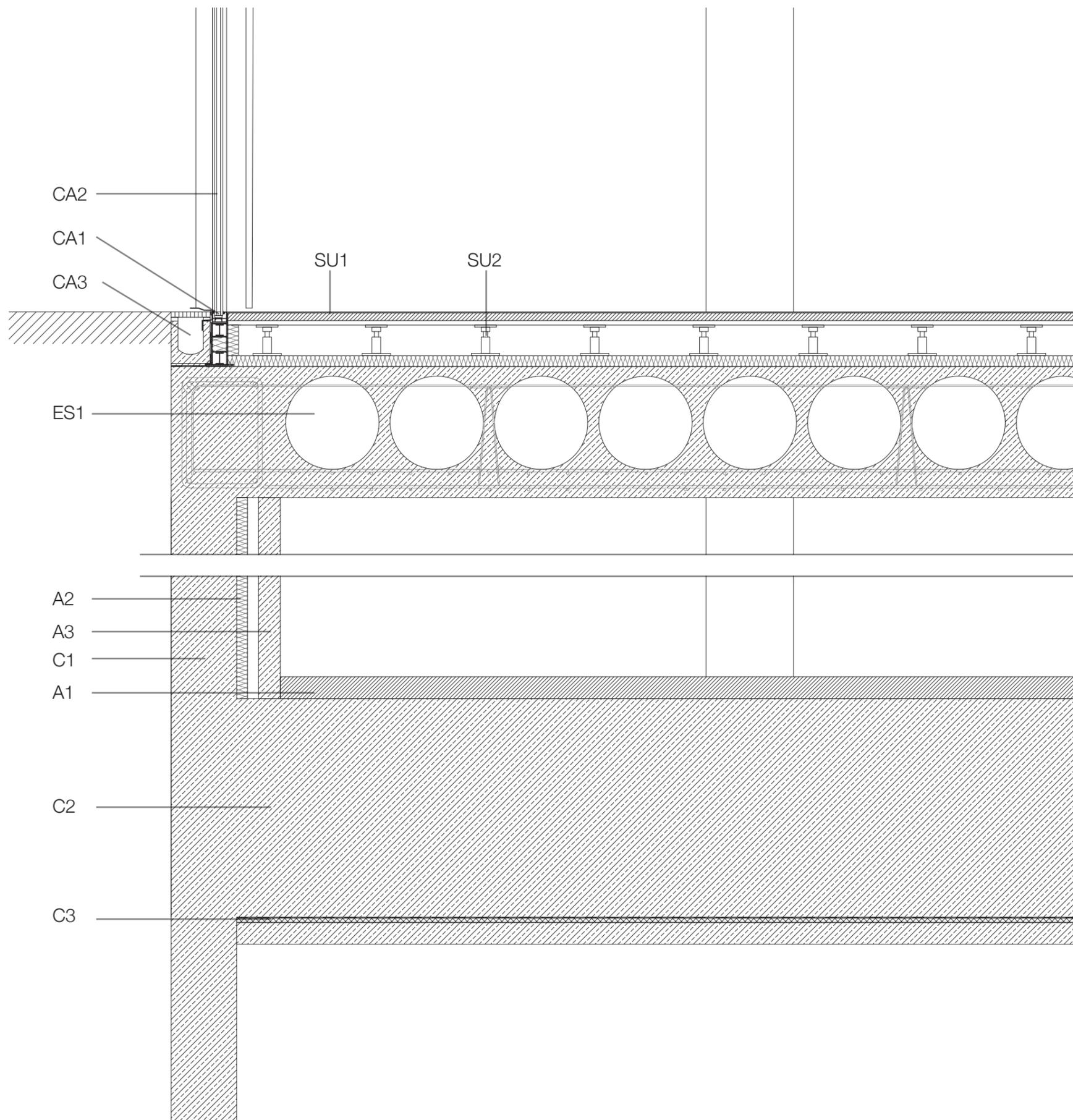
A3 - doblado interior del muro

CIMENTACIÓN

C1 - muro pantalla

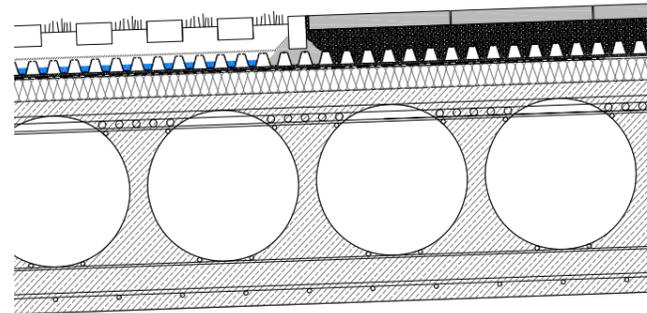
C2 - losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado e=1m

C3 - lámina impermeable  
geotextil antipunzonamiento  
hormigón de limpieza e=10cm



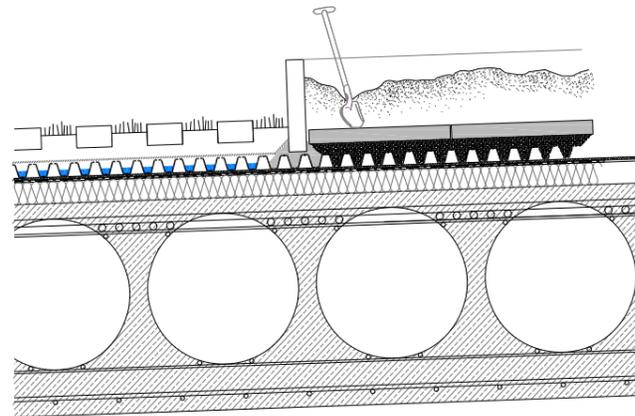
3.8. detalles constructivos

distintos encuentros entre los pavimentos de la cubierta e.1/20



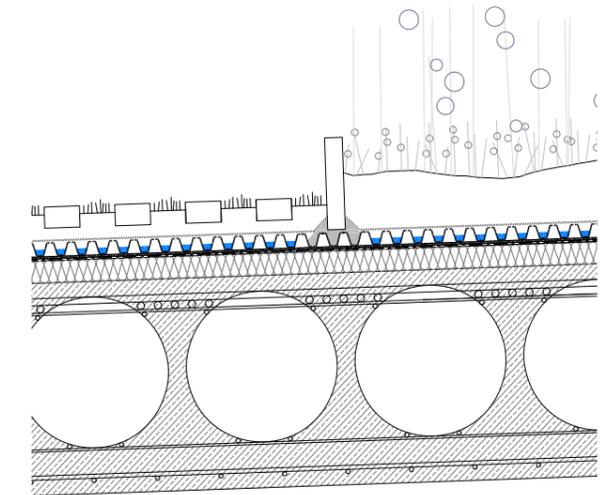
baldosines de hormi-  
gón sobre lecho de  
arena y césped

baldosas de hormi-  
gón armado



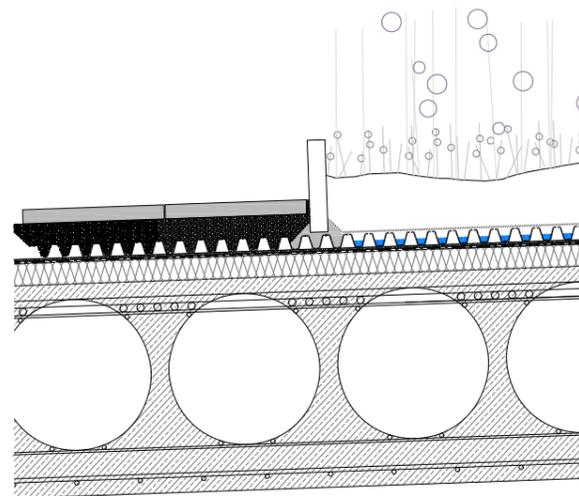
baldosines de hormi-  
gón sobre lecho de  
arena y césped

cajón de arena



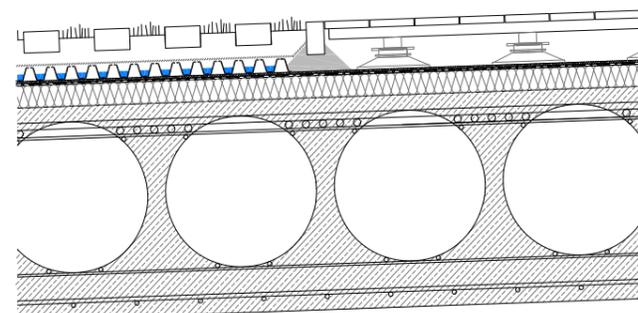
baldosines de hormi-  
gón sobre lecho de  
arena y césped

arbustos



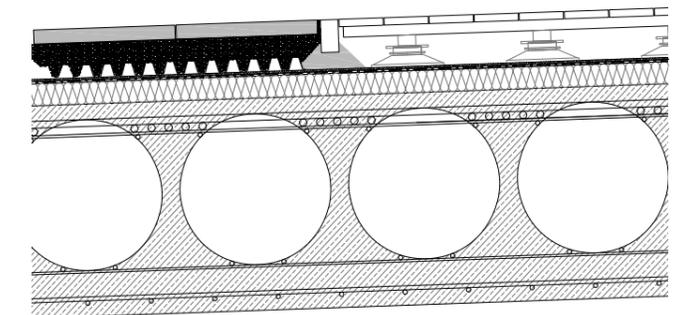
baldosas de hormi-  
gón

arbustos



baldosines de hormi-  
gón sobre lecho de  
arena y césped

madera de IPE



baldosas de hormi-  
gón

madera de IPE

\*La capa drenante es:

En las zonas de arbustos y en el cajón de arena:

Floradrain 60

Elemento de drenaje y de retención de agua de de plástico ABS embutido a profundidad, con concavidades para la retención de agua especialmente grande para el uso en ajardinamientos intensivos con retención de agua hasta 40 mm, debajo de pavimentos y enlosados de terrazas y como elemento de encofrado para hormigonar estructuras adicionales sobre cubiertas, tales como, p.ej., calzadas, vías de acceso de bomberos, etc. con filtro y manta retenedora y protectora ISM 50.

En los pavimentos de baldosín y cespced, de losas de hormigón y de madera de IPE:

- En las zonas con inclinación hasta 9° (la mayoría de la cubierta):

Floradrain 40

Elemento de drenaje y de retención de agua de polietileno reciclado embutido a profundidad, con concavidades para la retención de agua, perforaciones para la oxigenación y difusión, así como sistema de canaletas continuo en la parte inferior. con filtro y manta retenedora y de protección SSM 45.

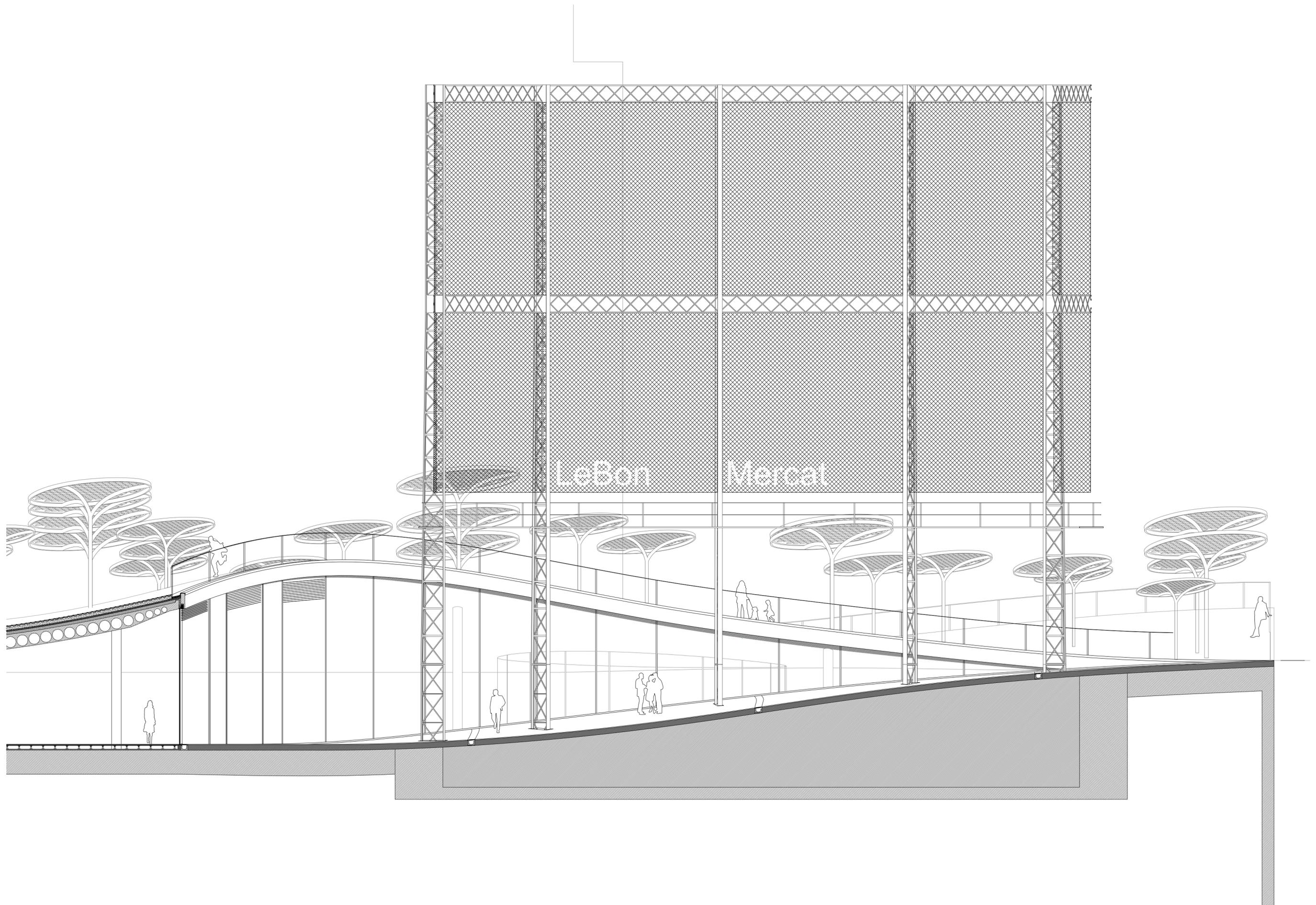
- En las zonas de mayor inclinación de la cubierta (sobre los accesos y el plano inclinado que lleva a las torres):

Floraset 75

Placa de drenaje de espuma rígida reciclada al 100% con concavidades para la retención de agua, perforaciones para la oxigenación y difusión así como sistema de canaletas continuas en el lado inferior.

sin filtro y con manta de riego y protección BSM 64 y red de yute antierosión.

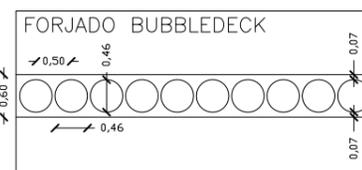
se trata de productos de la compañía Zinco.



3.8. detalles constructivos

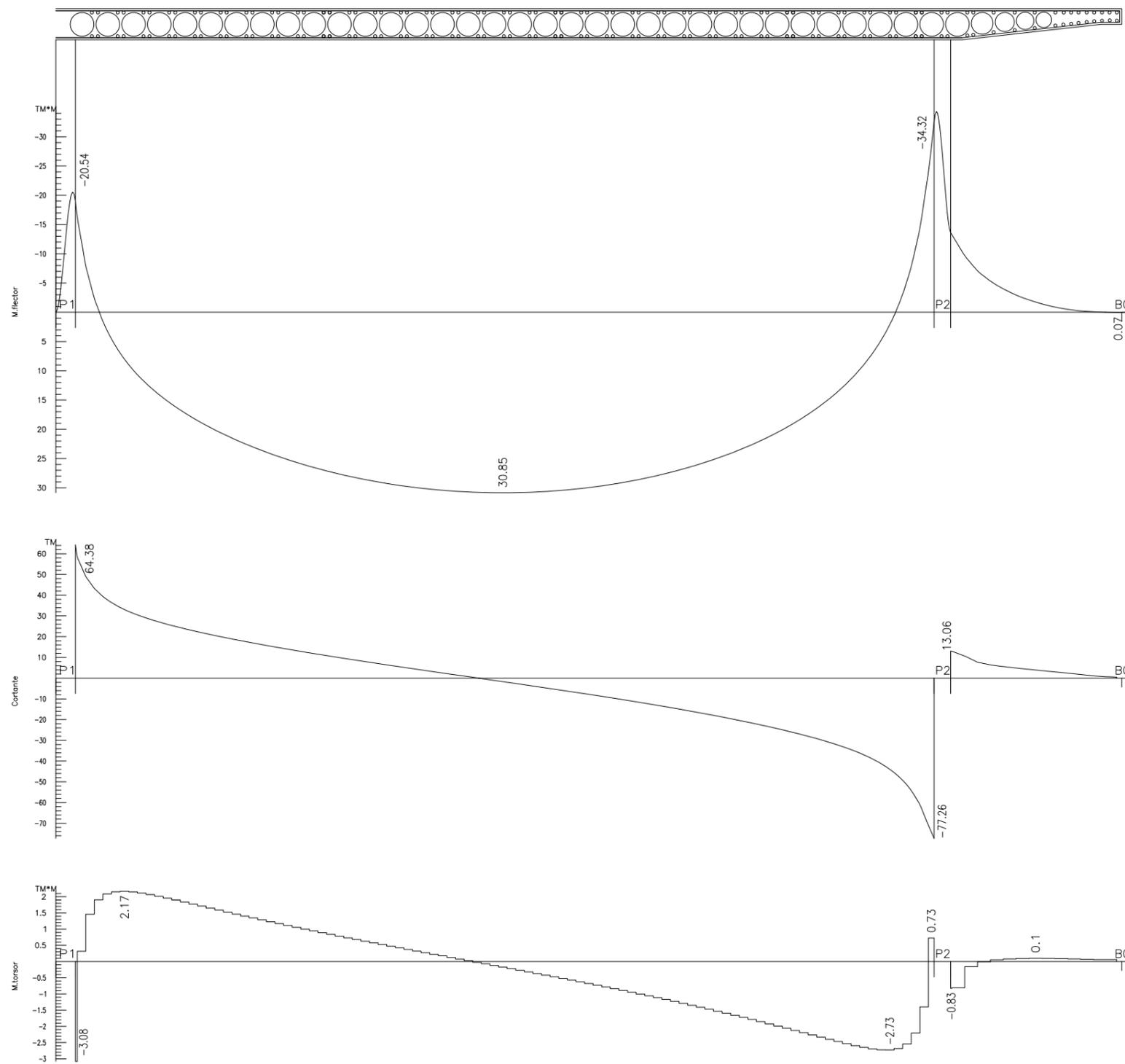
justificación del afinamiento de los forjados al llegar al cerramiento para el caso más desfavorable

Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Aceros en forjados: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
 Armadura base en nervios de reticular  
 Superior: 2 $\phi$ 16 Inferior: 2 $\phi$ 16



Superior: 2 $\phi$ 16  
 Inferior: 2 $\phi$ 16

Superior:  $\phi$ 12/15  
 Inferior:  $\phi$ 12/15



---

#### 4. ESTRUCTURA

- 4.0. consideraciones previas
- A/B 4.1. acciones consideradas
- 4.2. estados límite últimos
- 4.3. situaciones de proyecto
- 4.4. datos geométricos de grupos y plantas
- 4.5. datos geométricos de pilares, pantallas y muros
- 4.6. dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo
- 4.7. listado de paños
- 4.8. losas y elementos de cimentación
- 4.9. materiales utilizados
- 4.10. documentación gráfica

#### 4.0. Consideraciones previas

##### 4.0.1. Descripción y Justificación del sistema estructural

Las ondulaciones de la cubierta llevan a optar por una estructura de hormigón armado que permite la adaptación a estas formas irregulares.

El nivel frático en la zona donde se encuentra el edificio se encuentra muy próximo a la superficie (-2/-3m). Es de máxima importancia asegurar la estanqueidad frente a estas aguas del subsuelo. Se utilizarán muros pantalla de 30 cm en todo el perímetro del edificio.

La cimentación se solventará con una losa de hormigón armado de 1m para evitar que el edificio "flote".

La estructura vertical se compone de una retícula (12,90m x 15,5m) de pilares de hormigón armado de 40 cm de diámetro (60 cm en el caso de las torres) apoyados por unos núcleos rígidos de muros de hormigón armado de 30 y 20 cm.

En algunos casos, como el acceso secundario, es necesario la colaboración de la carpintería para soportar los voladizos. En este punto la carpintería es portante de perfiles metálicos de 10 x 10 cm.

Las grandes luces entre pilares hacen del sistema de aligeramiento con losa bubble deck de 60 cm una solución óptima para el edificio.

La estructura se realiza con HA-25 y B 500 S.

Para tener en cuenta las ondulaciones de la cubierta, ésta se modeliza como un plano horizontal añadiendo cargas horizontales en la cabeza de los muros para simular la componente que va en sentido horizontal a través de la cubierta.

Para comprobar los cálculos y cerciorar que el armado en las zonas de los encuentros con los muros (donde se necesita más refuerzo) sea correcto se modelizan sectores más pequeños con la inclinación correspondiente.

##### 4.0.2. Normativa aplicada

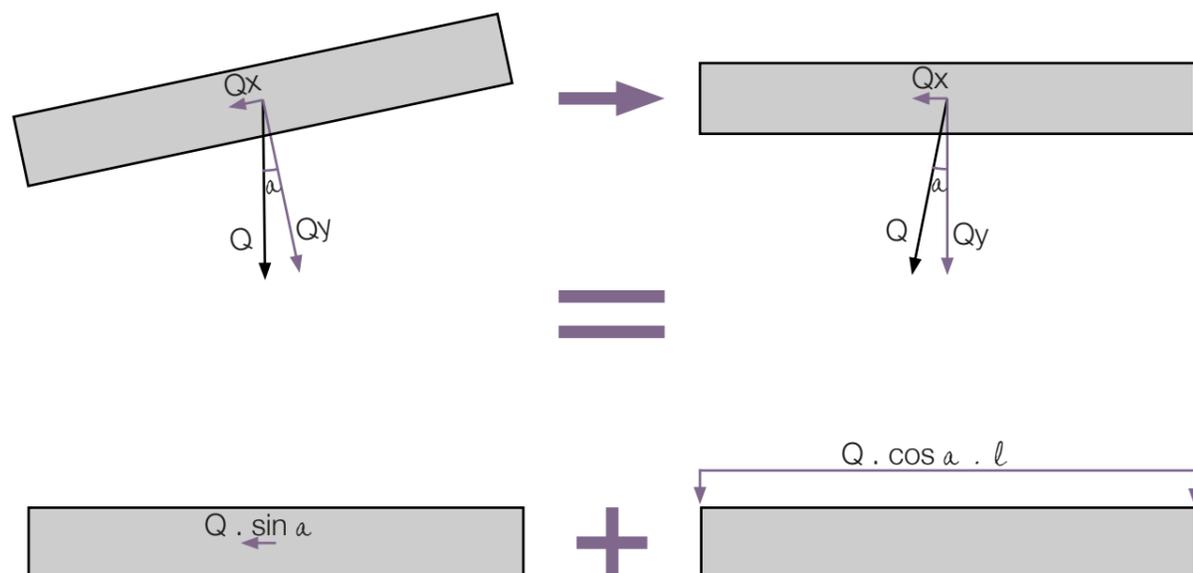
El cálculo de la estructura se ha realizado teniendo en cuenta todo lo presente en la normativa vigente:

- Hormigón: EHE-08-CTE
- Aceros conformados: CTE DB-SE A
- Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

##### 4.0.3. Simplificación de la estructura

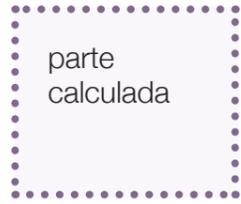
Debido a la extensión del proyecto, se realiza el cálculo en algunas zonas representativas del proyecto:

- una zona con la cubierta inclinada, donde aparecen un patio, dos núcleos, el ascensor y los muros pantalla.
- el acceso secundario donde el voladizo nos obliga a disponer carpintería portante
- una torre, la que contiene parte de nuestro programa.

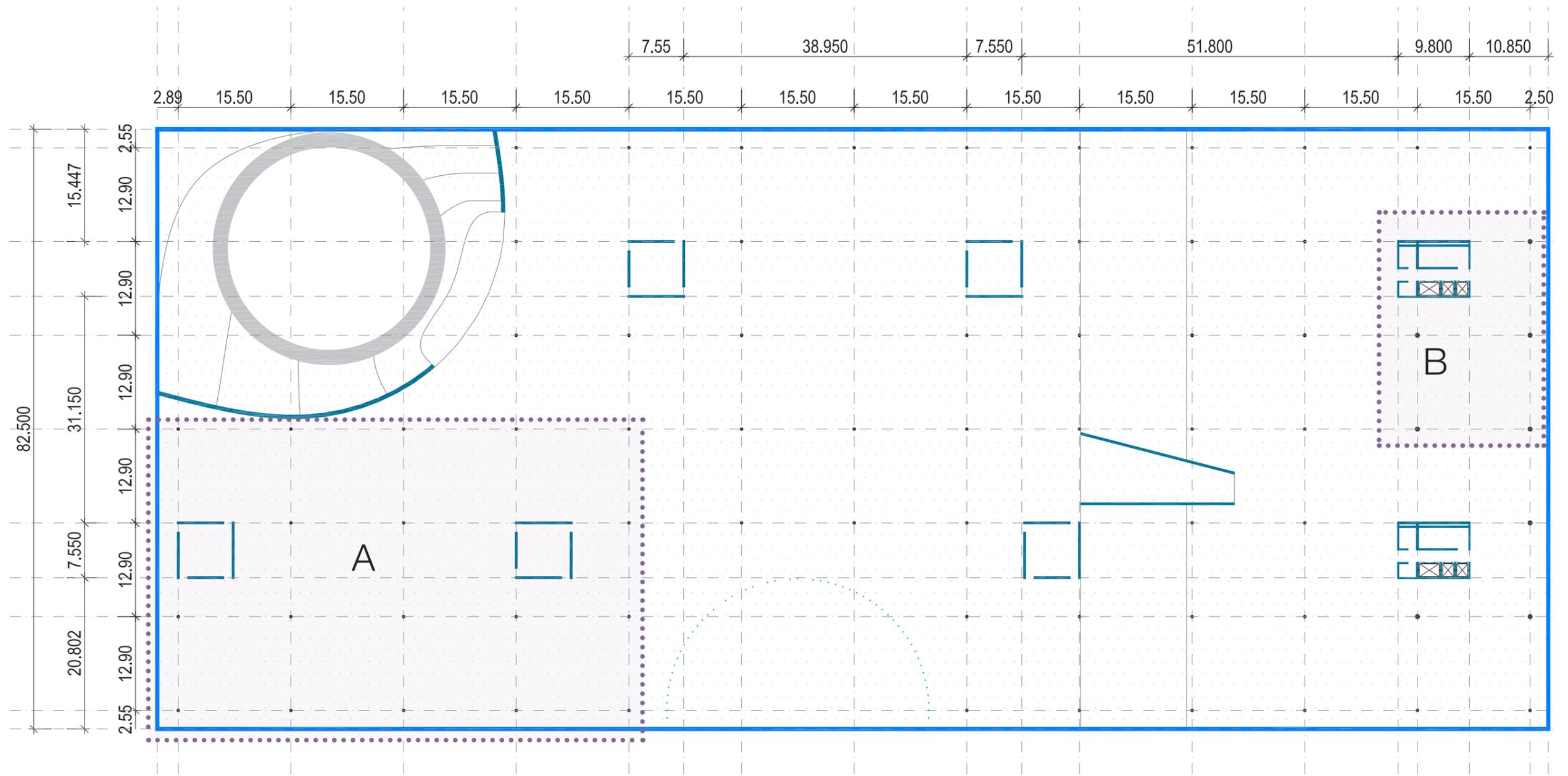


4.0.4. Planos de estructura

losa de cimentación P-1 -3,5 m 1/600



-  muro pantalla (30cm)
-  pilares (40/60cm)
-  losa de cimentación (1m)
-  muro de hormigón armado
-  perfiles metálicos
-  cimentación gasómetro

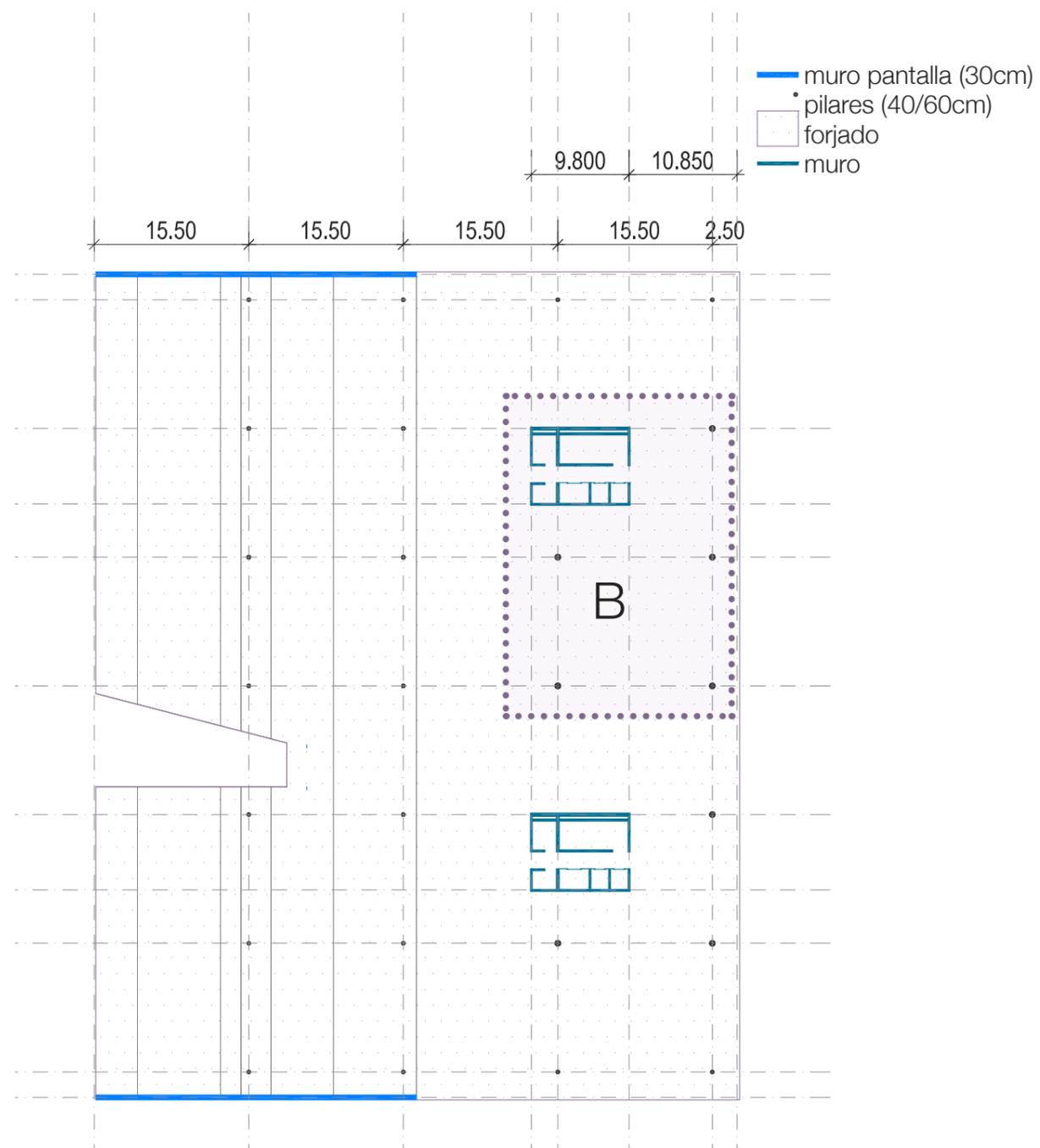


4.0.4. Planos de estructura

forjado intermedio

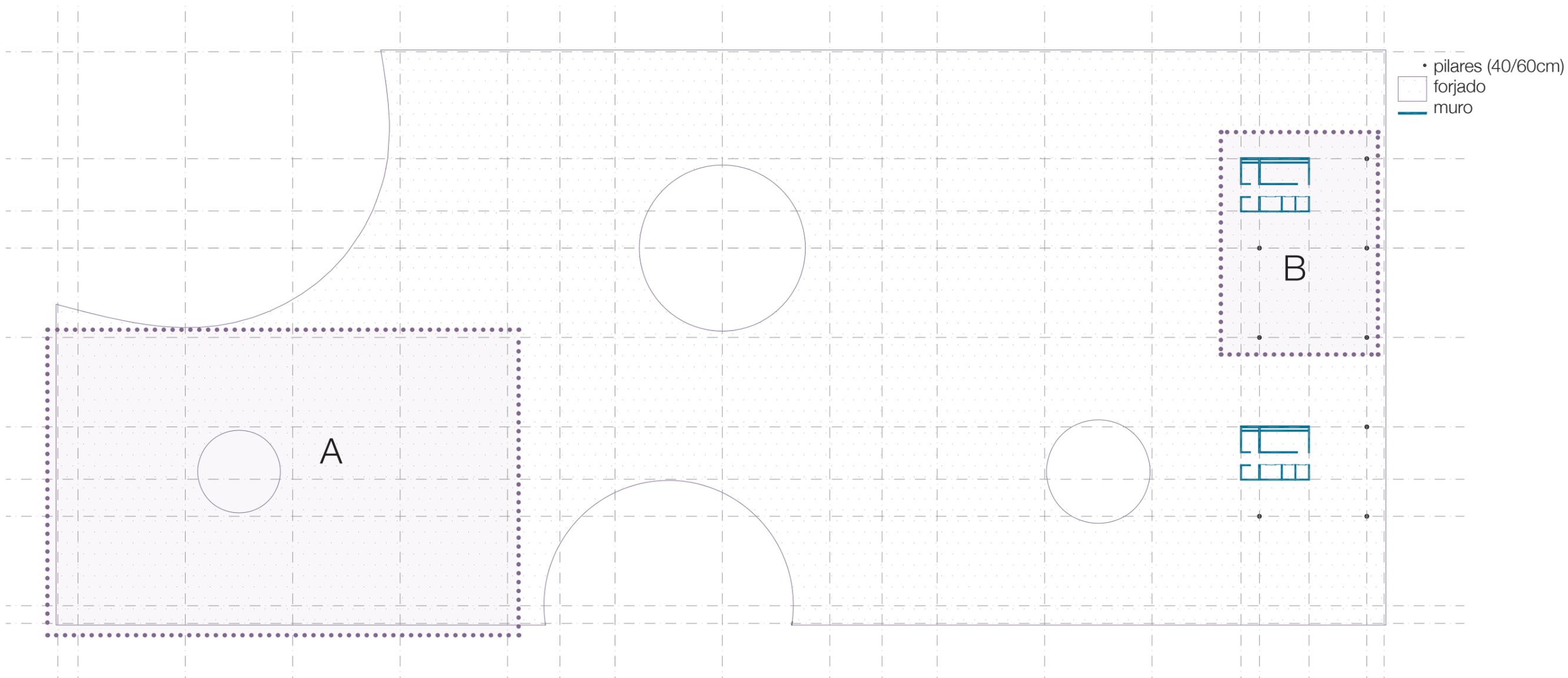
P0 -3,5 - 0 m

1/600



4.0.4. Planos de estructura

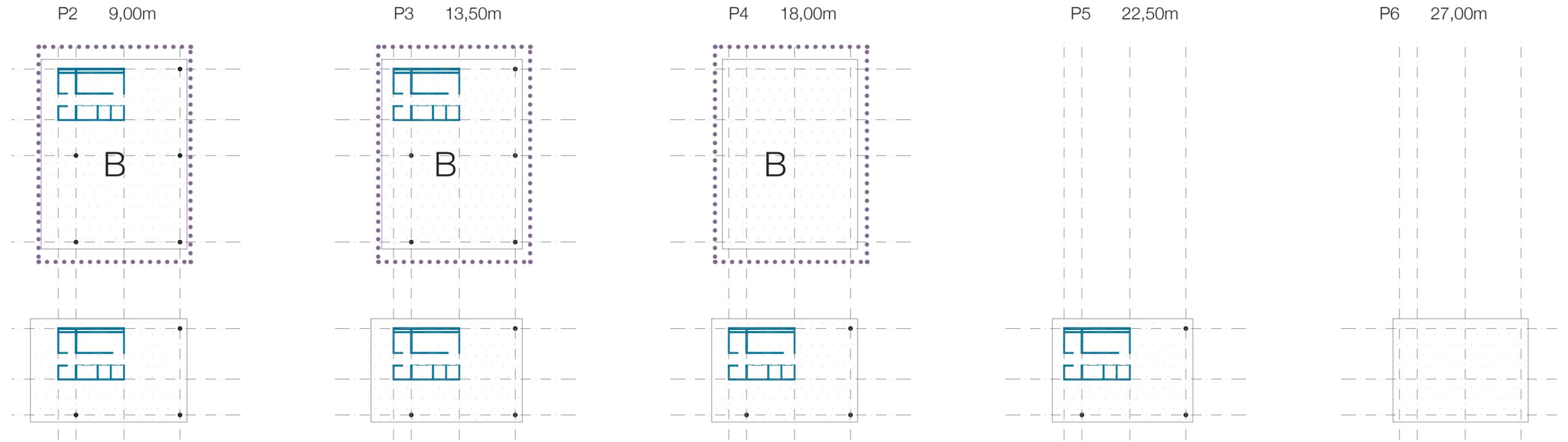
cubierta P1 0 - 5m 1/600



4.0.4. Planos de estructura

forjados torres 1/600

- pilares (40/60cm)
- forjado
- muro



## A zona con cubierta ondulada

## 4.1. Acciones consideradas

## 4.1.1. Gravitatorias

## CONCARGAS (acciones permanentes)

- Peso propio de forjados reticulares y losas macizas El programa lo calcula automáticamente
- Pavimento 1,0 kN/m<sup>2</sup>
- Falso techo e instalaciones 0,2 kN/m<sup>2</sup>
- Relleno de tierras 20 kN/m<sup>3</sup>
- Tabiquería 1 kN/m<sup>2</sup>
- Muros de hormigón armado El programa lo calcula automáticamente
- Vidrio 2,8 kN/m

## SOBRECARGAS (acciones variables)

- Zonas de acceso al público:
- Zonas con mesas y sillas 3 kN/m<sup>2</sup>
- Zonas sin obstáculos 5 kN/m<sup>2</sup>
- Aseos 3 kN/m<sup>2</sup>
- Nieve 0,2 kN/m<sup>2</sup>

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Forjado 1	0.30	0.15
Cimentación	0.30	0.15

## 4.1.2. Viento

En base al CTE DB SE-AE, Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento. La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, opresión estática, qe puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

**q<sub>b</sub>** la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>.

**c<sub>e</sub>** el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

**c<sub>p</sub>** el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

Anchos de banda:

plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
en todas las plantas	44.00	67.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento:

planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
forjado 1	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

## 4.1.3. Sismo

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia:VALENCIA Término:VALENCIA

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica (a<sub>b</sub>): 0.060 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo (ρ): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.040

Aceleración sísmica de cálculo (a<sub>c</sub> = S x ρ x a<sub>b</sub>): 0.062 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 3

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

## 4.1.4. Hipótesis de carga

Carga permanente	Viento -X exc.+	
Sobrecarga de uso	Viento -X exc.-	
Sismo X	Viento +Y exc.+	introducidas automáticamente por el programa
Sismo Y	Viento +Y exc.-	
Viento +X exc.+	Viento -Y exc.+	
Viento +X exc.-	Viento -Y exc.-	

## A zona con cubierta ondulada

## 4.2. Estados límites últimos

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

## 4.3. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

situaciones no sísmicas:

con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

situaciones sísmicas:

con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$A_E$  Acción sísmica

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

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

( $i > 1$ ) para situaciones no sísmicas

( $i \geq 1$ ) para situaciones sísmicas

$\gamma_A$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

( $i > 1$ ) para situaciones no sísmicas

( $i \geq 1$ ) para situaciones sísmicas

A zona con cubierta ondulada

#### 4.3.1. Coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación

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

##### E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

##### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 <sup>(1)</sup>

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

##### Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

##### Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

## A zona con cubierta ondulada

## 4.3.2. Combinaciones

Nombres de las hipótesis:

G	Carga permanente
Q	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

## ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.350											
3	1.000	1.500										
4	1.350	1.500										
5	1.000		1.500									
6	1.350		1.500									
7	1.000	1.050	1.500									
8	1.350	1.050	1.500									
9	1.000	1.500	0.900									
10	1.350	1.500	0.900									
11	1.000			1.500								
12	1.350			1.500								
13	1.000	1.050		1.500								
14	1.350	1.050		1.500								
15	1.000	1.500		0.900								
16	1.350	1.500		0.900								
17	1.000				1.500							
18	1.350				1.500							
19	1.000	1.050			1.500							
20	1.350	1.050			1.500							
21	1.000	1.500			0.900							
22	1.350	1.500			0.900							
23	1.000					1.500						
24	1.350					1.500						
25	1.000	1.050				1.500						
26	1.350	1.050				1.500						
27	1.000	1.500				0.900						
28	1.350	1.500				0.900						
29	1.000						1.500					
30	1.350						1.500					
31	1.000	1.050					1.500					
32	1.350	1.050					1.500					
33	1.000	1.500					0.900					
34	1.350	1.500					0.900					
35	1.000							1.500				

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
36	1.350							1.500				
37	1.000	1.050						1.500				
38	1.350	1.050						1.500				
39	1.000	1.500						0.900				
40	1.350	1.500						0.900				
41	1.000								1.500			
42	1.350								1.500			
43	1.000	1.050							1.500			
44	1.350	1.050							1.500			
45	1.000	1.500							0.900			
46	1.350	1.500							0.900			
47	1.000									1.500		
48	1.350									1.500		
49	1.000	1.050								1.500		
50	1.350	1.050								1.500		
51	1.000	1.500								0.900		
52	1.350	1.500								0.900		
53	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000										-0.300	1.000
58	1.000	0.600									-0.300	1.000
59	1.000										0.300	1.000
60	1.000	0.600									0.300	1.000
61	1.000										-1.000	-0.300
62	1.000	0.600									-1.000	-0.300
63	1.000										1.000	-0.300
64	1.000	0.600									1.000	-0.300
65	1.000										-1.000	0.300
66	1.000	0.600									-1.000	0.300
67	1.000										1.000	0.300
68	1.000	0.600									1.000	0.300

## ■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.600											
3	1.000	1.600										
4	1.600	1.600										
5	1.000		1.600									
6	1.600		1.600									
7	1.000	1.120	1.600									
8	1.600	1.120	1.600									
9	1.000	1.600	0.960									
10	1.600	1.600	0.960									
11	1.000			1.600								
12	1.600			1.600								
13	1.000	1.120		1.600								
14	1.600	1.120		1.600								
15	1.000	1.600		0.960								
16	1.600	1.600		0.960								
17	1.000				1.600							
18	1.600				1.600							
19	1.000	1.120			1.600							
20	1.600	1.120			1.600							

A zona con cubierta ondulada

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
21	1.000	1.600			0.960							
22	1.600	1.600			0.960							
23	1.000					1.600						
24	1.600					1.600						
25	1.000	1.120				1.600						
26	1.600	1.120				1.600						
27	1.000	1.600				0.960						
28	1.600	1.600				0.960						
29	1.000						1.600					
30	1.600						1.600					
31	1.000	1.120					1.600					
32	1.600	1.120					1.600					
33	1.000	1.600					0.960					
34	1.600	1.600					0.960					
35	1.000							1.600				
36	1.600							1.600				
37	1.000	1.120						1.600				
38	1.600	1.120						1.600				
39	1.000	1.600						0.960				
40	1.600	1.600						0.960				
41	1.000								1.600			
42	1.600								1.600			
43	1.000	1.120								1.600		
44	1.600	1.120								1.600		
45	1.000	1.600									0.960	
46	1.600	1.600									0.960	
47	1.000										1.600	
48	1.600										1.600	
49	1.000	1.120									1.600	
50	1.600	1.120									1.600	
51	1.000	1.600									0.960	
52	1.600	1.600									0.960	
53	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000										-0.300	1.000
58	1.000	0.600									-0.300	1.000
59	1.000										0.300	1.000
60	1.000	0.600									0.300	1.000
61	1.000										-1.000	-0.300
62	1.000	0.600									-1.000	-0.300
63	1.000										1.000	-0.300
64	1.000	0.600									1.000	-0.300
65	1.000										-1.000	0.300
66	1.000	0.600									-1.000	0.300
67	1.000										1.000	0.300
68	1.000	0.600									1.000	0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.000	1.000										
3	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000									

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
5	1.000			1.000								
6	1.000	1.000		1.000								
7	1.000				1.000							
8	1.000	1.000			1.000							
9	1.000					1.000						
10	1.000	1.000				1.000						
11	1.000						1.000					
12	1.000	1.000					1.000					
13	1.000							1.000				
14	1.000	1.000						1.000				
15	1.000								1.000			
16	1.000	1.000							1.000			
17	1.000									1.000		
18	1.000	1.000									1.000	
19	1.000											-1.000
20	1.000	1.000										-1.000
21	1.000											1.000
22	1.000	1.000										1.000
23	1.000											-1.000
24	1.000	1.000										-1.000
25	1.000											1.000
26	1.000	1.000										1.000

4.4. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.50	0.00
0	Cimentación				-3.50

4.5. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

4.5.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagimales

Referencia	Coord.(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	( 3.14, 2.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	( 18.64, 2.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	( 34.14, 2.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	( 49.64, 2.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	( 65.14, 2.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P6	( 3.14, 15.70)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P7	( 18.64, 15.70)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P8	( 34.14, 15.70)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P9	( 49.64, 15.70)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P10	( 65.14, 15.70)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P11	( 18.64, 28.60)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P12	( 34.14, 28.60)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P13	( 65.14, 28.60)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

A zona con cubierta ondulada

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P14	( 3.14, 41.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P15	( 18.64, 41.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P16	( 34.14, 41.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P17	( 49.64, 41.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P18	( 65.14, 41.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

4.5.2. Muros

las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.  
las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	( 5.65, 21.05)	( 8.70, 21.05)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	( 10.69, 22.50)	( 10.69, 26.20)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	( 5.45, 28.60)	( 8.75, 28.60)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	( 3.14, 22.80)	( 3.14, 25.25)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	( 51.10, 21.05)	( 54.65, 21.05)	1	0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-1	( 57.19, 22.55)	( 57.19, 25.60)	1	0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	( 51.70, 28.60)	( 55.95, 28.60)	1	0.15+0.15=0.3
M8	Muro de hormigón armado	0-1	( 49.64, 23.10)	( 49.64, 26.70)	1	0.15+0.15=0.3
M9	Muro de hormigón armado	0-1	( 27.25, 0.25)	( 60.10, 0.25)	1	0.15+0.15=0.3
M10	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.25, 6.65)	( 0.25, 32.60)	1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M8	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>

4.6. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo X	Pandeo Y
Para todos los pilares	1	Diám.:0.40	0.30	1.00	1.00	1.00

4.7. Listado de paños

forjado bubble deck

## A zona con cubierta ondulada

## 4.8. Losas y elementos de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm <sup>2</sup> )	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm <sup>2</sup> )
Todas	100	10000.00	2.00	3.00

## 4.9. Materiales utilizados

## 4.9.1. Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25;  $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\gamma_c = 1.30$  a  $1.50$

## 4.9.2. Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S;  $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\gamma_s = 1.00$  a  $1.15$

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

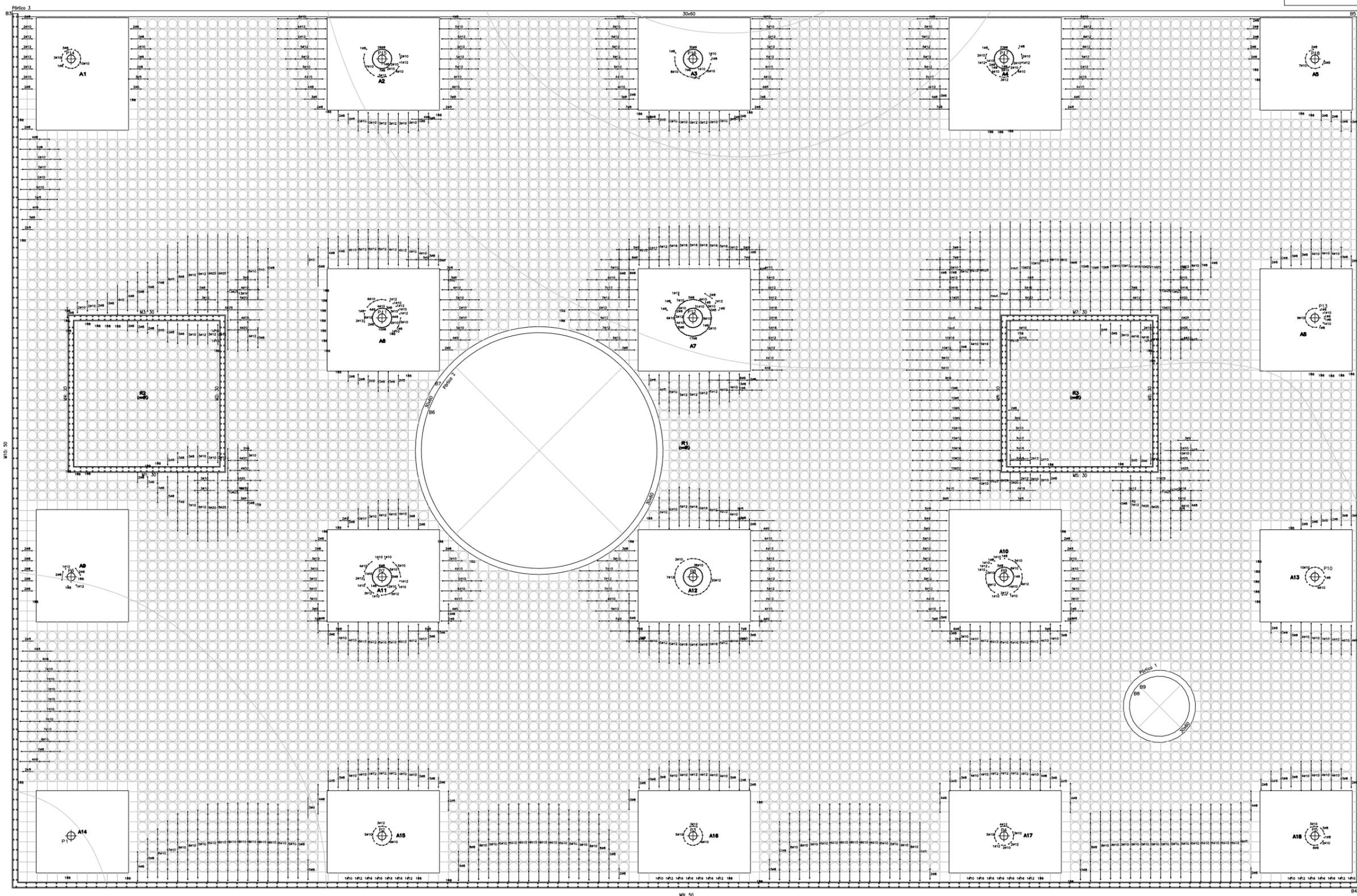
A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

forjado 1  
1/200

Forjado 1  
Replanteo  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en nervios de reticular  
Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16  
Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8  
No detallada en plano

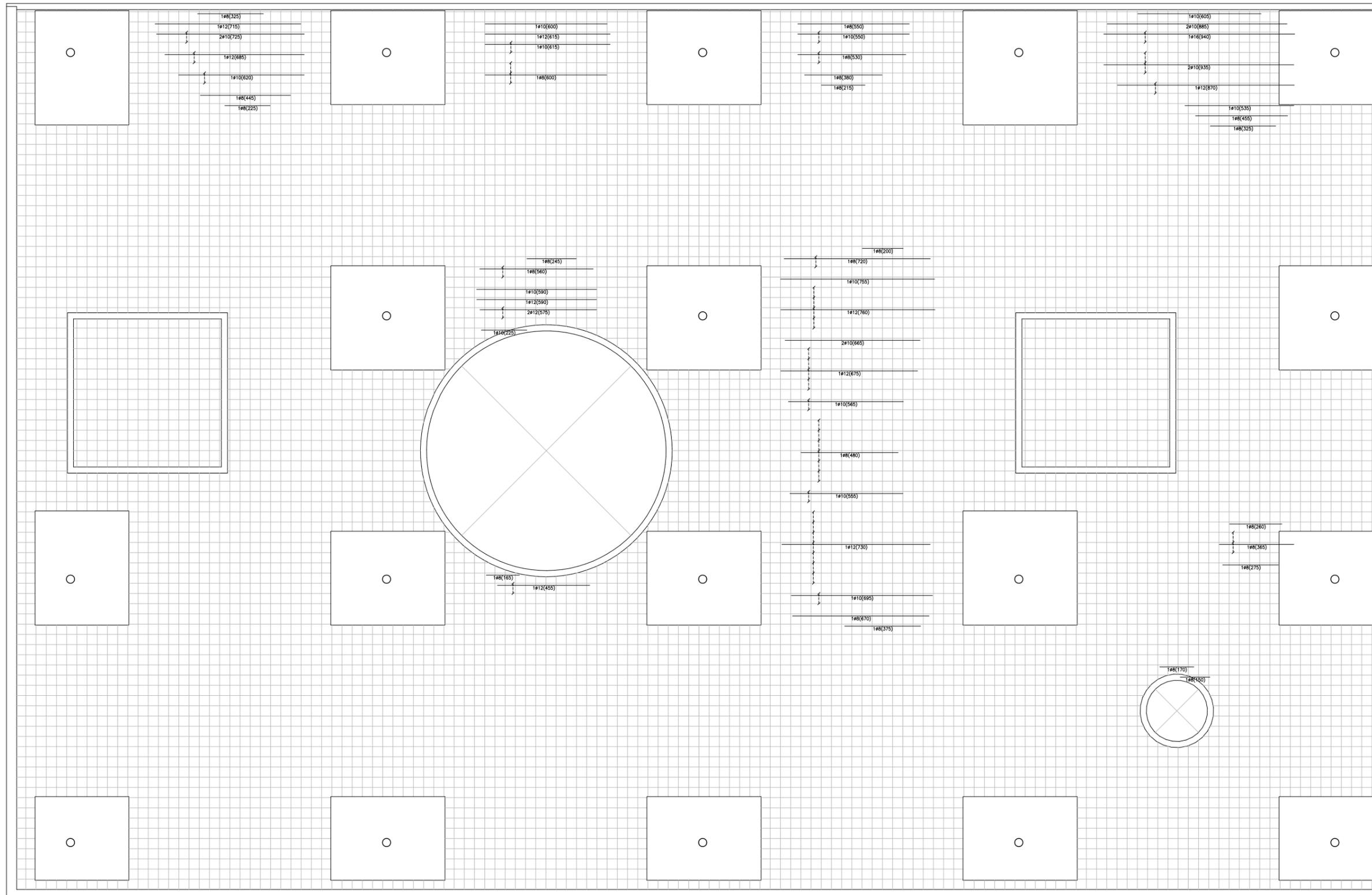


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

forjado 1  
1/200

Forjado 1  
 Armadura longitudinal inferior  
 Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Aceros en forjados: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Inferior: 2 $\phi$ 16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Long. Inferior: 2 $\phi$ 8  
 No detallada en plano

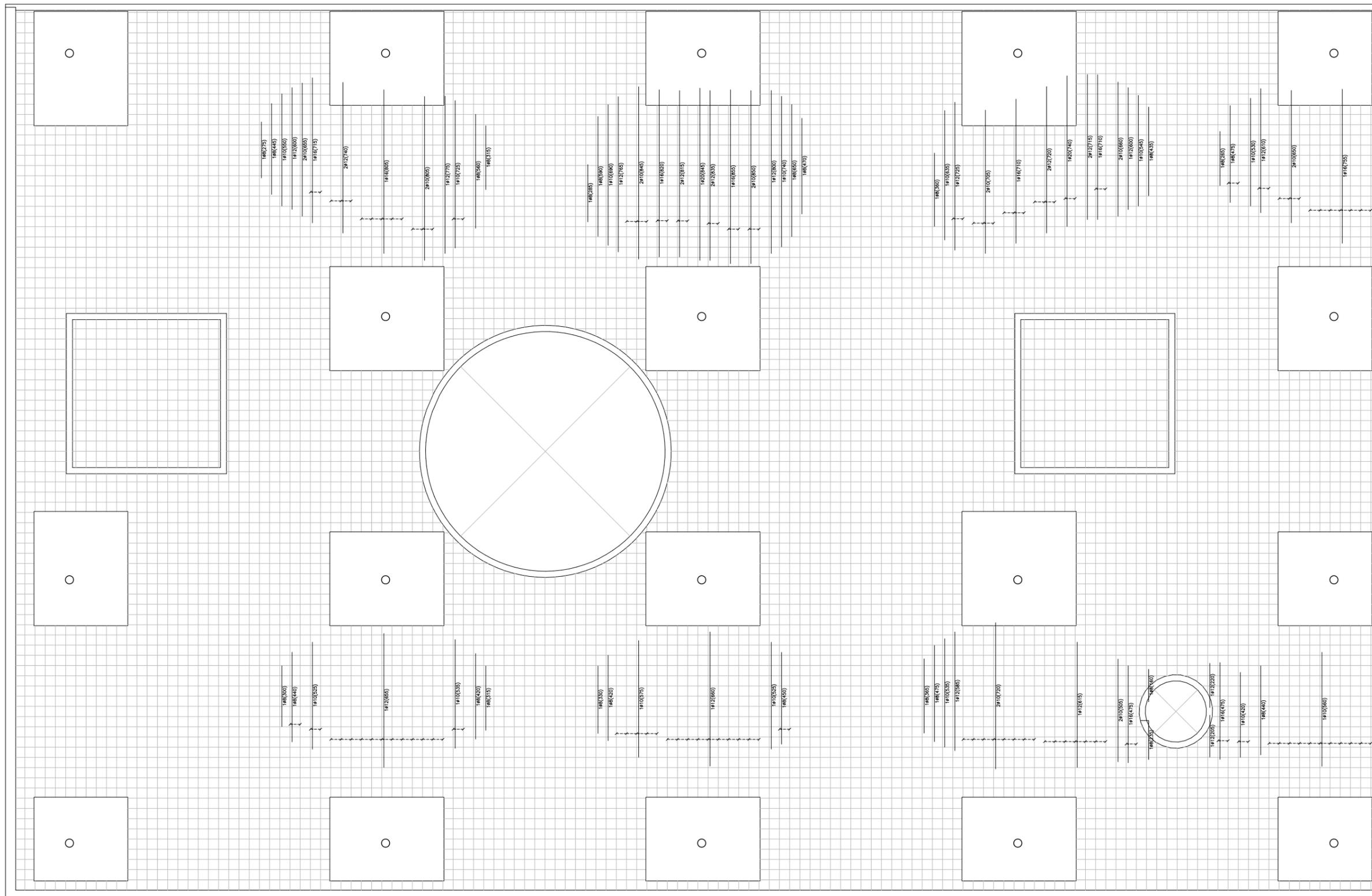


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

forjado 1  
1/200

Forjado 1  
Armadura transversal inferior  
Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Aceros en forjados: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
  
Armadura base en nervios de reticular  
Trans. Inferior: 2Ø16  
Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
Trans. Inferior: 2Ø8  
No detallada en plano

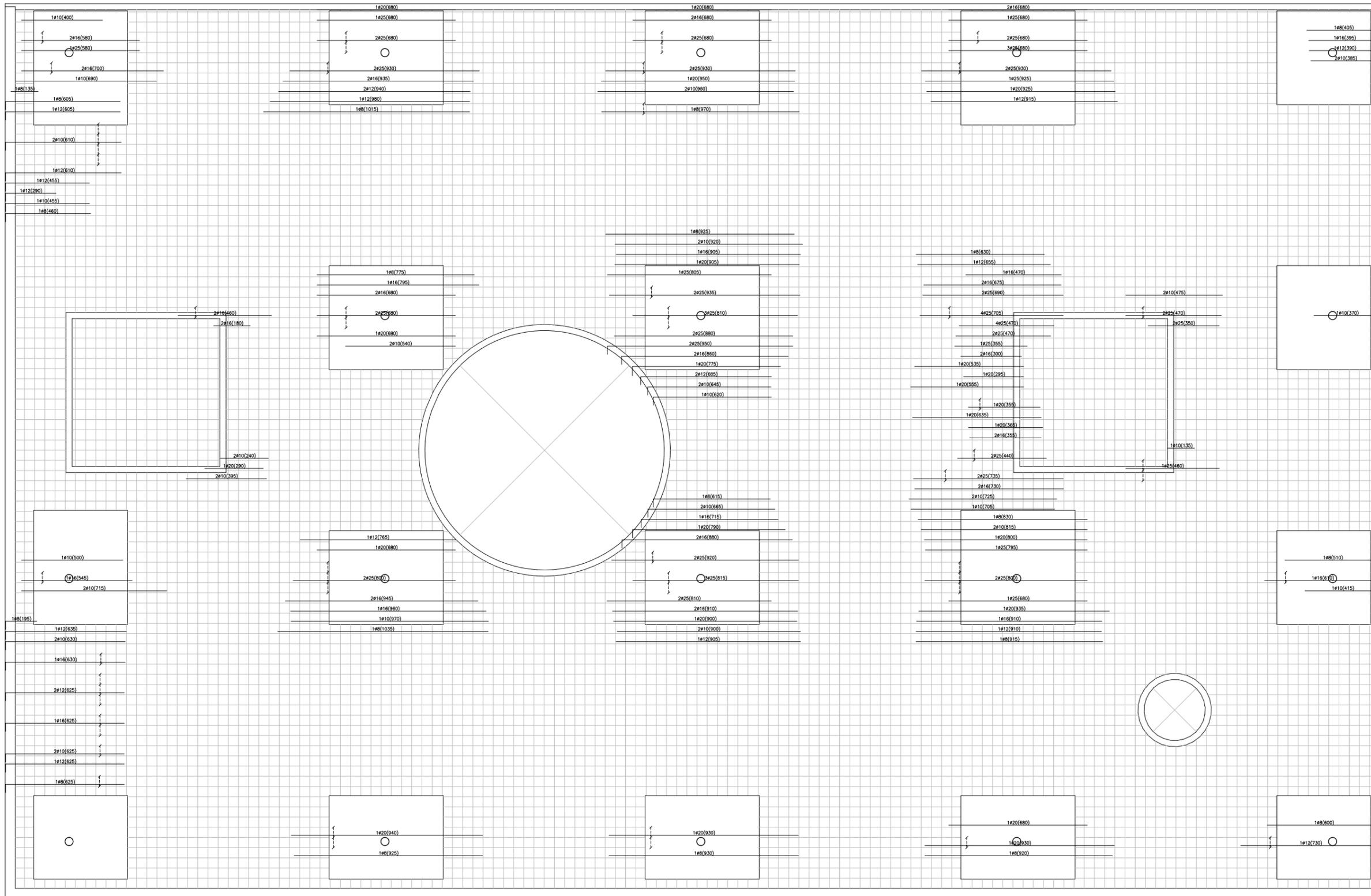


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

forjado 1  
1/200

Forjado 1  
Armadura longitudinal superior  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
  
Armadura base en nervios de reticular  
Long. Superior: 2Ø16  
Armadura base en ôbacos (por cuadrícula)  
Long. Superior: 2Ø10  
No detallada en plano

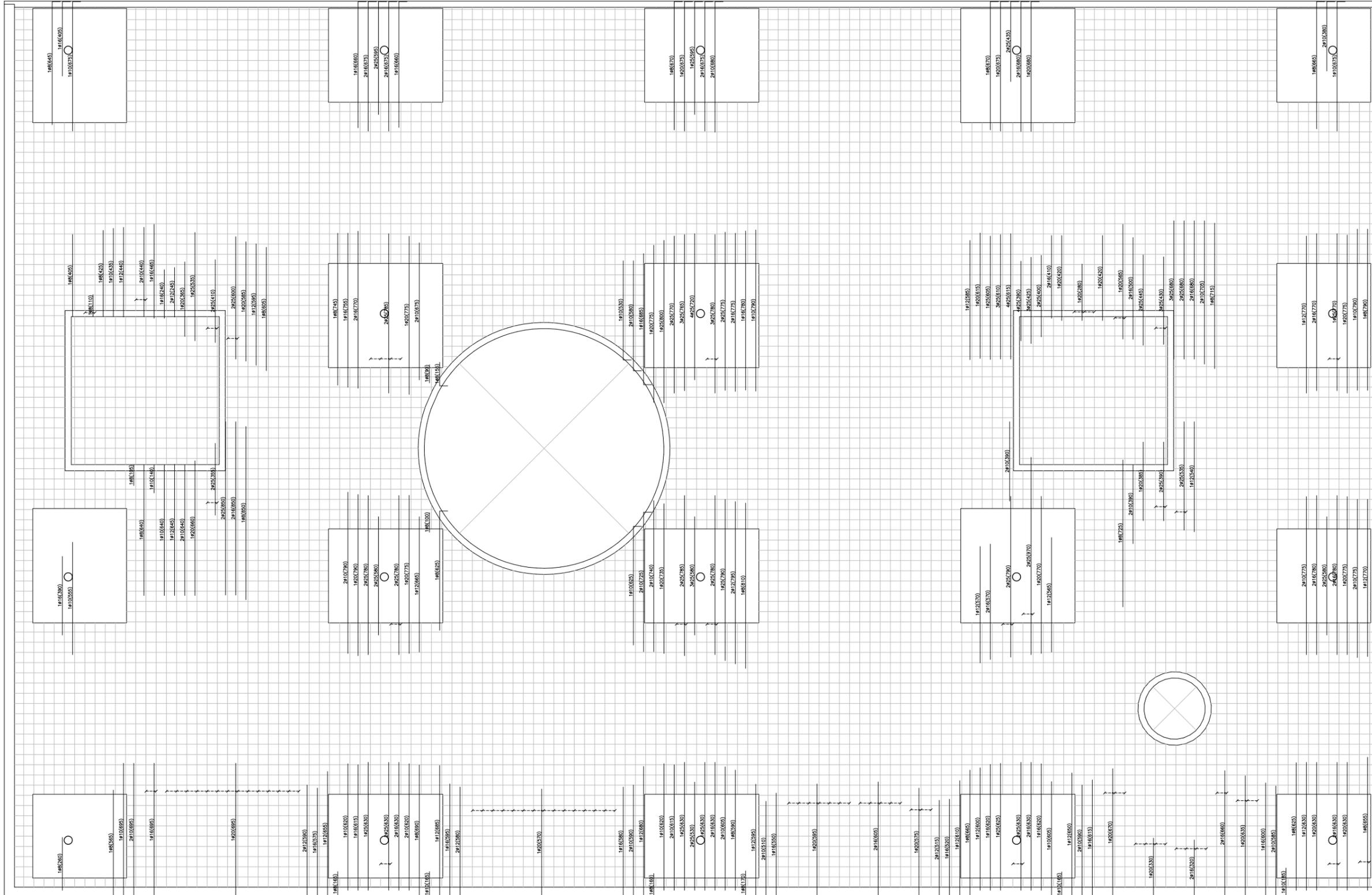


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

forjado 1  
1/200

Forjado 1  
Armadura transversal superior  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
  
Armadura base en nervios de reticular  
Trans. Superior: 2Ø16  
Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
Trans. Superior: 2Ø10  
No detallada en plano

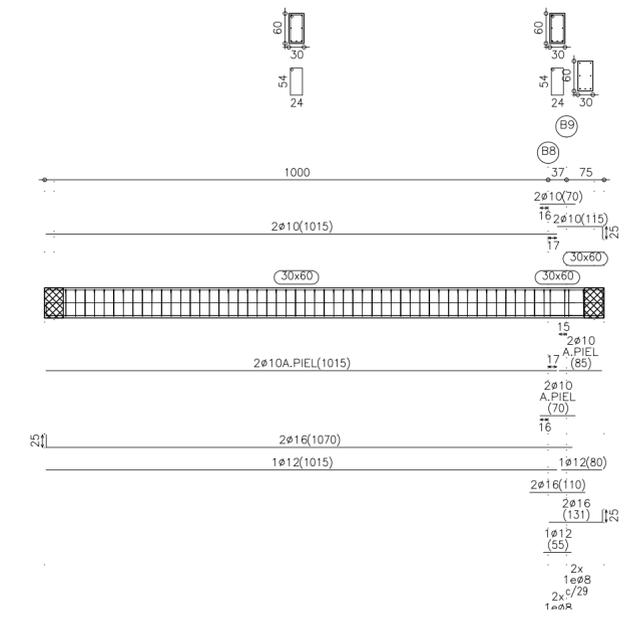


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

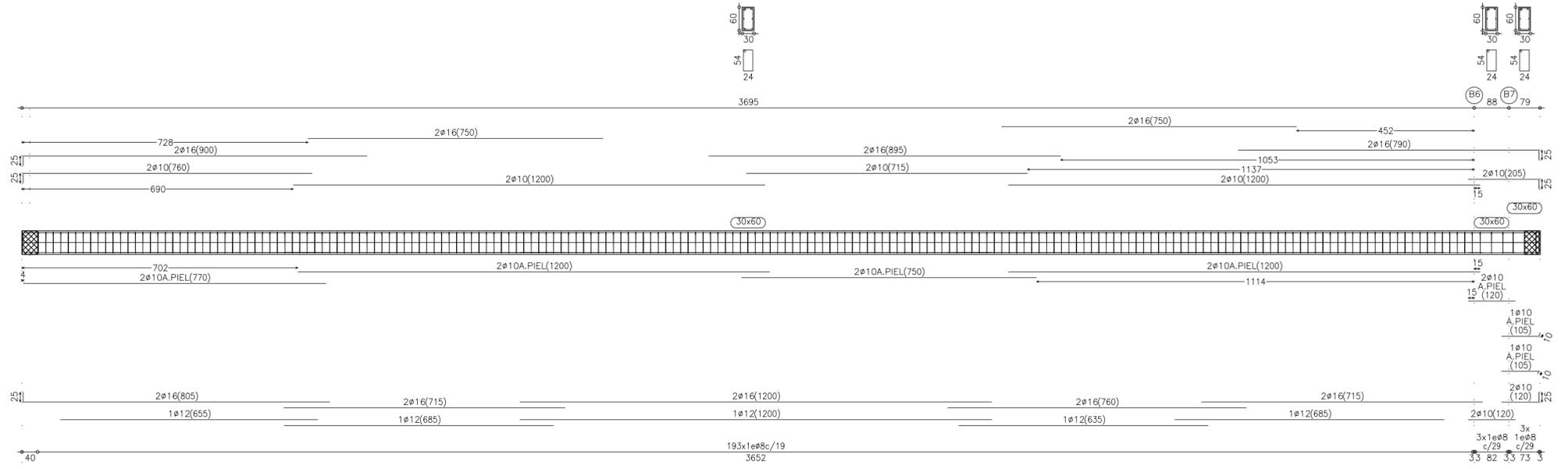
forjado 1  
1/100

Pórtico 1

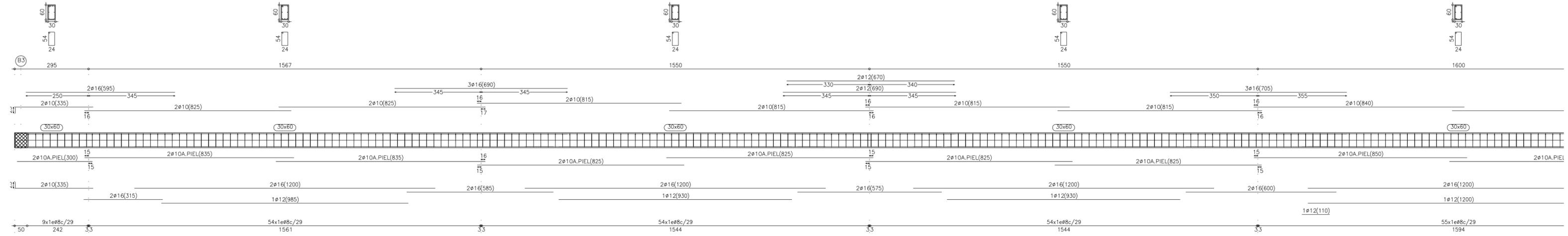


Forjado 1  
Despiece de vigas  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 500 S, Ys=1.15

Pórtico 2



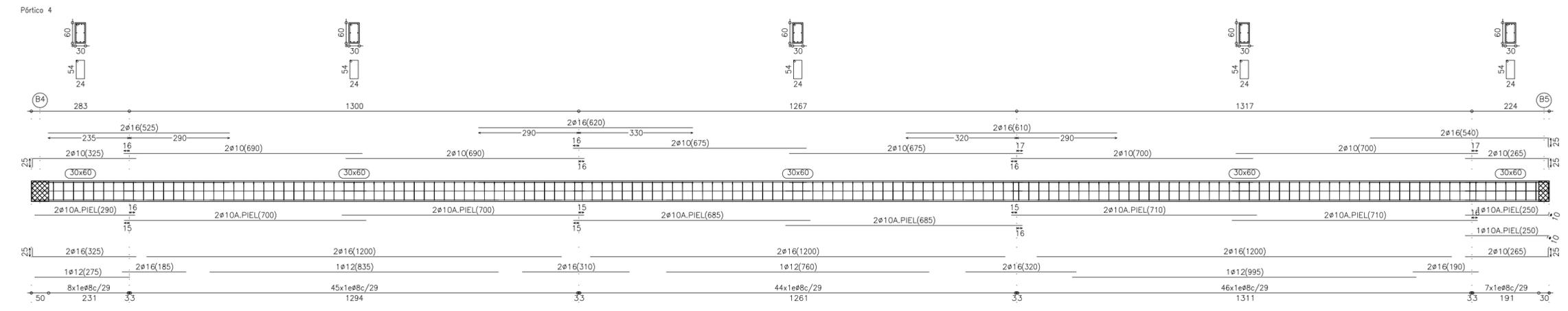
Pórtico 3



A zona con cubierta ondulada

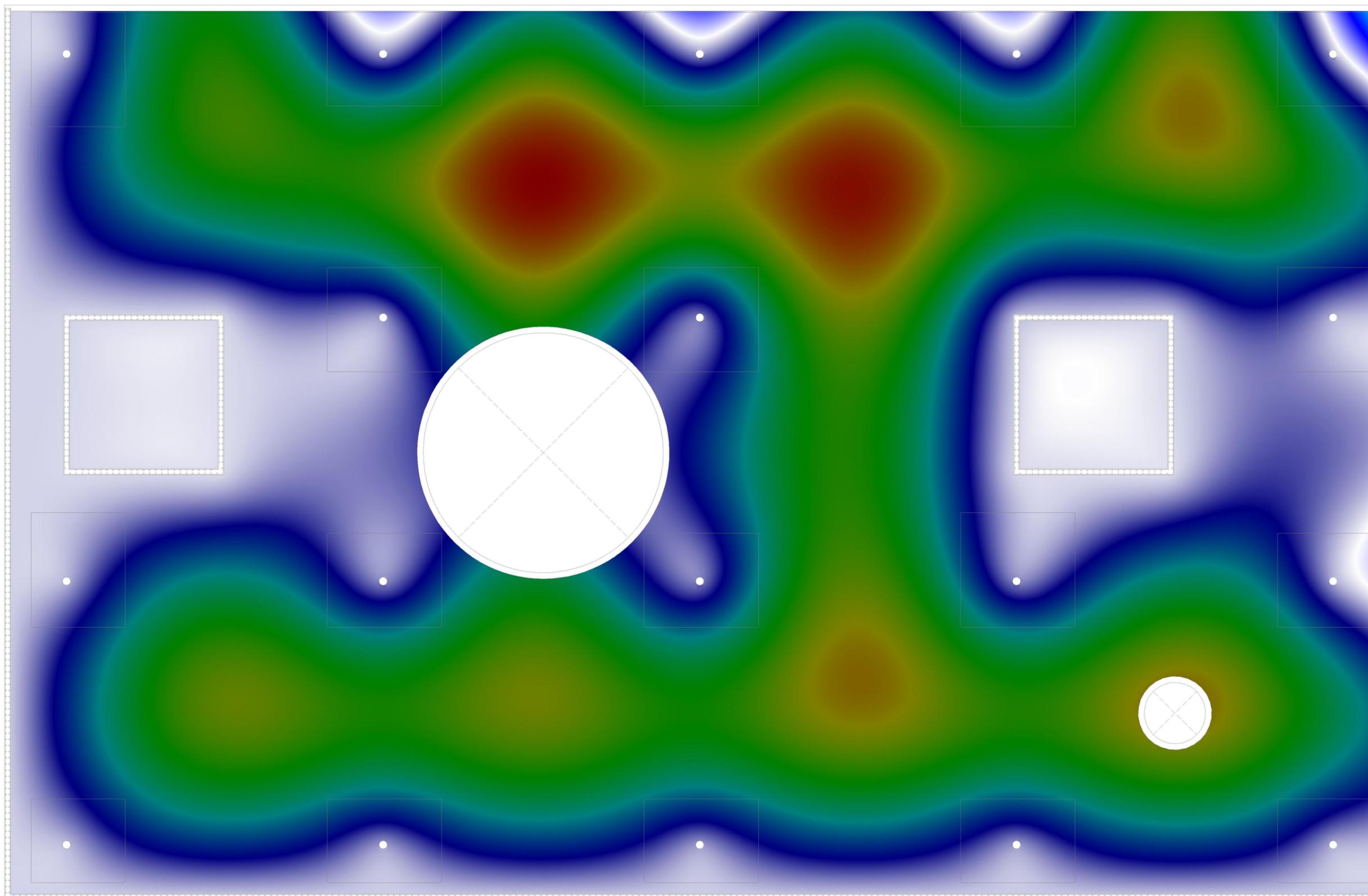
4.10. Documentación gráfica

forjado 1  
1/100



A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica forjado 1 deformada

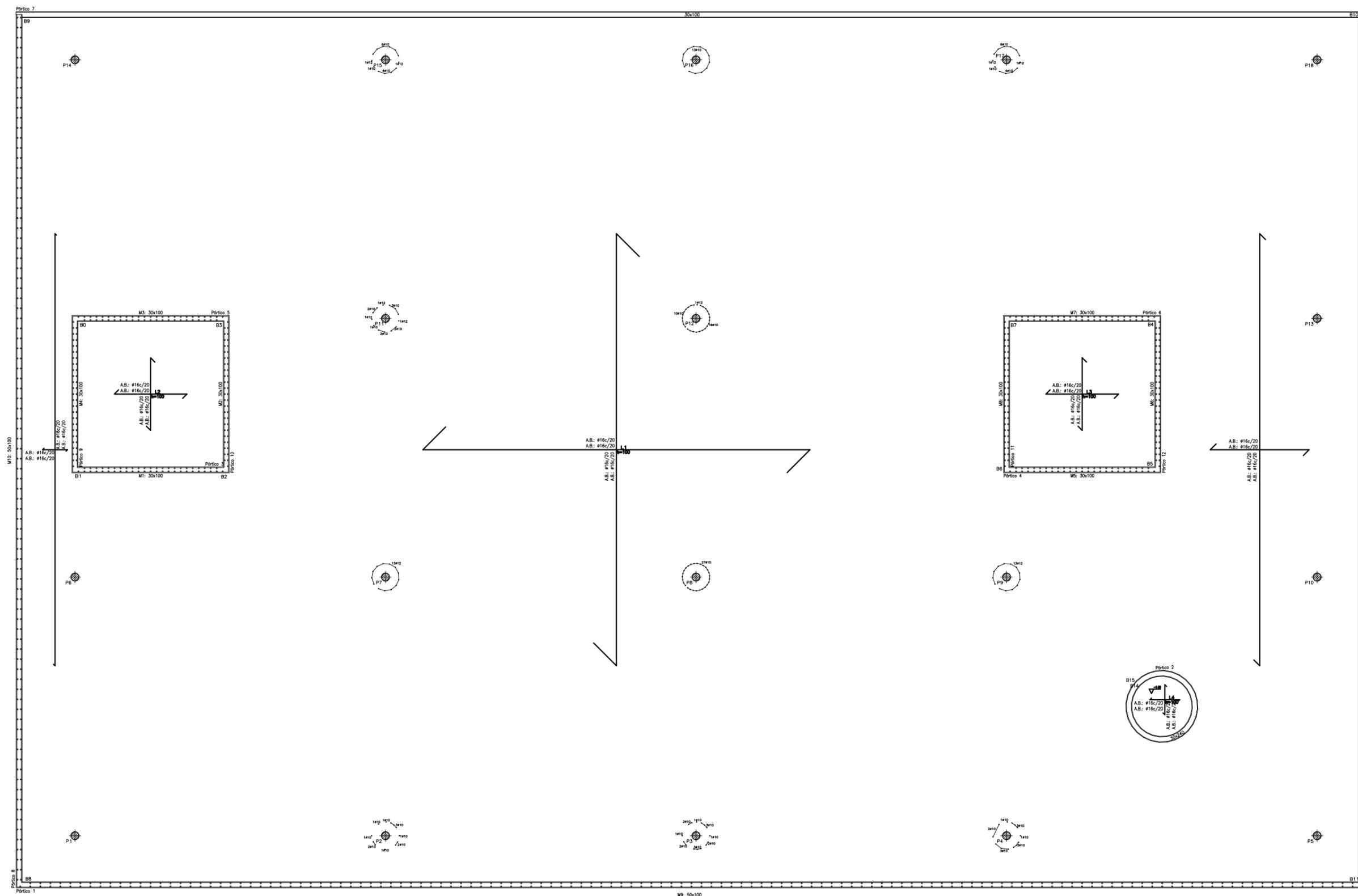


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

losa  
1/200

Cimentación  
Replanteo  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15  
  
Armadura base en losas de cimentación  
Paños: L1..L4  
Superior: Ø16 cada 20 Inferior: Ø16 cada 20  
No detallada en plano

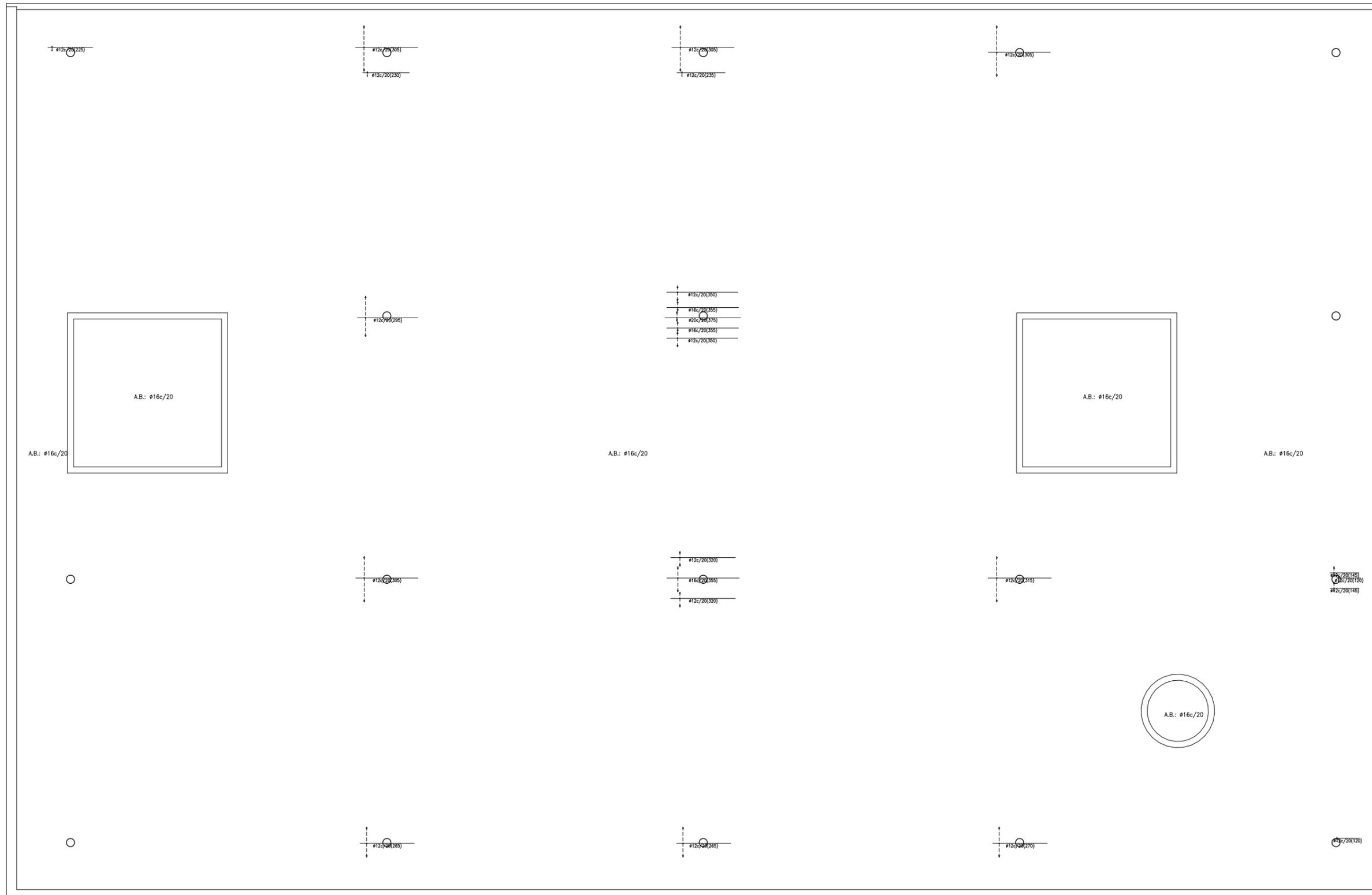


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

losa  
1/200

Cimentación  
 Armadura longitudinal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

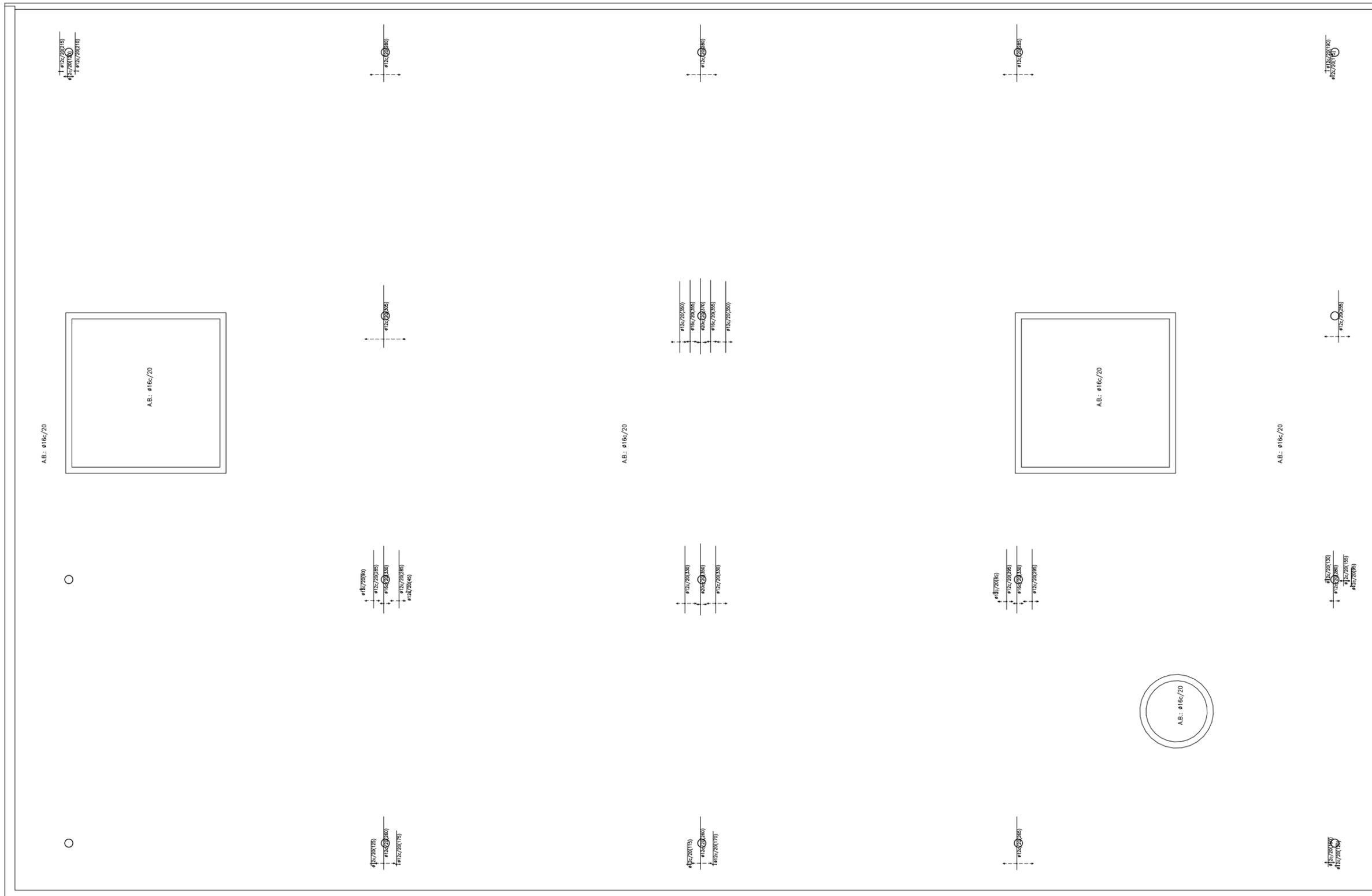


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

losa  
1/200

Cimentación  
Armadura transversal inferior  
Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Aceros en cimentación: B 500 S,  $Y_s=1.15$

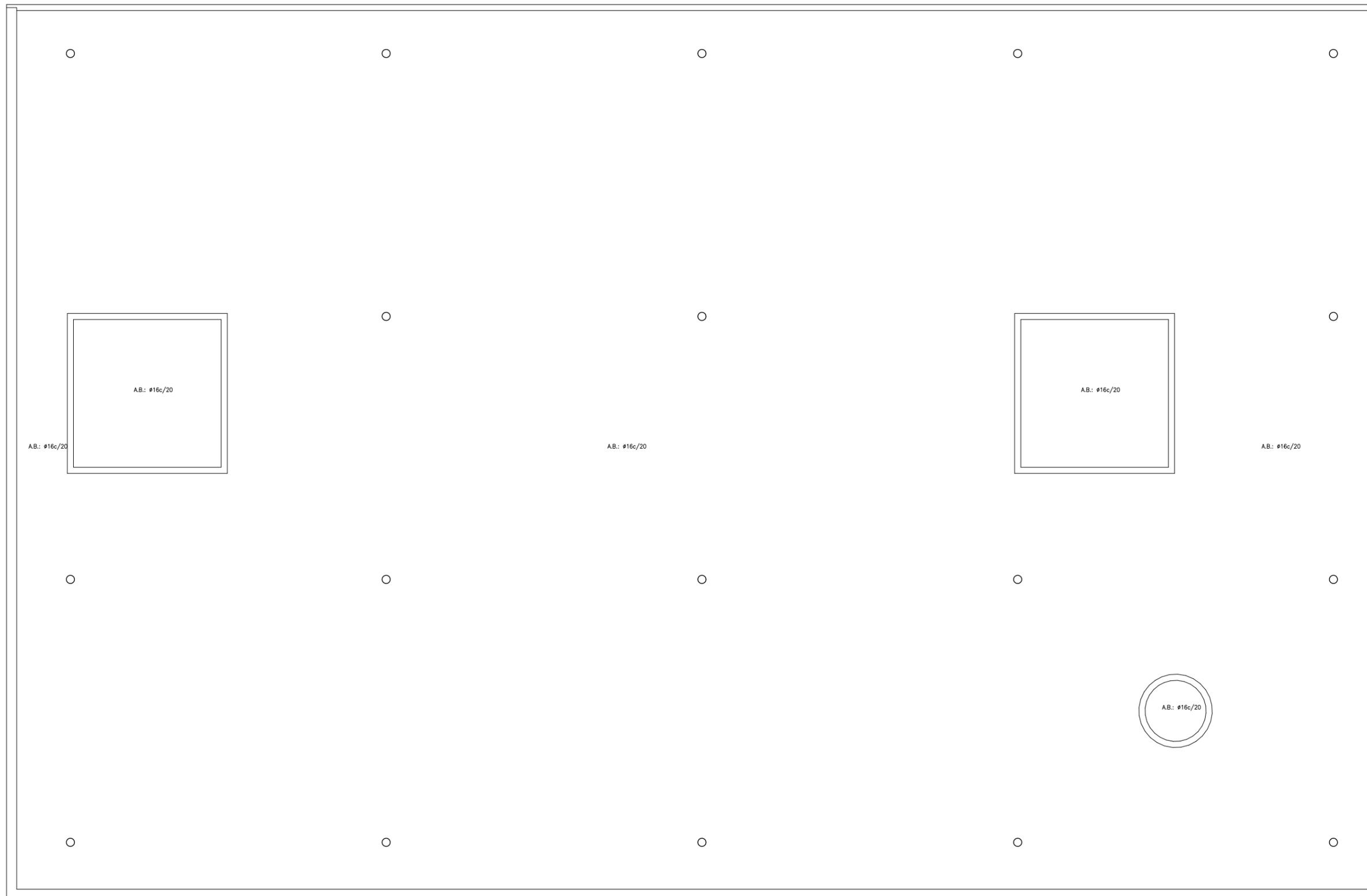


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

losa  
1/200

Cimentación  
Armadura longitudinal superior  
Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Aceros en cimentación: B 500 S,  $Y_s=1.15$

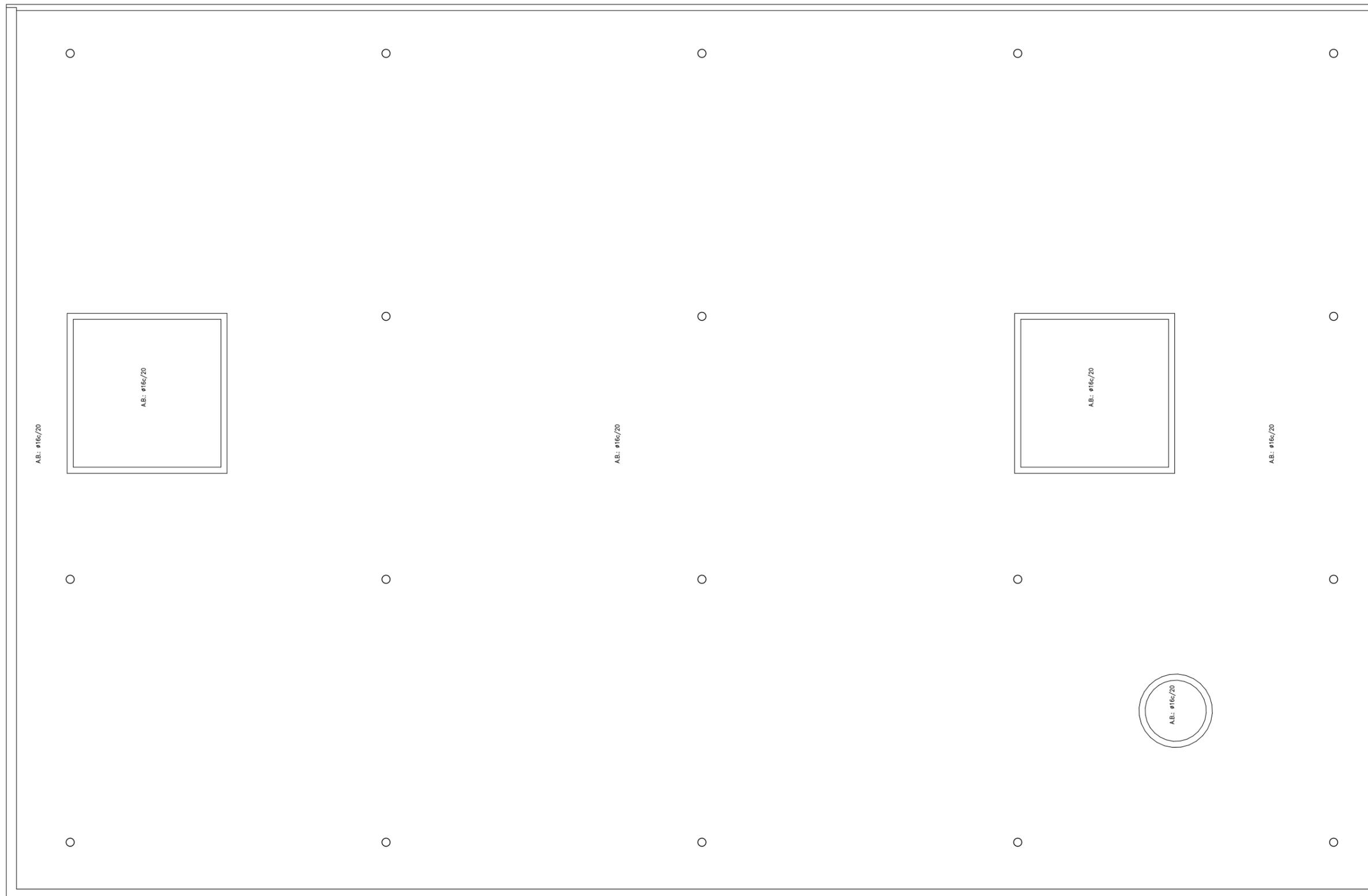


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

losa  
1/200

Cimentación  
Armadura transversal superior  
Hormigón: HA-25,  $\gamma_c=1.5$   
Aceros en cimentación: B 500 S,  $\gamma_s=1.15$

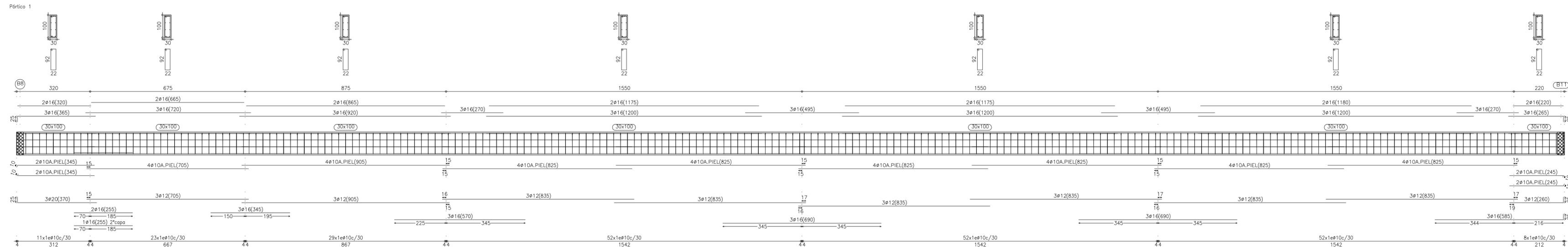


A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

losa 1/100

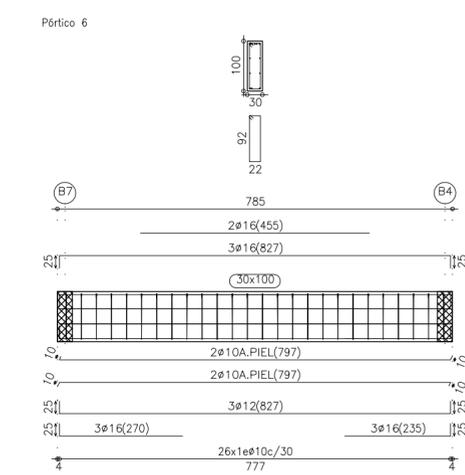
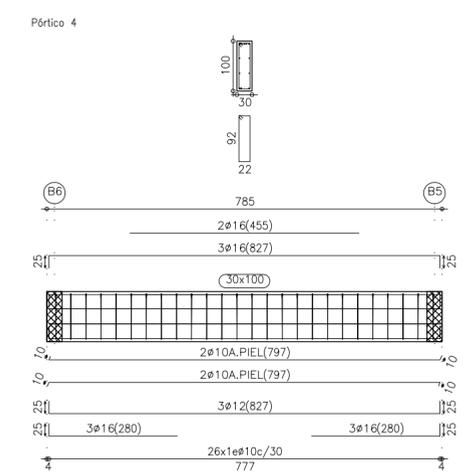
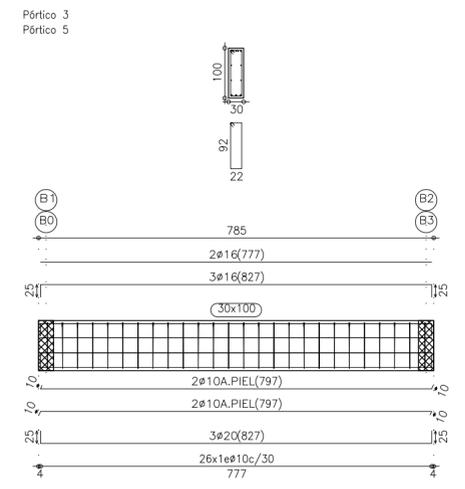
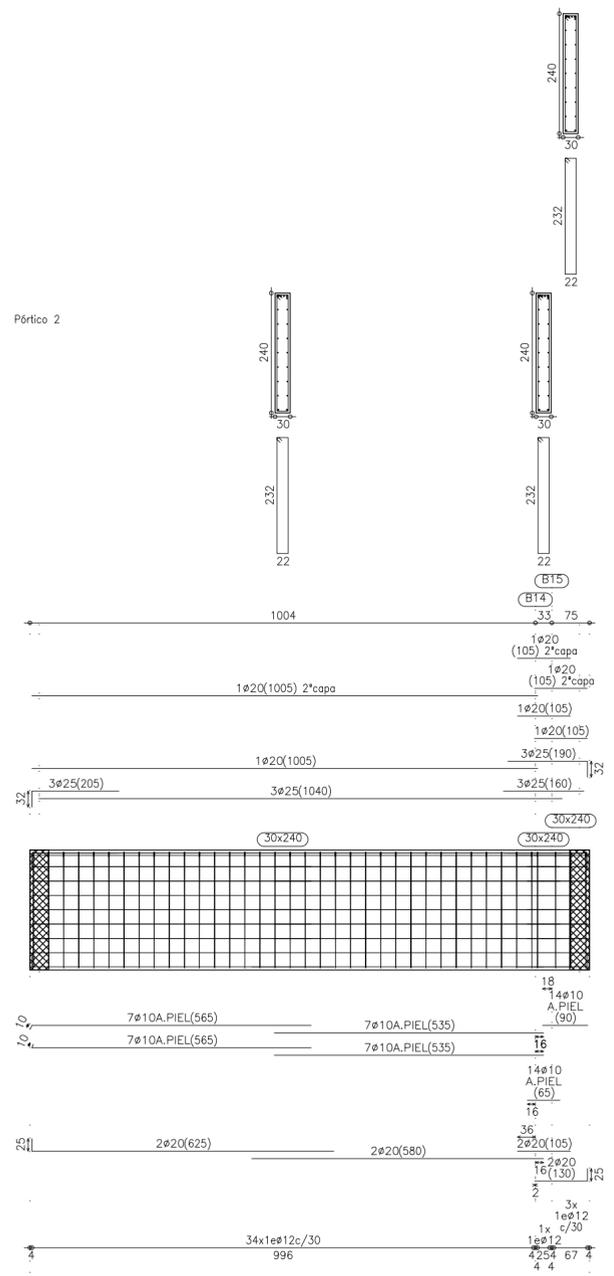
Cimentación  
Despiece de vigas  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 500 S, Ys=1.15



A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica

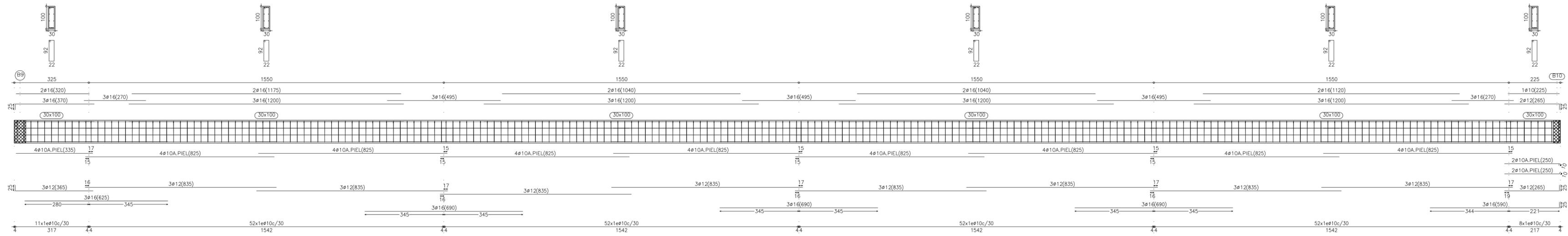
losa 1/100



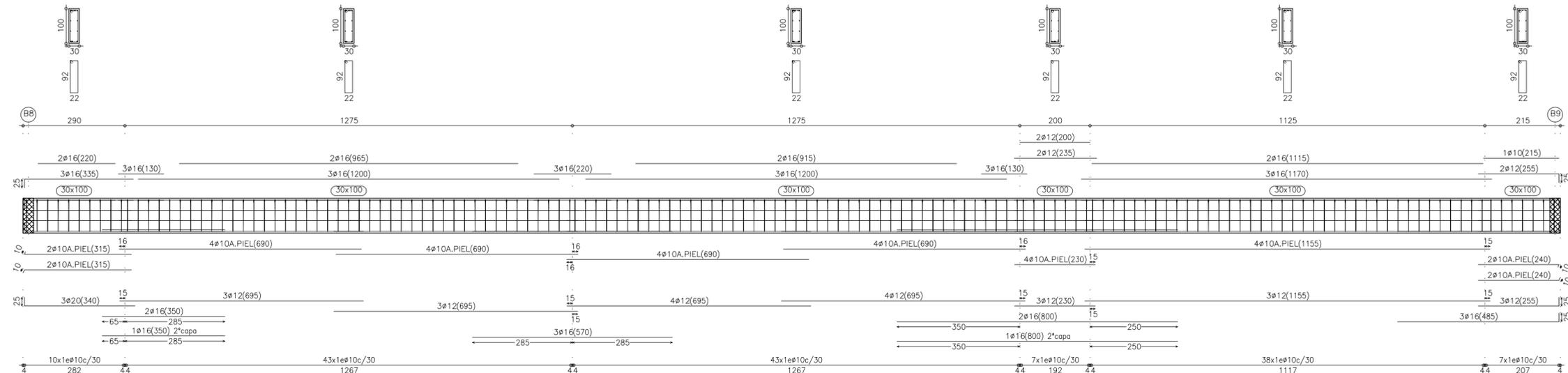
A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica losa 1/100

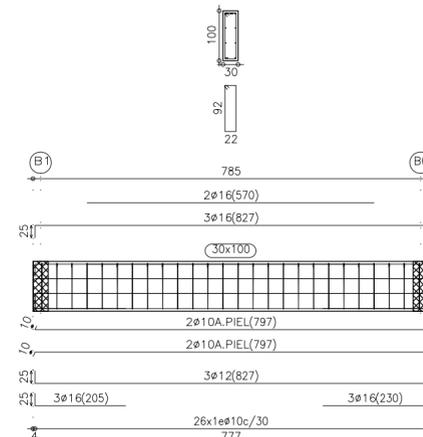
Pórtico 7



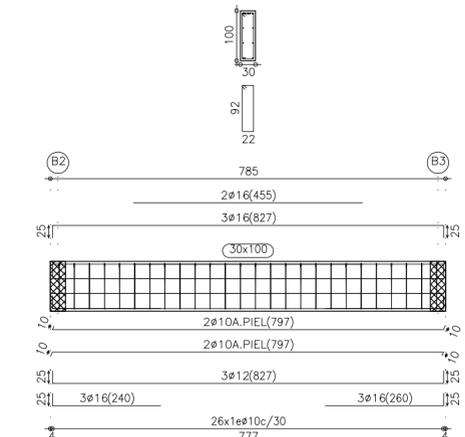
Pórtico 8



Pórtico 9



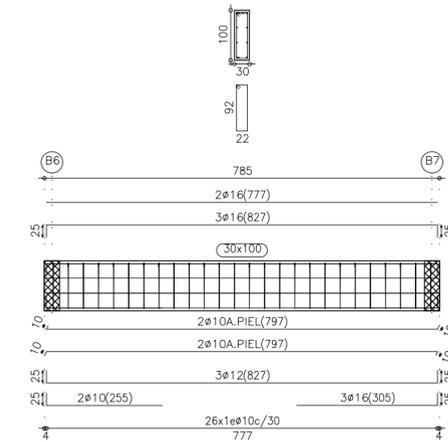
Pórtico 10



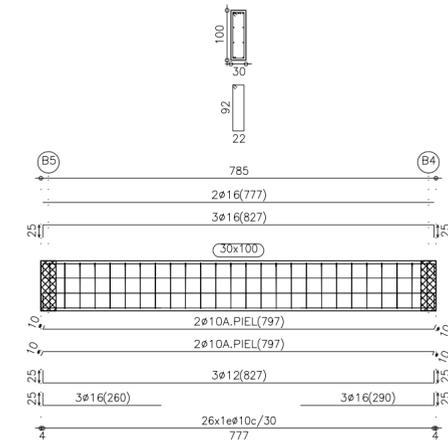
A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica losa 1/100

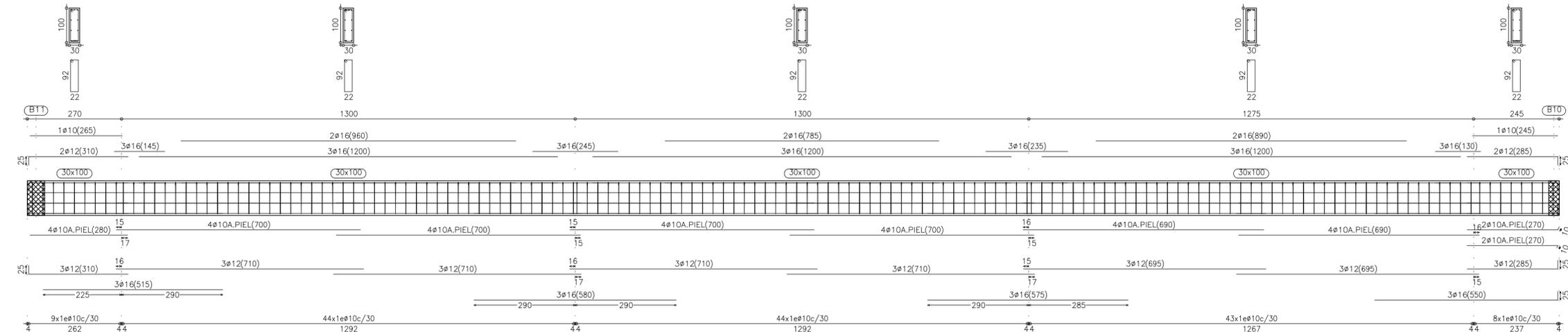
Pórtico 11



Pórtico 12

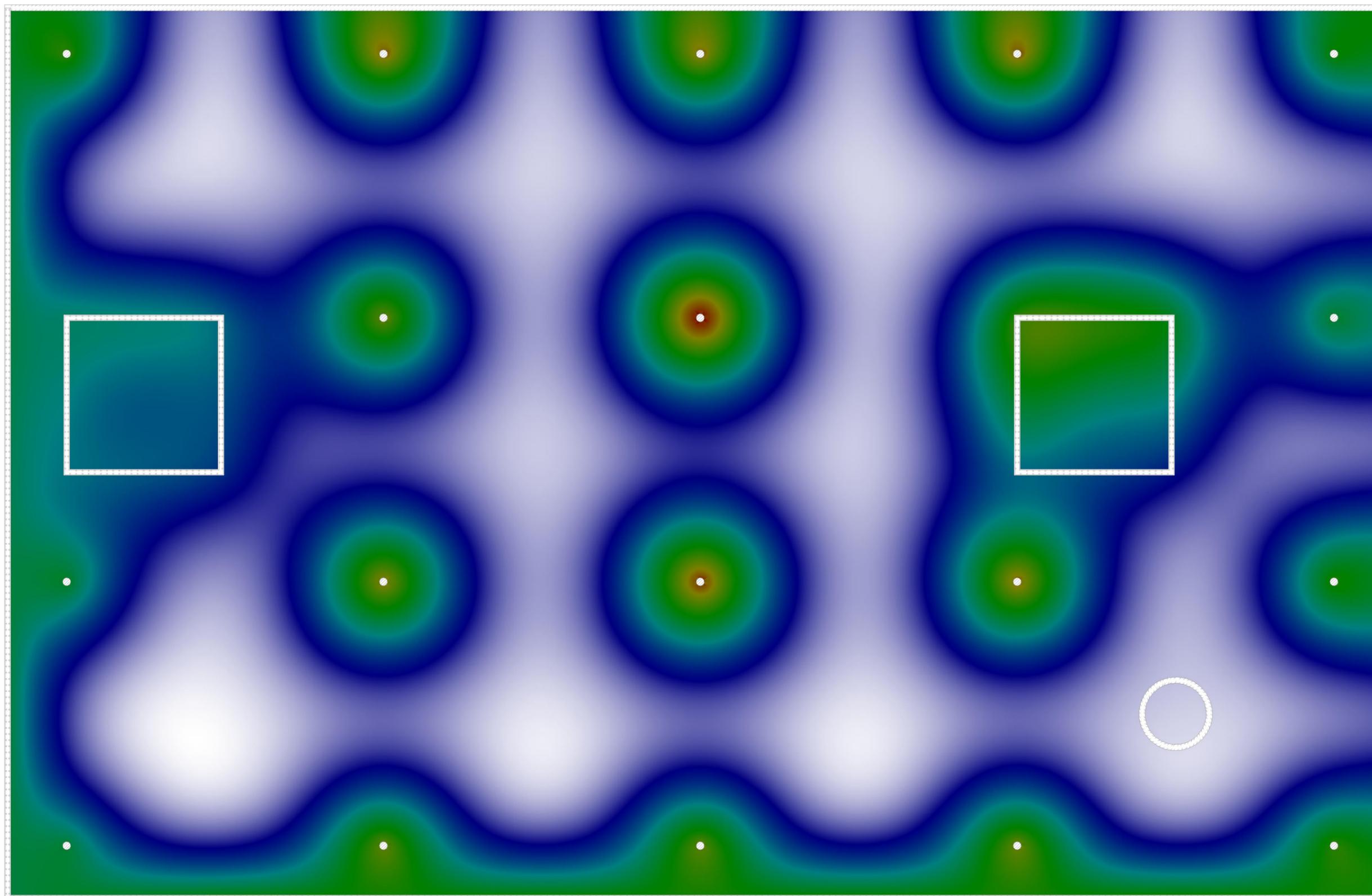


Pórtico 13



A zona con cubierta ondulada

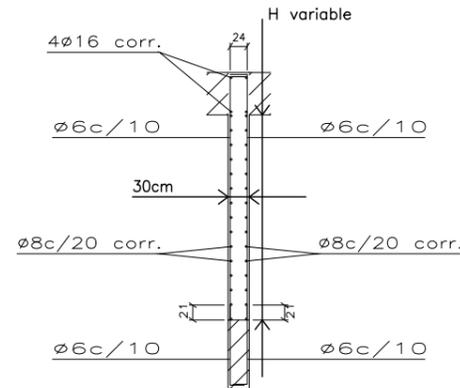
4.10. Documentación gráfica losa deformada



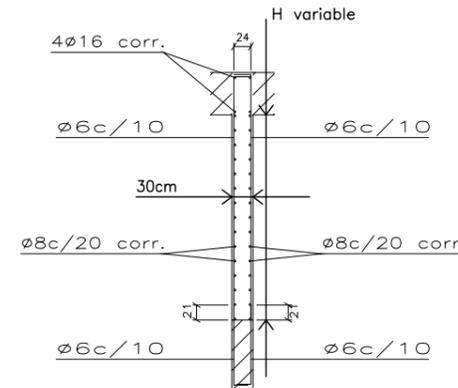
A zona con cubierta ondulada

4.10. Documentación gráfica muros y pilares 1/100

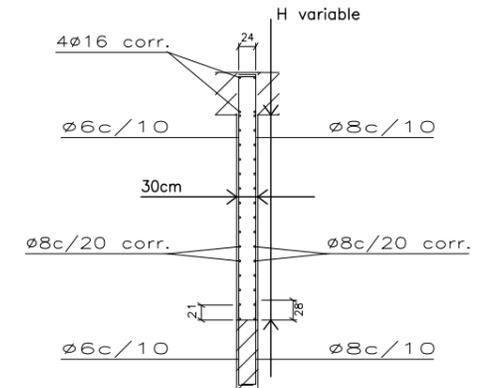
Resumen Acero		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Muros de hormigón armado				
B 500 S, Ys=1.15	Ø6	4358.6	1064	
	Ø8	3065.1	1331	
	Ø10	407.2	276	
	Ø12	415.0	405	
	Ø16	16253.7	28219	31295



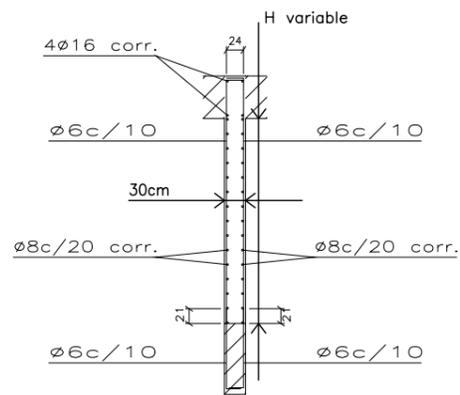
Ver plano de vigas.  
M1: Planta 1



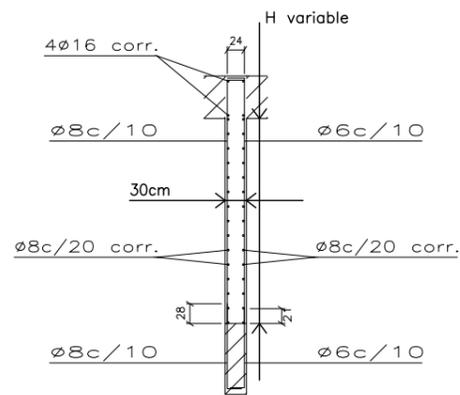
Ver plano de vigas.  
M2: Planta 1



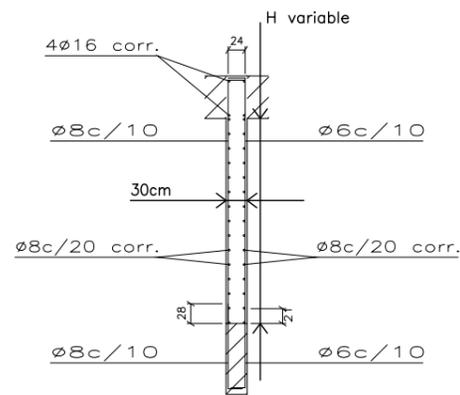
Ver plano de vigas.  
M3: Planta 1



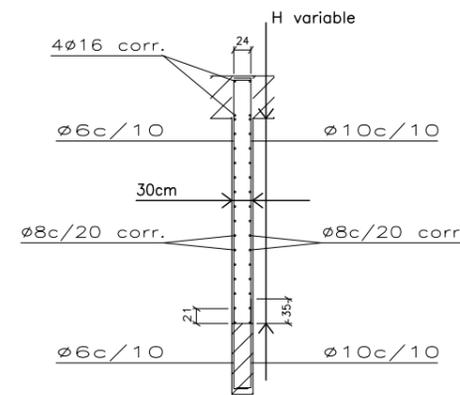
Ver plano de vigas.  
M4: Planta 1



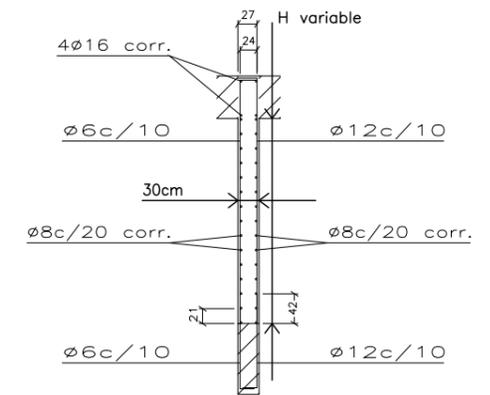
Ver plano de vigas.  
M5: Planta 1



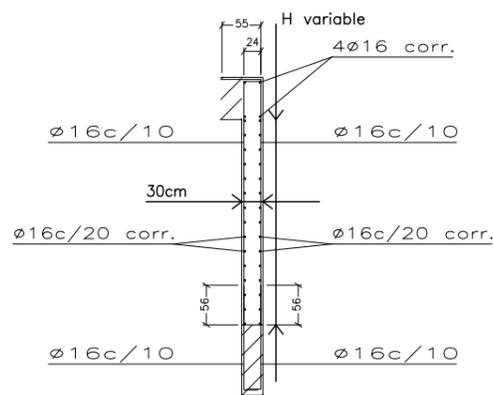
Ver plano de vigas.  
M6: Planta 1



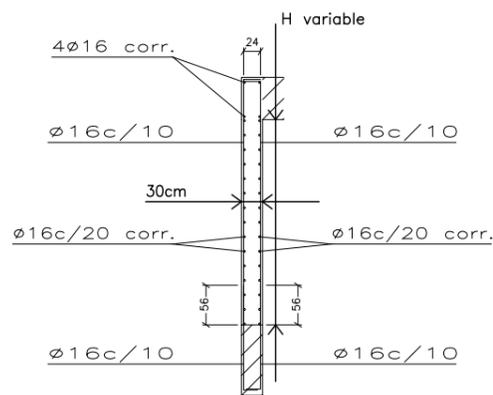
Ver plano de vigas.  
M7: Planta 1



Ver plano de vigas.  
M8: Planta 1



Ver plano de vigas.  
M9: Planta 1



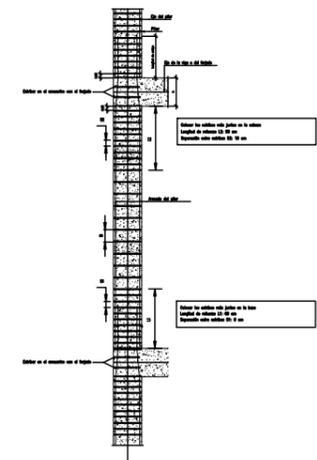
Ver plano de vigas.  
M10: Planta 1

P1=P5	P2=P3	P4	P7=P9	P8	P11	P12
P6					P15	
P10					P16	
P13					P17	
P14						
P18						
40	40	40	40	40	40	40
6Ø12(167)	6Ø16(181)	8Ø16(181)	8Ø25(244)	10Ø25(244)	6Ø25(244)	12Ø25(244)
32Ø6c/15	29Ø6c/20	29Ø6c/20	27Ø8c/26	27Ø8c/26	27Ø8c/26	27Ø8c/26

Forjado 1

Cimentación

Detalle de entibado de pilares



## B torre

## 4.1. Acciones consideradas

## 4.1.1. Gravitatorias

## CONCARGAS (acciones permanentes)

• Peso propio de forjados reticulares y losas macizas	El programa lo calcula automáticamente
• Pavimento	1,0 kN/m <sup>2</sup>
• Falso techo e instalaciones	0,2 kN/m <sup>2</sup>
• Tabiquería	1 kN/m <sup>2</sup>
• Muros de hormigón armado	El programa lo calcula automáticamente
• Vidrio	2,8 kN/m

## SOBRECARGAS (acciones variables)

• Zonas de acceso al público: Zonas con mesas y sillas	3 kN/m <sup>2</sup>
Zonas sin obstáculos	5 kN/m <sup>2</sup>
• Aseos	3 kN/m <sup>2</sup>
• Nieve	0,2 kN/m <sup>2</sup>

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Cubierta	0.15	0.25
Planta 3	0.30	0.15
Planta 2	0.30	0.15
Planta 1	0.30	0.15
Planta baja	0.30	0.15
Cimentación	0.40	0.15
Foso ascensor	0.40	0.15

## 4.1.2. Viento

En base al CTE DB SE-AE, Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento. La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, opresión estática,  $q_e$  puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

**$q_b$**  la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>.

**$c_e$**  el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

**$c_p$**  el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

$q_b$ (t/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.04	0.84	0.80	-0.44	0.65	0.76	-0.40

Anchos de banda:

plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
en todas las plantas	28.50	22.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento:

	Viento X (t)	Viento Y (t)
cubierta	7.531	5.453
planta 3	13.692	9.913
planta 2	11.870	8.594
planta 1	9.576	6.933
planta baja	0.000	0.000
cimentación	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

## B torre

## 4.1.3. Sismo

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia:VALENCIA Término:VALENCIA

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica ( $a_b$ ): 0.060 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ ): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.040

Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c = S \times \rho \times a_b$ ): 0.062 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 6

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

## 4.1.4. Hipótesis de carga

Carga permanente	Viento -X exc.+	introducidas automáticamente por el programa
Sobrecarga de uso	Viento -X exc.-	
Sismo X	Viento +Y exc.+	
Sismo Y	Viento +Y exc.-	
Viento +X exc.+	Viento -Y exc.+	
Viento +X exc.-	Viento -Y exc.-	

## 4.2. Estados límites últimos

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Categoría de uso: B. Zonas administrativas Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: B. Zonas administrativas Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

## 4.3. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

situaciones no sísmicas:

con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

situaciones sísmicas:

con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$A_E$  Acción sísmica

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

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

( $i > 1$ ) para situaciones no sísmicas

( $i \geq 1$ ) para situaciones sísmicas

$\gamma_A$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

( $i > 1$ ) para situaciones no sísmicas

( $i \geq 1$ ) para situaciones sísmicas

## B torre

## 4.3.1. Coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación

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

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 <sup>(1)</sup>

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 <sup>(1)</sup>

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

**Tensiones sobre el terreno**

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

**Desplazamientos**

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

B torre

4.3.2. Combinaciones

Nombres de las hipótesis:

- G Carga permanente
- Q Sobrecarga de uso
- V(+X exc.+) Viento +X exc.+
- V(+X exc.-) Viento +X exc.-
- V(-X exc.+) Viento -X exc.+
- V(-X exc.-) Viento -X exc.-
- V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
- V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
- V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
- V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-
- SX Sismo X
- SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.350											
3	1.000	1.500										

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
4	1.350	1.500										
5	1.000		1.500									
6	1.350		1.500									
7	1.000	1.050	1.500									
8	1.350	1.050	1.500									
9	1.000	1.500	0.900									
10	1.350	1.500	0.900									
11	1.000			1.500								
12	1.350			1.500								
13	1.000	1.050		1.500								
14	1.350	1.050		1.500								
15	1.000	1.500		0.900								
16	1.350	1.500		0.900								
17	1.000				1.500							
18	1.350				1.500							
19	1.000	1.050			1.500							
20	1.350	1.050			1.500							
21	1.000	1.500			0.900							
22	1.350	1.500			0.900							
23	1.000					1.500						
24	1.350					1.500						
25	1.000	1.050				1.500						
26	1.350	1.050				1.500						
27	1.000	1.500				0.900						
28	1.350	1.500				0.900						
29	1.000						1.500					
30	1.350						1.500					
31	1.000	1.050					1.500					
32	1.350	1.050					1.500					
33	1.000	1.500					0.900					
34	1.350	1.500					0.900					
35	1.000							1.500				
36	1.350							1.500				
37	1.000	1.050						1.500				
38	1.350	1.050						1.500				
39	1.000	1.500						0.900				
40	1.350	1.500						0.900				
41	1.000								1.500			
42	1.350								1.500			
43	1.000	1.050							1.500			
44	1.350	1.050							1.500			
45	1.000	1.500							0.900			
46	1.350	1.500							0.900			
47	1.000									1.500		
48	1.350									1.500		
49	1.000	1.050								1.500		
50	1.350	1.050								1.500		
51	1.000	1.500								0.900		
52	1.350	1.500								0.900		
53	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	0.300									-0.300	-1.000
55	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	0.300									0.300	-1.000
57	1.000										-0.300	1.000
58	1.000	0.300									-0.300	1.000
59	1.000										0.300	1.000
60	1.000	0.300									0.300	1.000
61	1.000										-1.000	-0.300



B torre

4.4. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
6	CUBIERTA	6	CUBIERTA	4.50	18.50
5	PLANTA 3	5	PLANTA 3	4.50	14.00
4	PLANTA 2	4	PLANTA 2	4.50	9.50
3	PLANTA 1	3	PLANTA 1	5.00	5.00
2	PLANTA BAJA	2	PLANTA BAJA	4.50	0.00
1	CIMENTACIÓN	1	CIMENTACIÓN	1.40	-4.50
0	FOSO ASCENSOR				-5.90

4.5. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

4.5.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	( -1.05, -1.45)	1-6	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	( -1.05,-14.35)	1-6	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	( -1.05,-27.25)	1-6	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	(-16.55,-14.35)	1-6	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	(-16.55,-27.25)	1-6	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

4.5.2. Muros

las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	1-6	(-19.20, -4.65)	(-19.20, -1.85)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
M2	Muro de hormigón armado	1-6	(-18.10, -5.10)	(-12.80, -5.10)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
M3	Muro de hormigón armado	1-6	( -9.40, -4.60)	( -9.40, -2.15)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M4	Muro de hormigón armado	1-6	(-19.20, -8.90)	(-19.20, -7.30)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
M5	Muro de hormigón armado	0-6	(-17.95, -9.05)	(-13.10, -9.05)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
M6	Muro de hormigón armado	0-6	( -9.40, -9.00)	( -9.40, -7.15)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
M8	Muro de hormigón armado	1-6	(-16.90, -1.45)	(-13.00, -1.45)	6	0.15+0.15=0.3
					5	0.15+0.15=0.3
					4	0.15+0.15=0.3
					3	0.15+0.15=0.3
					2	0.15+0.15=0.3
M9	Muro de hormigón armado	1-6	(-16.55, -4.65)	(-16.55, -2.35)	6	0.15+0.15=0.3
					5	0.15+0.15=0.3
					4	0.15+0.15=0.3
					3	0.15+0.15=0.3
					2	0.15+0.15=0.3
M10	Muro de hormigón armado	0-6	(-16.55, -8.80)	(-16.55, -7.30)	6	0.15+0.15=0.3
					5	0.15+0.15=0.3
					4	0.15+0.15=0.3
					3	0.15+0.15=0.3
					2	0.15+0.15=0.3
M11	Muro de hormigón armado	0-6	(-13.32, -8.85)	(-13.32, -7.40)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
M12	Muro de hormigón armado	0-6	(-11.36, -8.75)	(-11.36, -7.60)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
M13	Muro de hormigón armado	1-6	(-19.20, -9.05)	(-16.55, -9.05)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
M15	Muro de hormigón armado	0-6	(-16.55, -6.98)	( -9.40, -6.98)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2

## B torre

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M16	Muro de hormigón armado	1-6	(-19.20, -6.98)	(-16.55, -6.98)	6 5 4 3 2	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2

## Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M8	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M12	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M13	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M15	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M16	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>

## 4.6. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	6	Diám.:0.60	0.30	1.00	1.00	1.00
	5	Diám.:0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	Diám.:0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	Diám.:0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	Diám.:0.60	1.00	1.00	1.00	1.00

## 4.7. Estado de paños

forjado Bubble Deck

## B torre

## 4.8. Losas y elementos de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm <sup>2</sup> )	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm <sup>2</sup> )
Todas	100	10000.00	2.00	3.00

## 4.9. Materiales utilizados

## 4.9.1. Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25;  $f_{ck} = 255$  kp/cm<sup>2</sup>;  $\gamma_c = 1.30$  a 1.50

## 4.9.2. Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

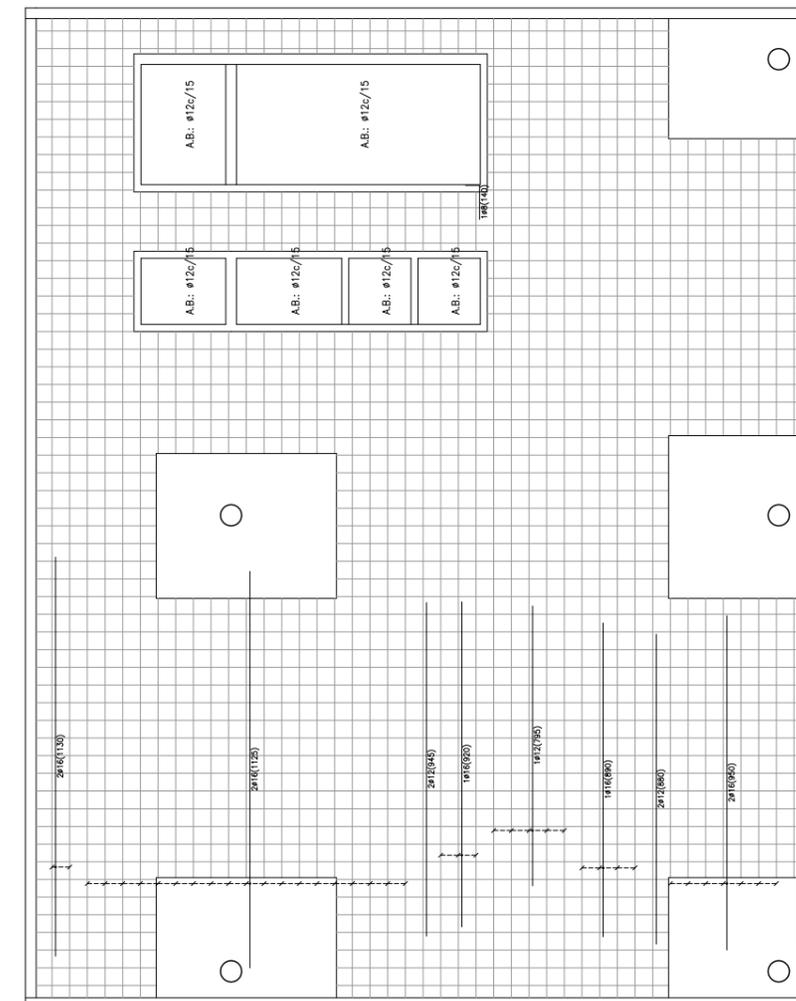
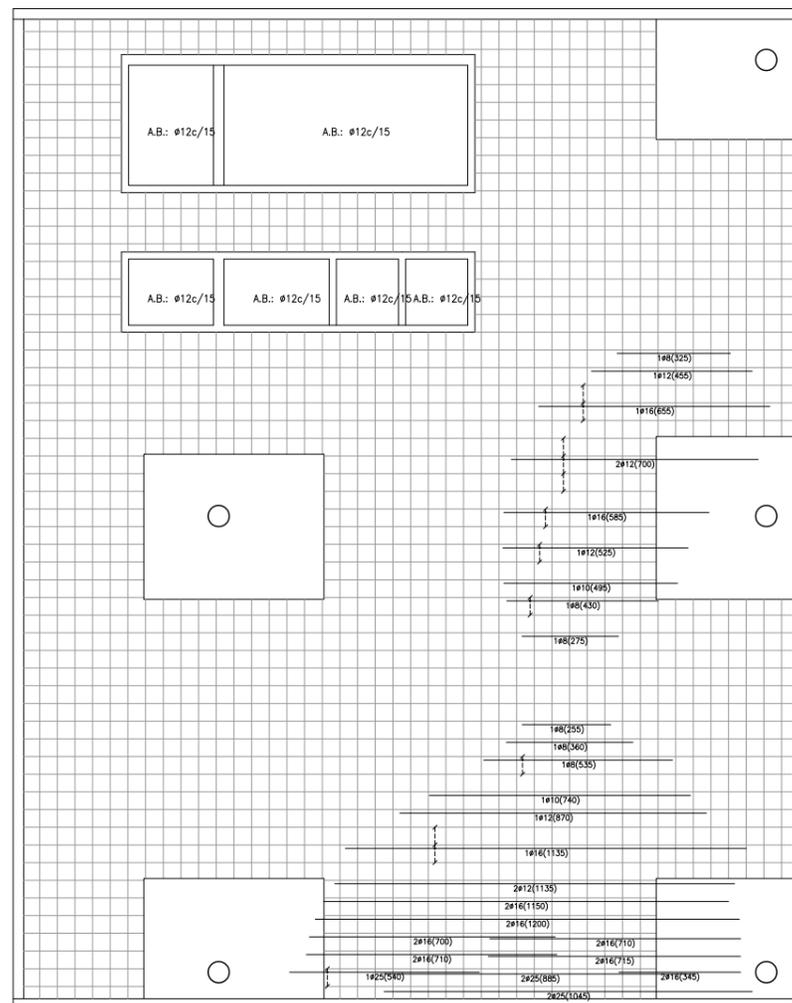
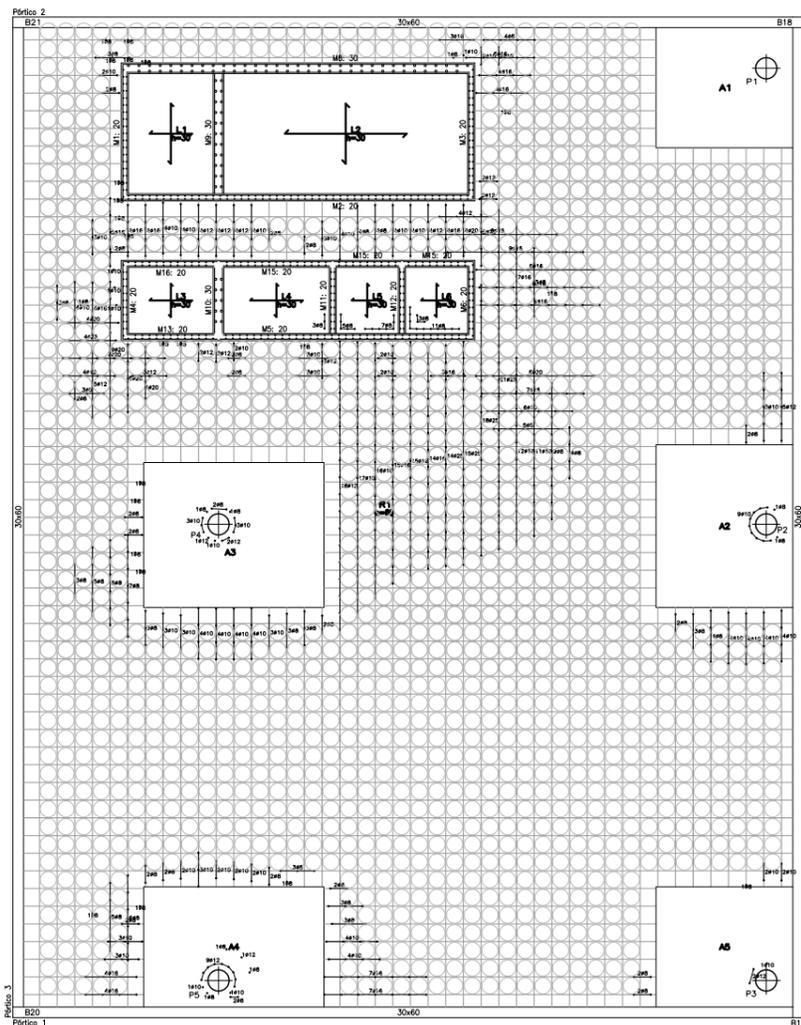
Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S;  $f_{yk} = 5097$  kp/cm<sup>2</sup>;  $\gamma_s = 1.00$  a 1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

B torre

4.10. Documentación gráfica cubierta 1/200



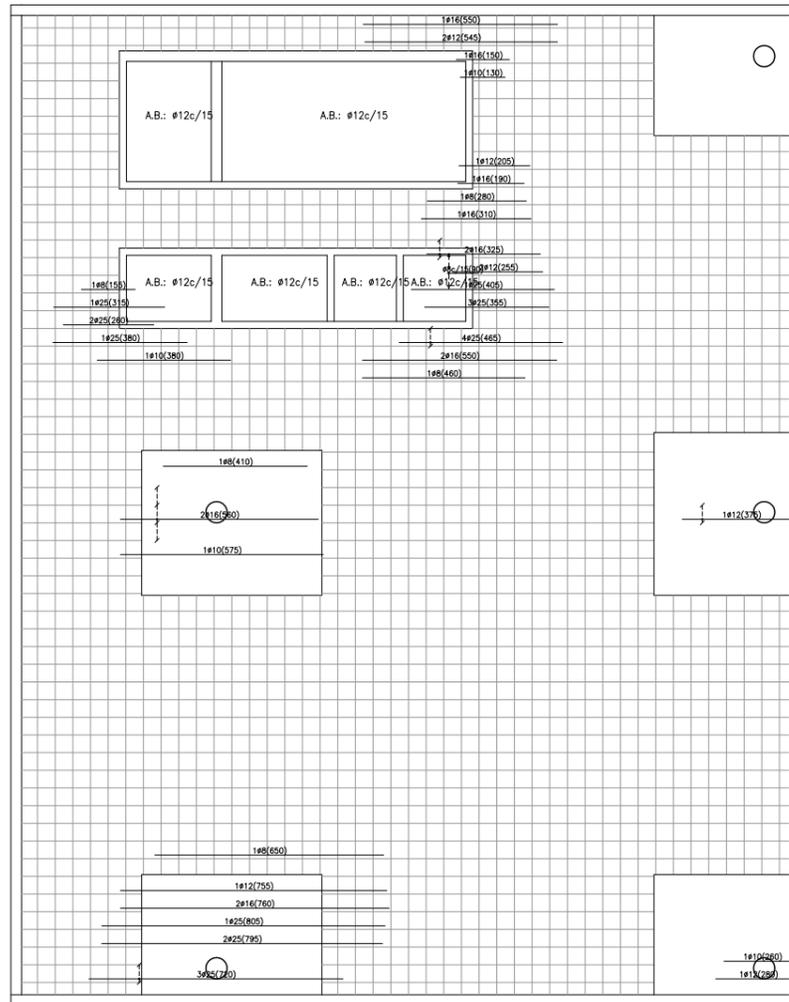
**CUBIERTA**  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en losas macizas  
 Superior: #12 cada 15 Inferior: #12 cada 15  
 Armadura base en nervios de bubbledeck  
 Superior: 2#16 Inferior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Superior: 2#10 Inferior: 2#8  
 No detallado en plano

**CUBIERTA**  
 Armadura longitudinal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Inferior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Long. Inferior: 2#8  
 No detallado en plano

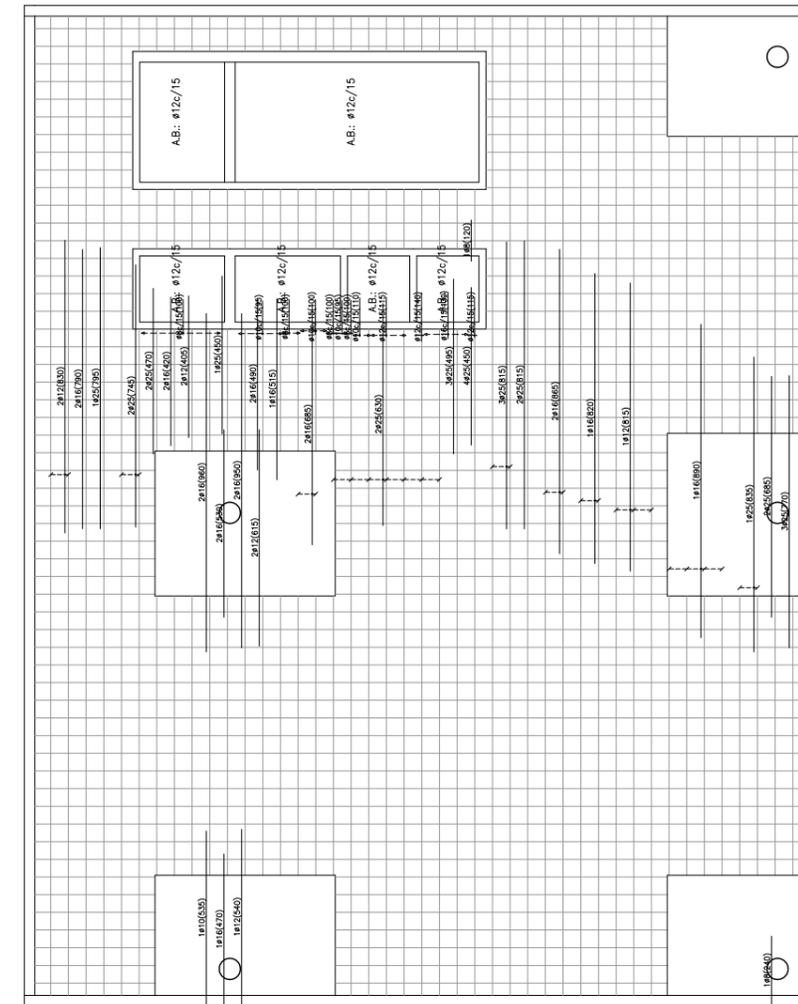
**CUBIERTA**  
 Armadura transversal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. Inferior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Trans. Inferior: 2#8  
 No detallado en plano

B torre

4.10. Documentación gráfica cubierta 1/200



CUBIERTA  
 Armadura longitudinal superior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Superior: 2#16  
 Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
 Long. Superior: 2#10  
 No detallado en plano



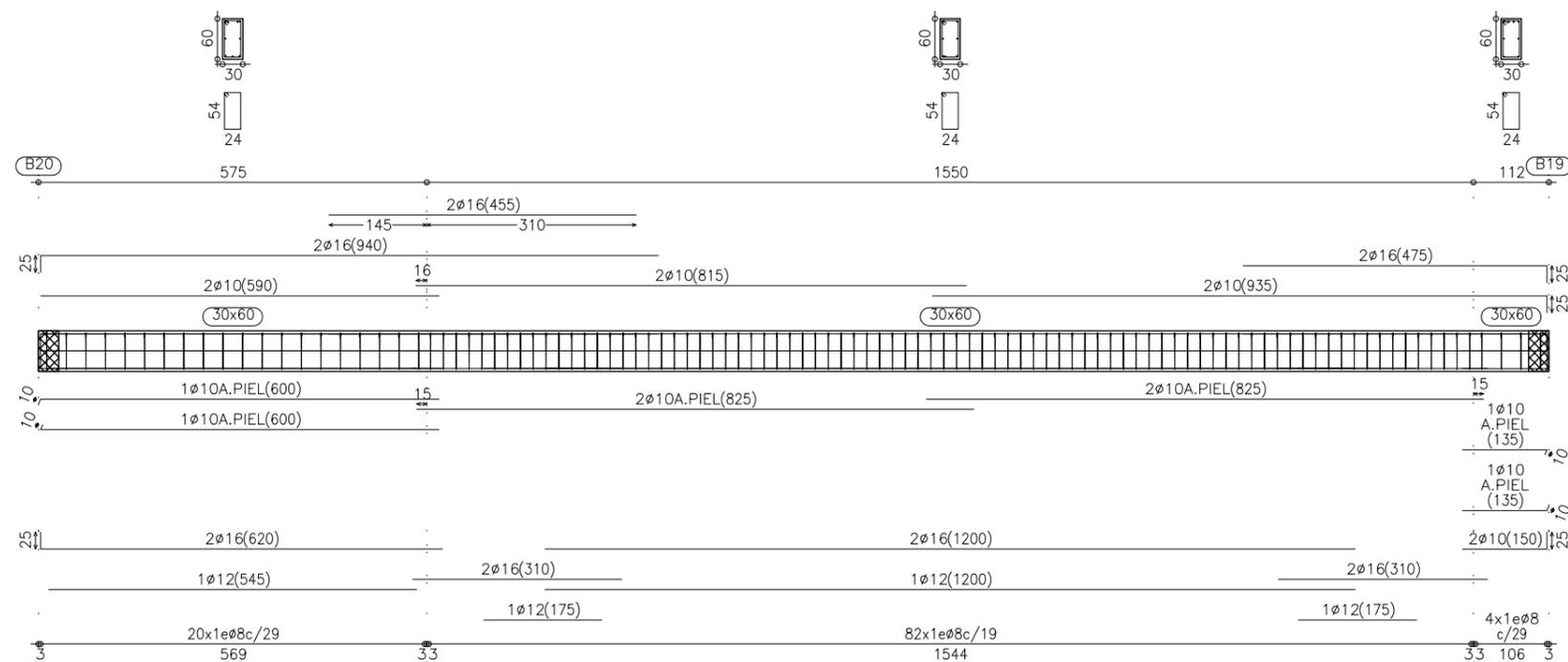
CUBIERTA  
 Armadura transversal superior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. Superior: 2#16  
 Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
 Trans. Superior: 2#10  
 No detallado en plano

B torre

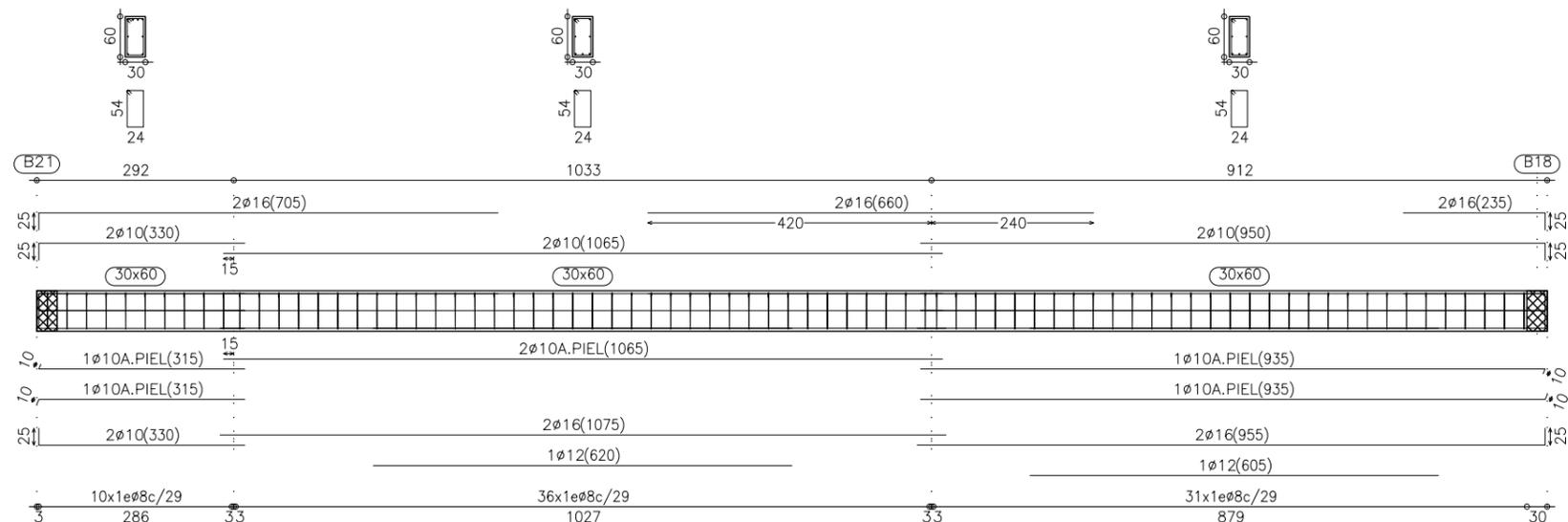
4.10. Documentación gráfica cubierta 1/100

CUBIERTA  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Acero: B 500 S, Ys=1.15

Pórtico 1



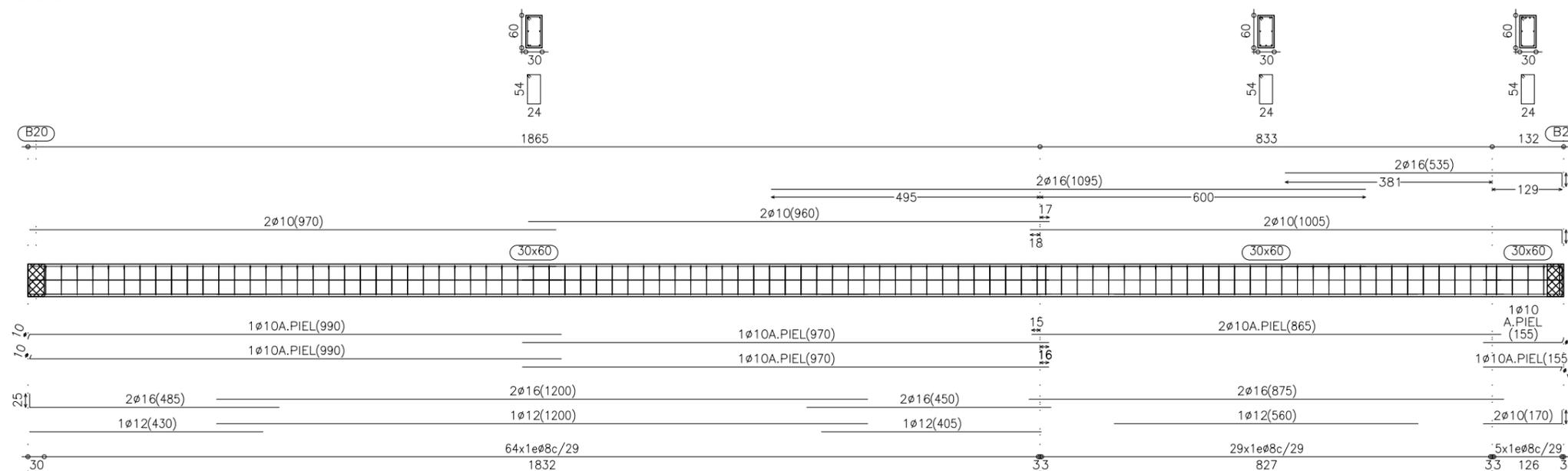
Pórtico 2



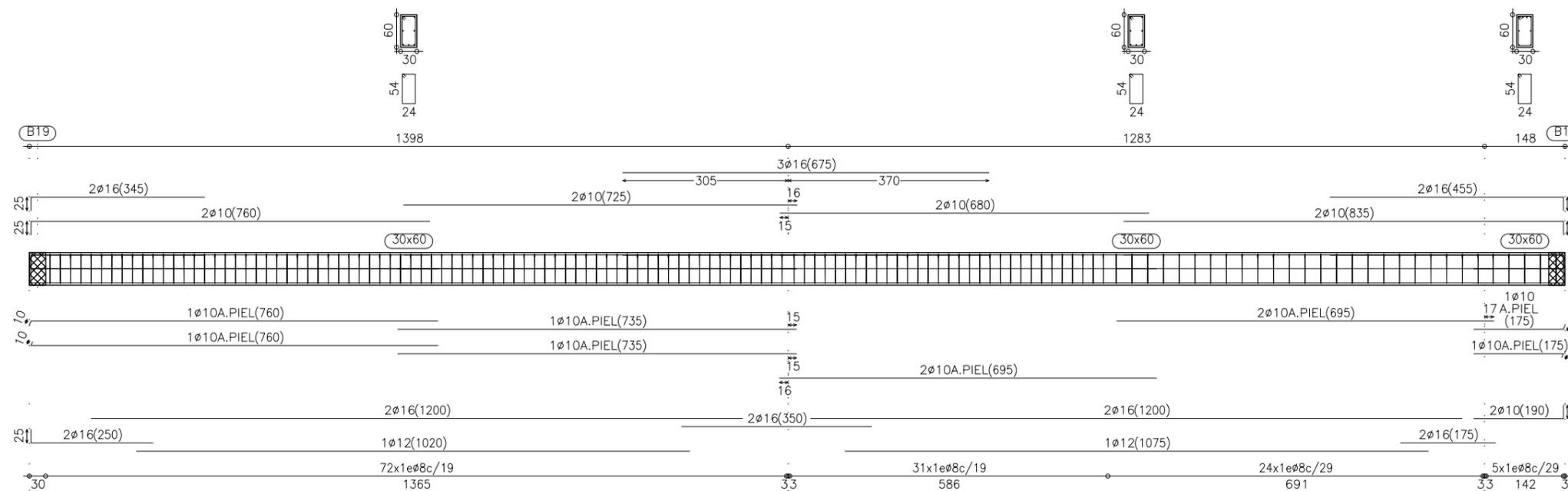
B torre

4.10. Documentación gráfica cubierta 1/100

Pórtico 3

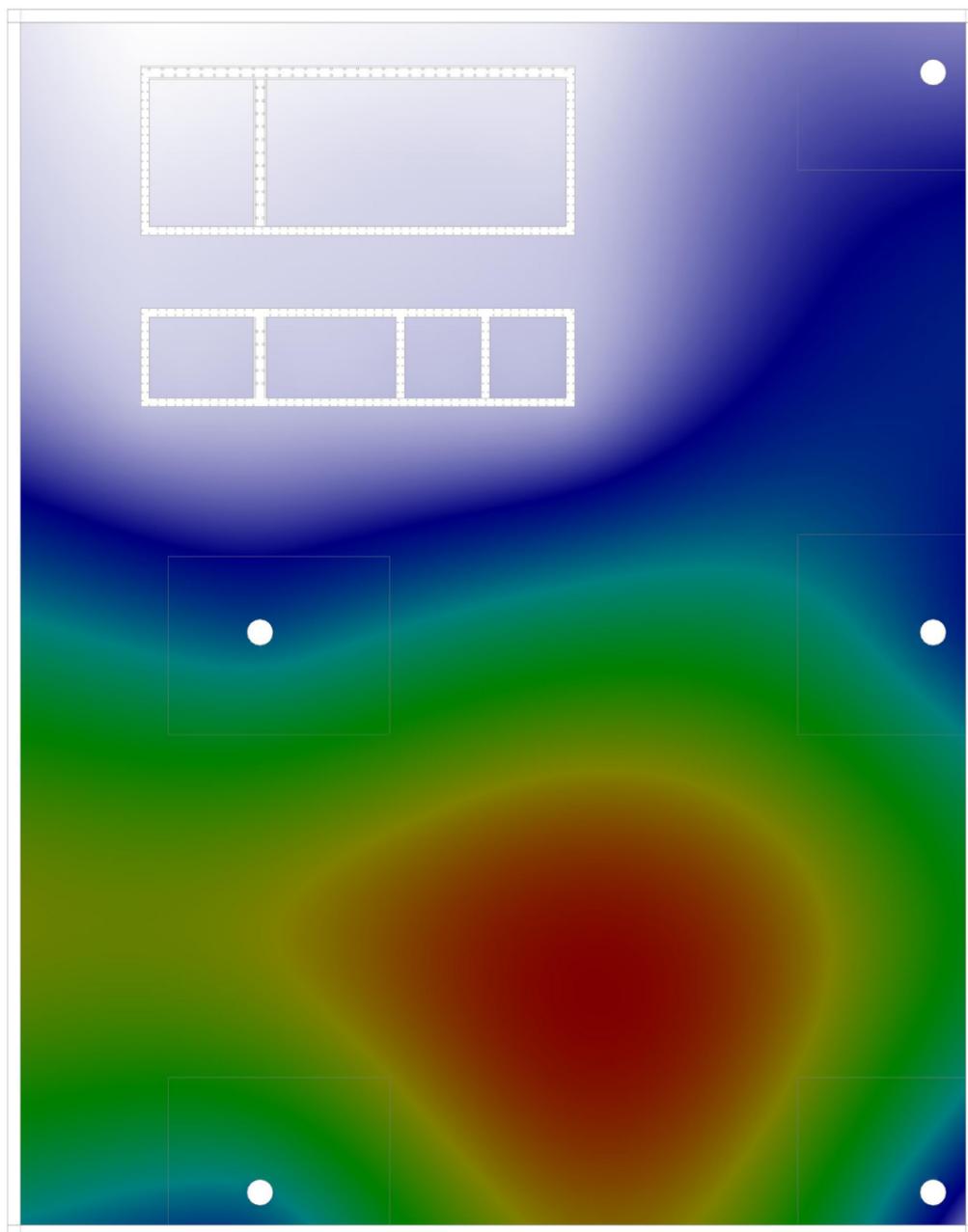


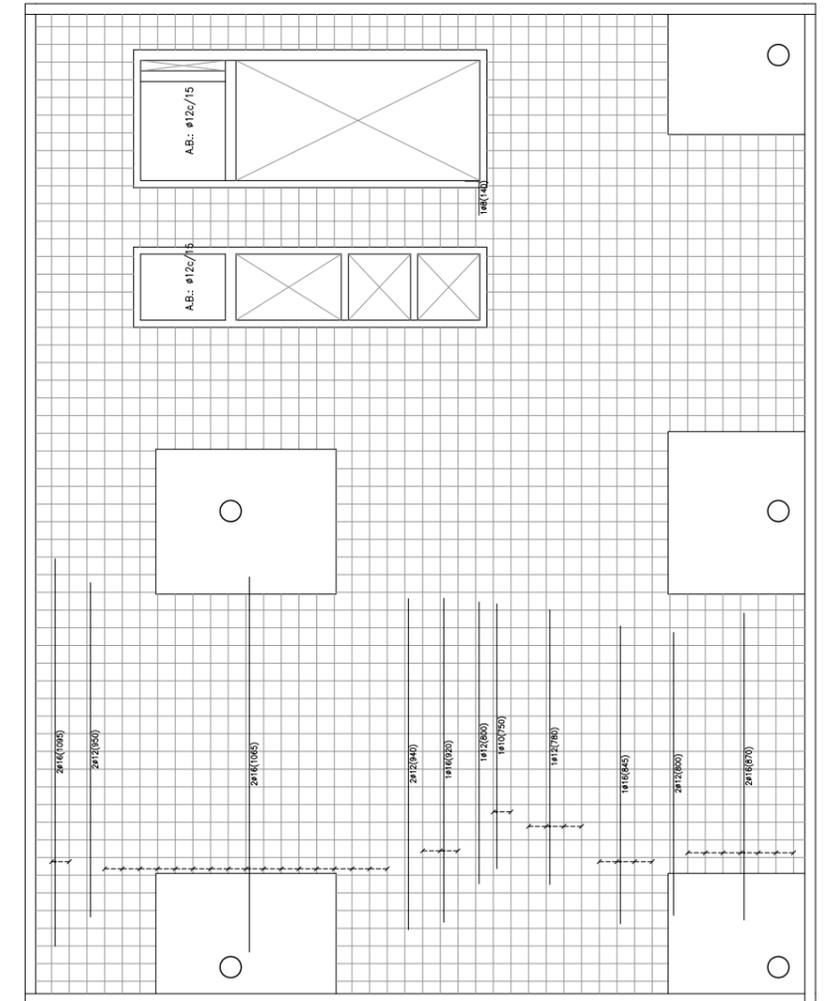
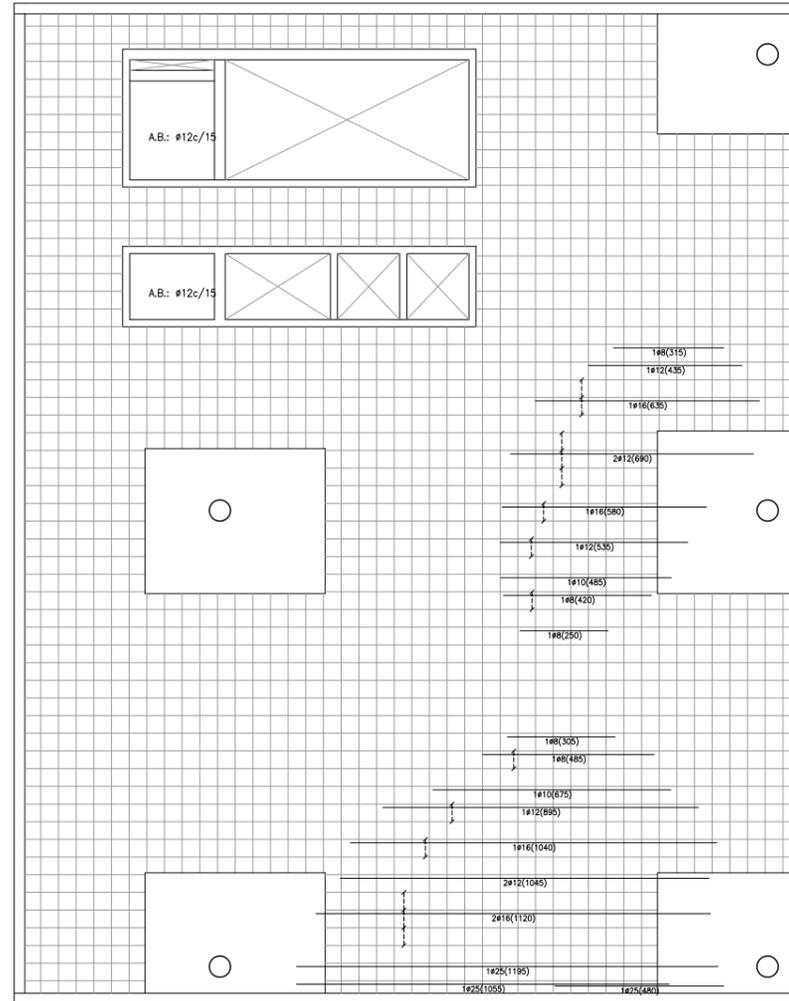
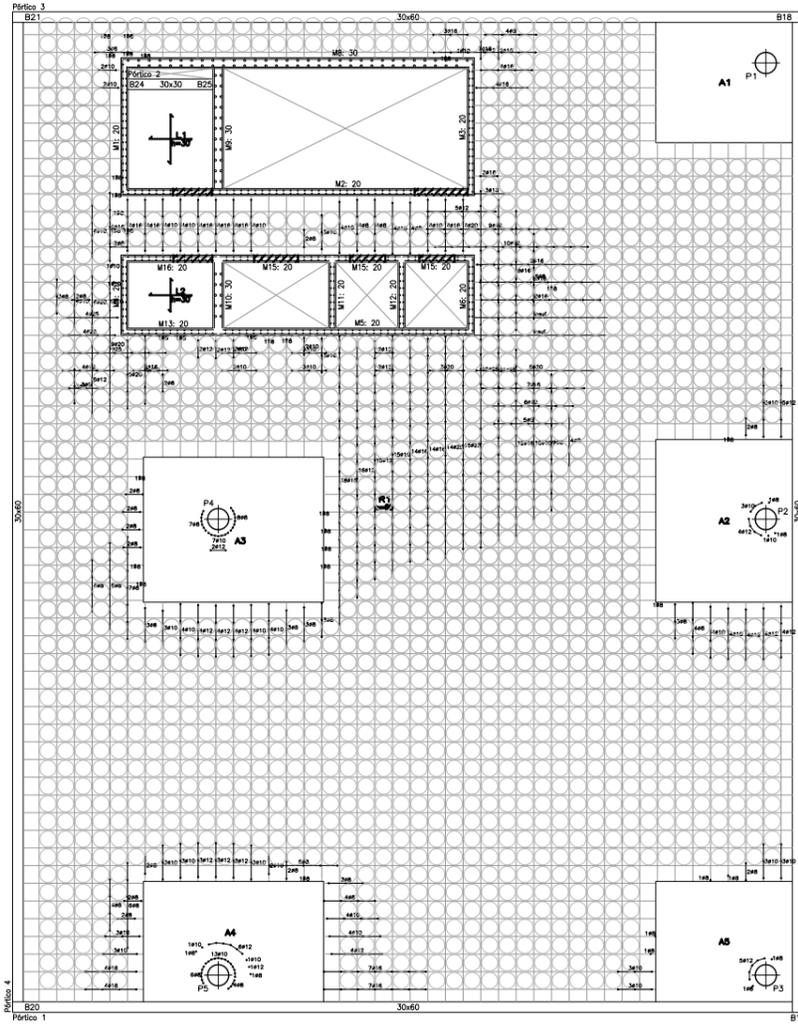
Pórtico 4



B torre

4.10. Documentación gráfica cubierta deformada





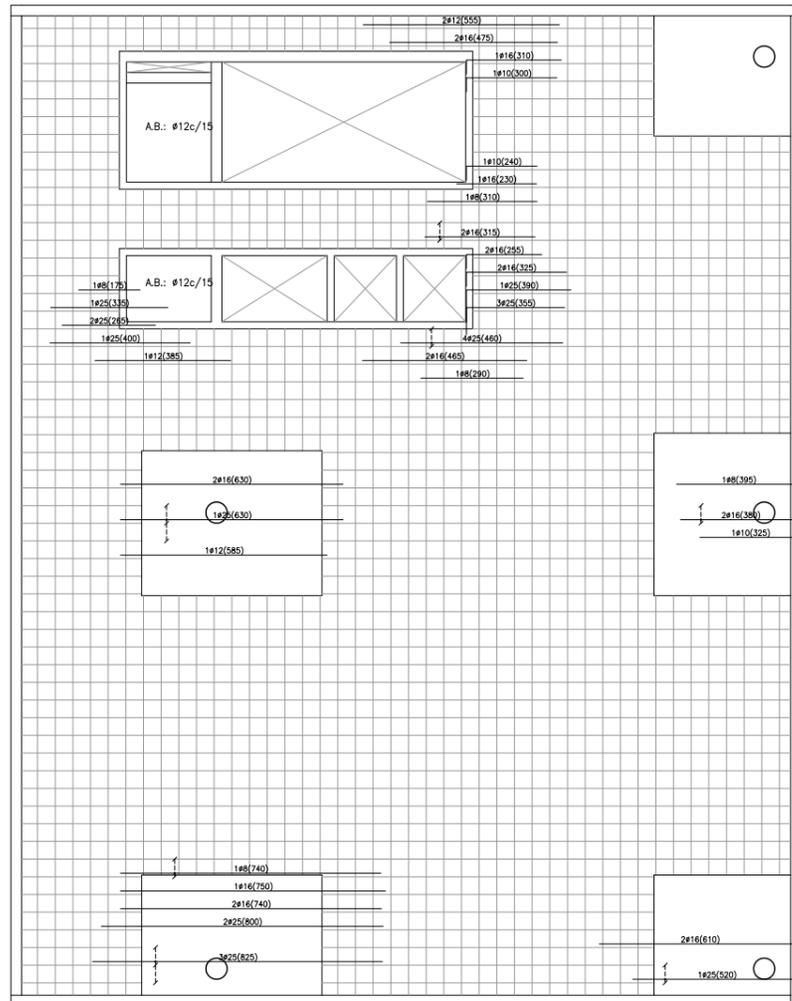
PLANTA 3  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en losas macizas  
 Superior: #12 cada 15 Inferior: #12 cada 15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Superior: 2#16 Inferior: 2#16  
 Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
 Superior: 2#10 Inferior: 2#8  
 No detallada en plano

PLANTA 3  
 Armadura longitudinal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Inferior: 2#16  
 Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
 Long. Inferior: 2#8  
 No detallada en plano

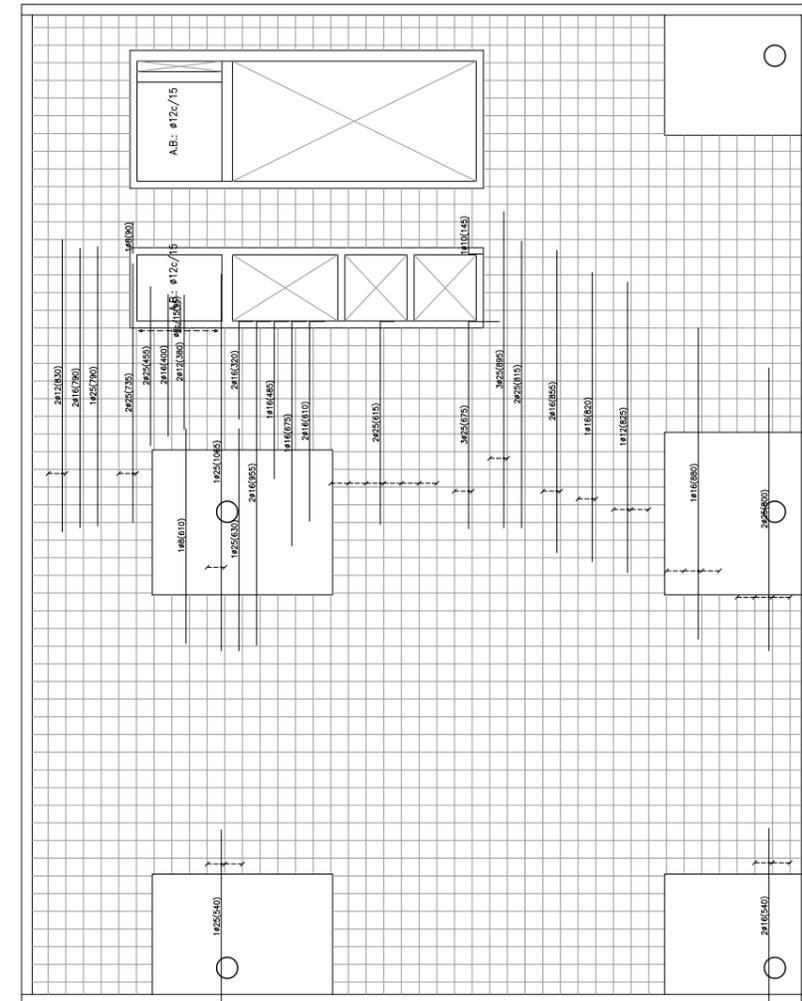
PLANTA 3  
 Armadura transversal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. Inferior: 2#16  
 Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
 Trans. Inferior: 2#8  
 No detallada en plano

B torre

4.10. Documentación gráfica planta 3 1/200



PLANTA 3  
 Armadura longitudinal superior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Superior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Long. Superior: 2#10  
 No detallada en plano



PLANTA 3  
 Armadura transversal superior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. Superior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Trans. Superior: 2#10  
 No detallada en plano

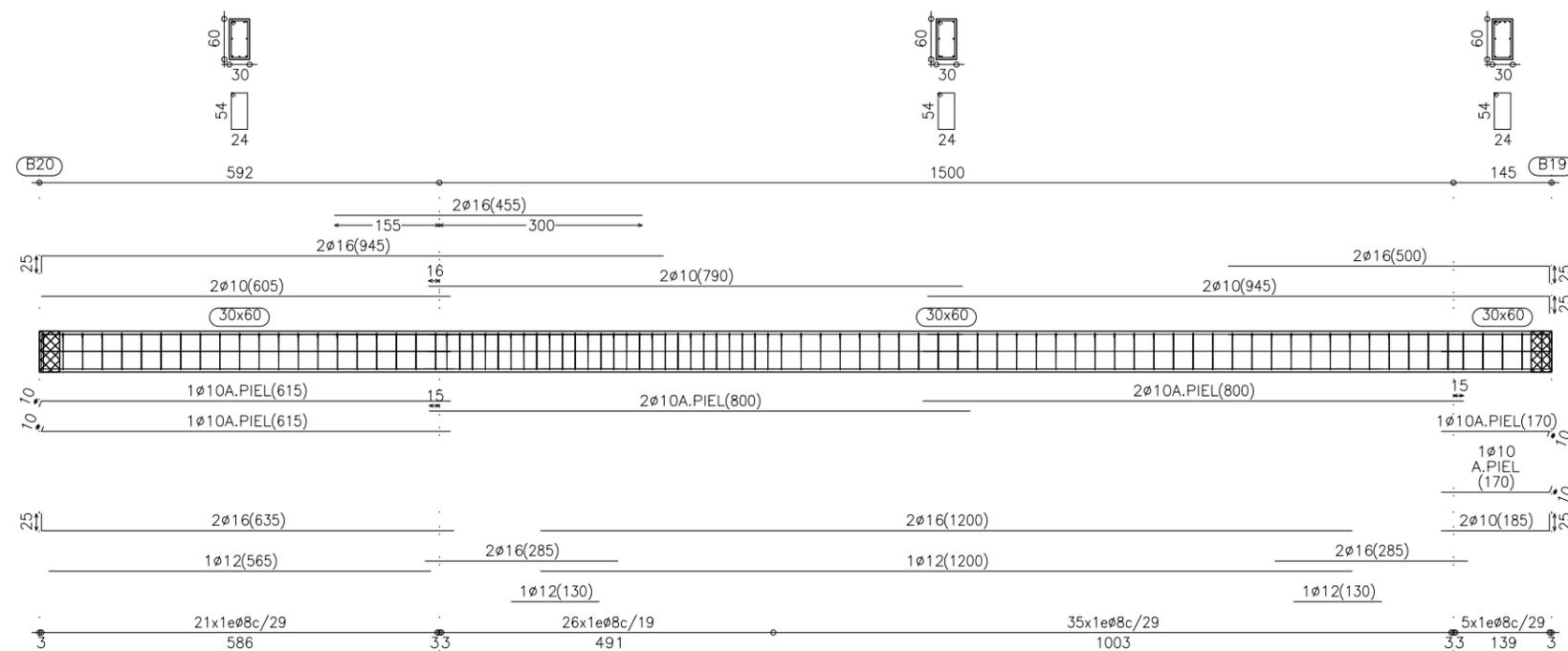
B torre

4.10. Documentación gráfica

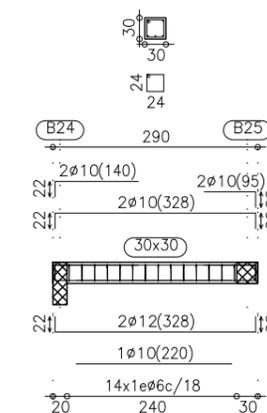
planta 3 1/100

PLANTA 3  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$

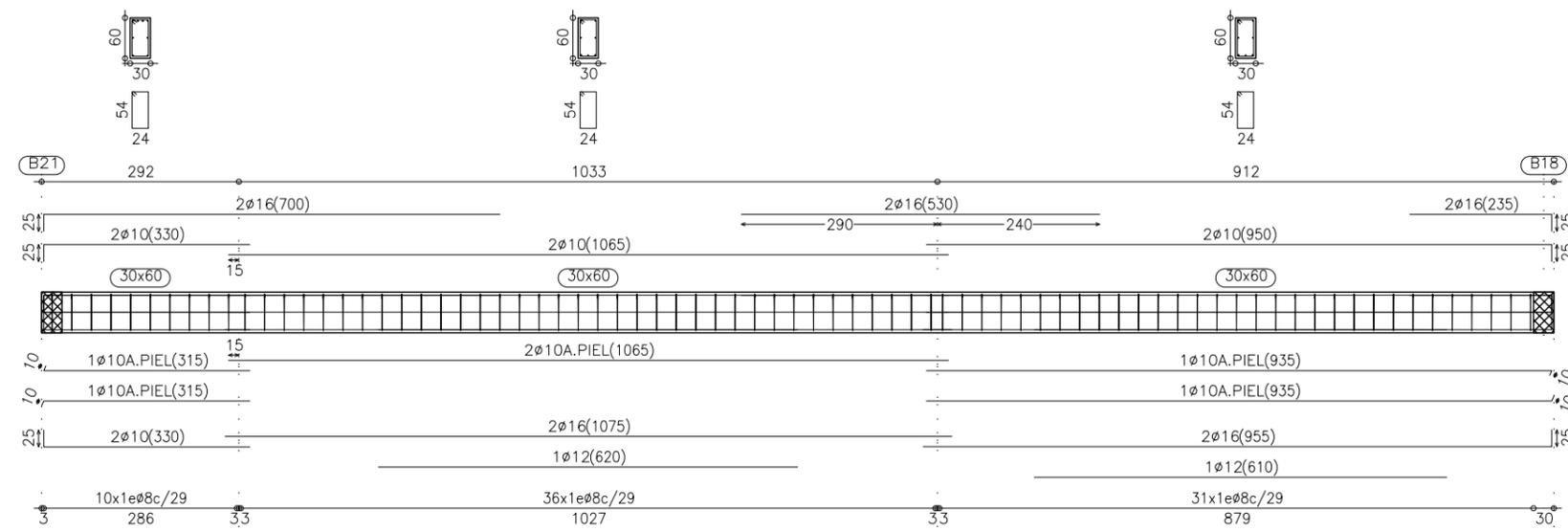
Pórtico 1



Pórtico 2



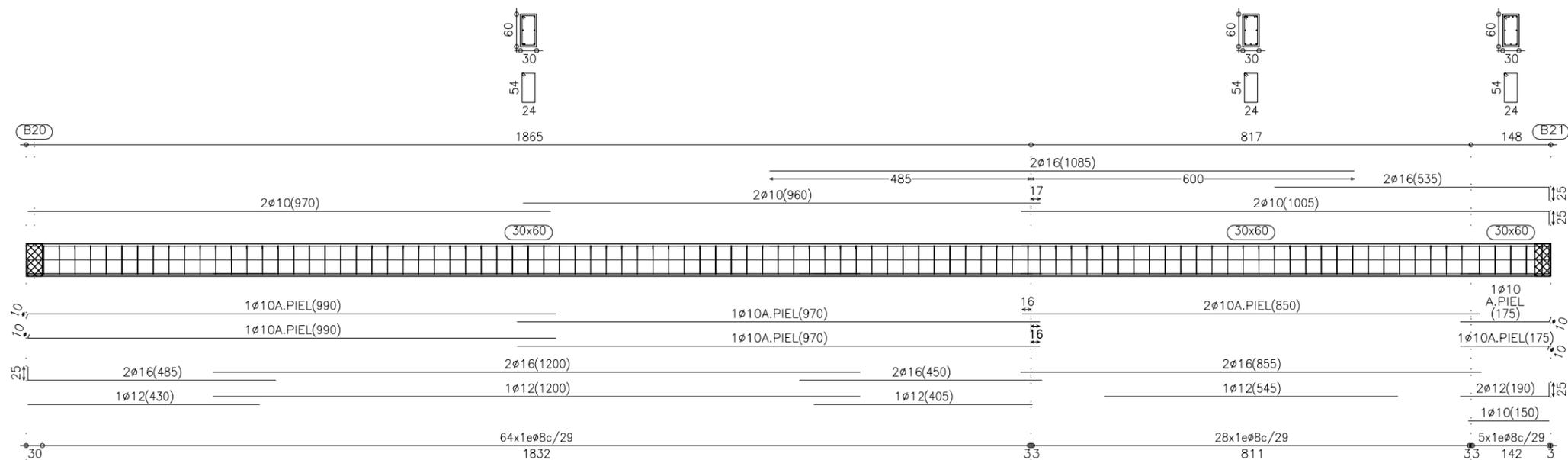
Pórtico 3



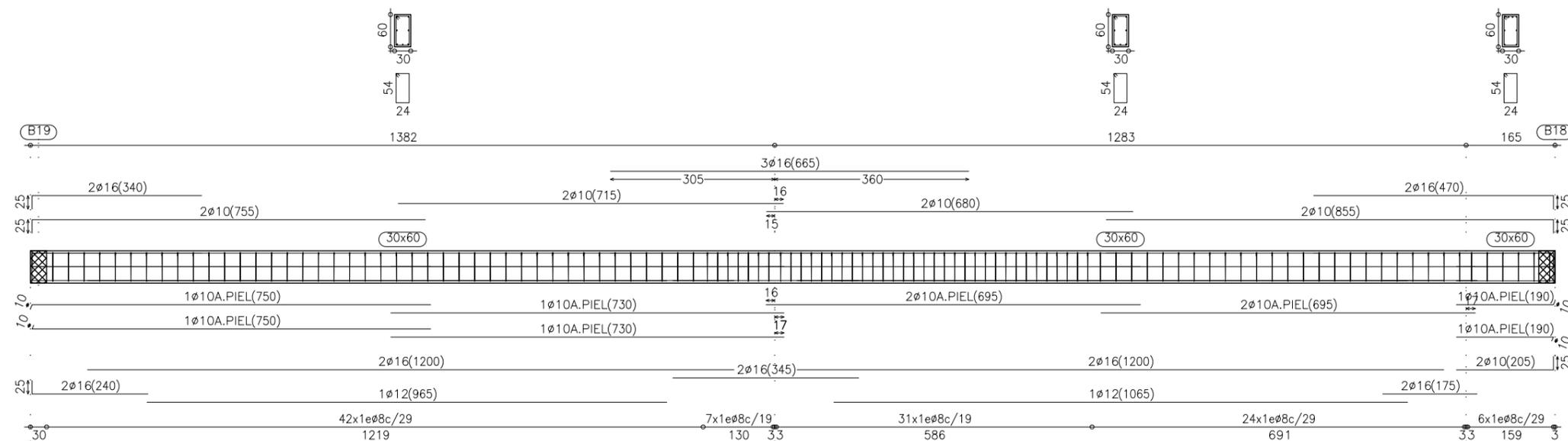
B torre

4.10. Documentación gráfica planta 3 1/100

Pórtico 4

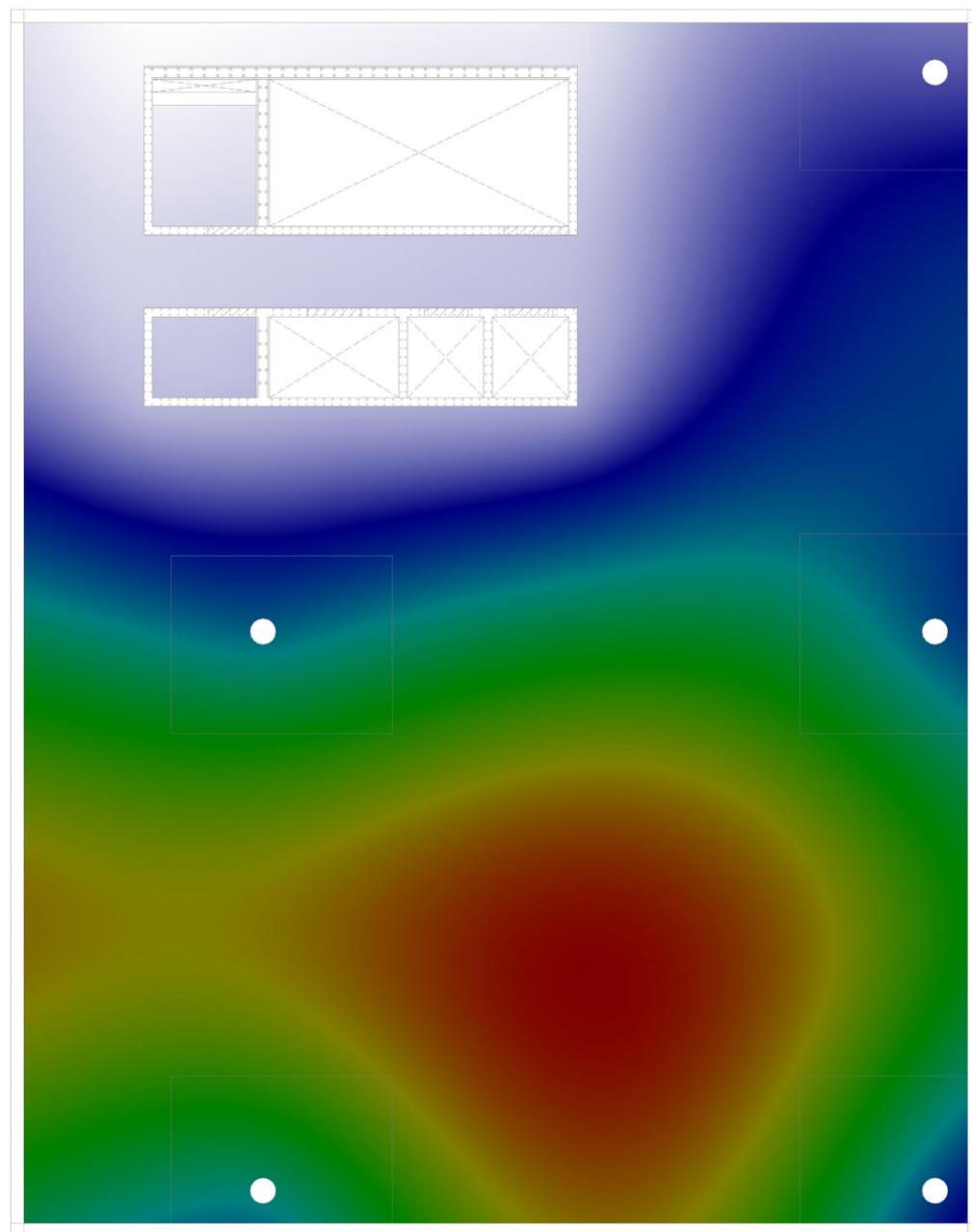


Pórtico 5



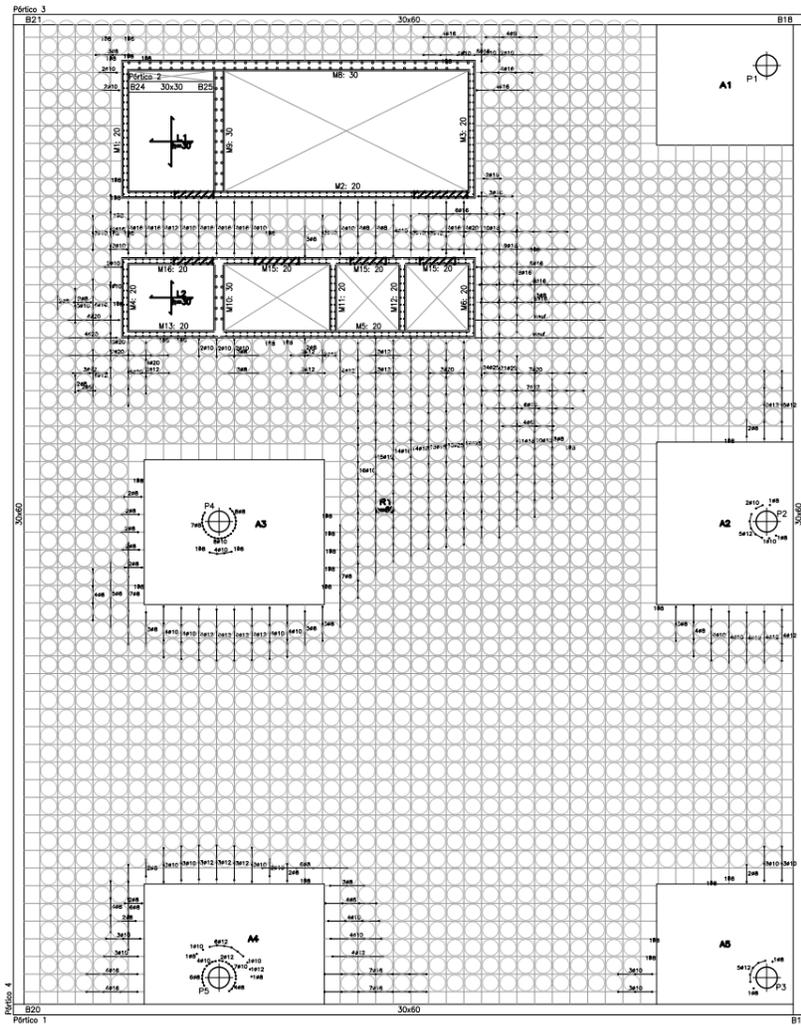
B torre

4.10. Documentación gráfica planta 3 deformada

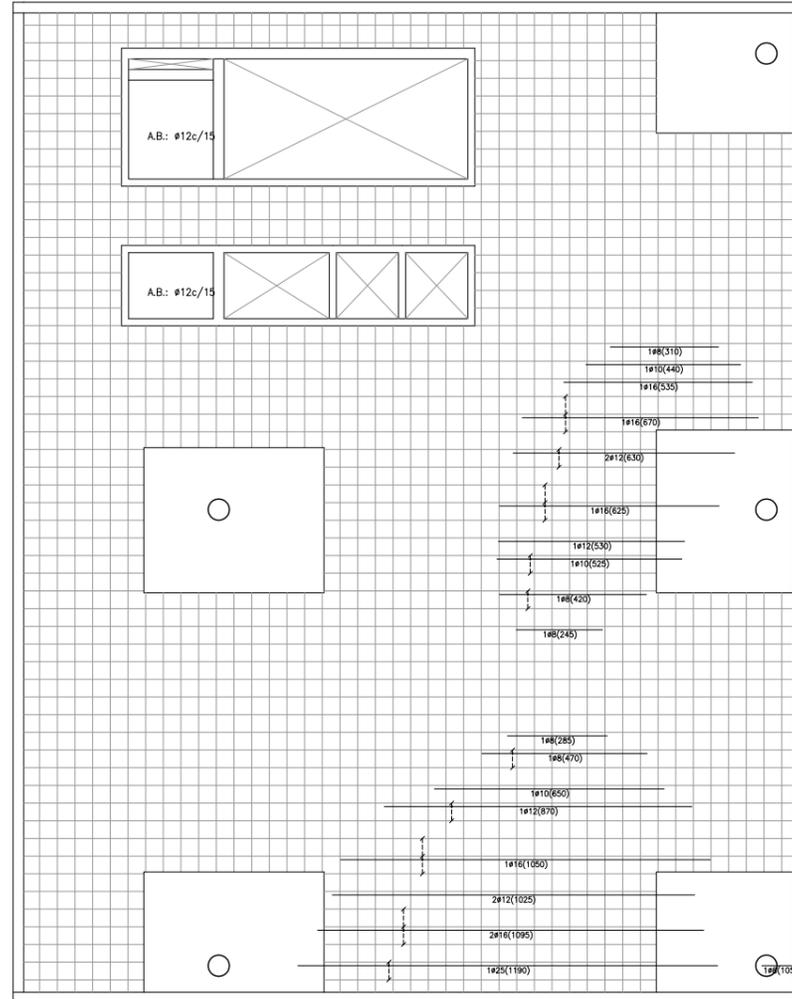


B torre

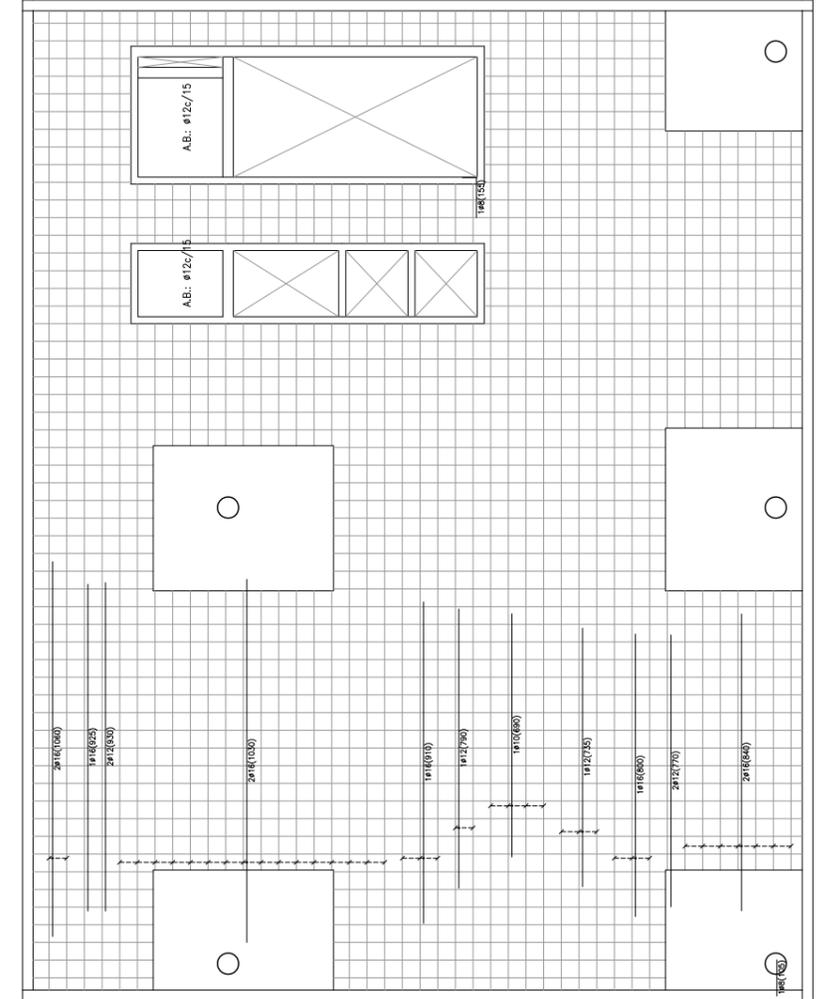
4.10. Documentación gráfica planta 2 1/200



PLANTA 2  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en lasas macizas  
 Superior:  $\phi 12$  cada 15 Inferior:  $\phi 12$  cada 15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Superior: 2 $\phi 16$  Inferior: 2 $\phi 16$   
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Superior: 2 $\phi 10$  Inferior: 2 $\phi 8$   
 No detallada en plano



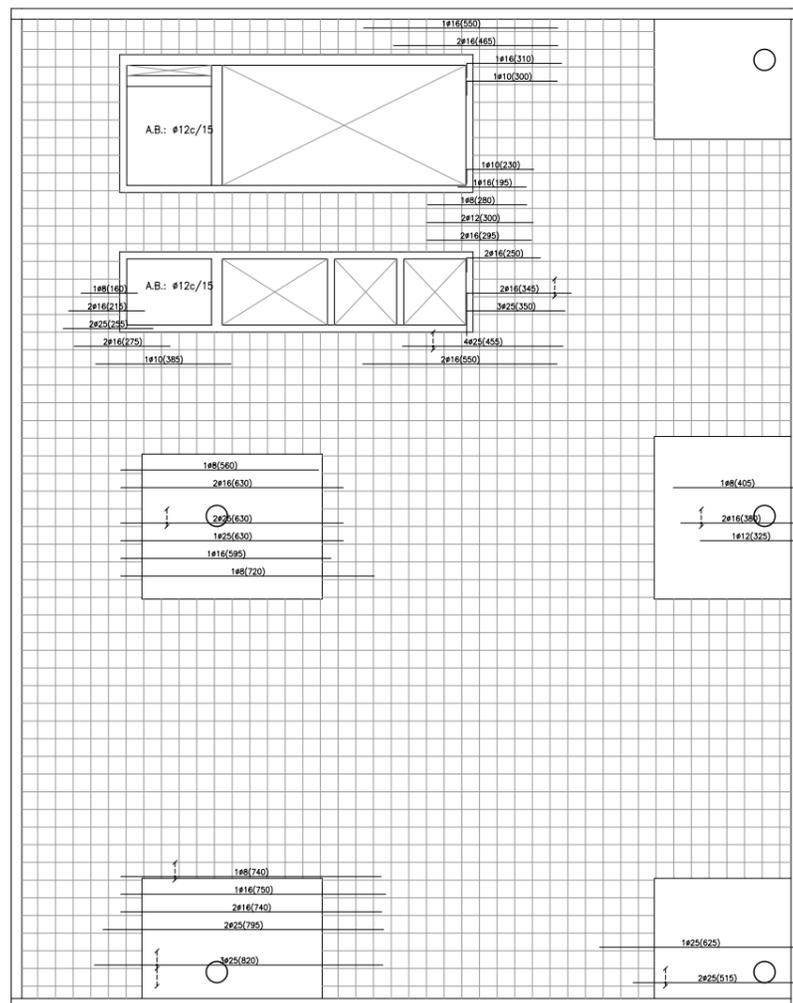
PLANTA 2  
 Armadura longitudinal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Inferior: 2 $\phi 16$   
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Long. Inferior: 2 $\phi 8$   
 No detallada en plano



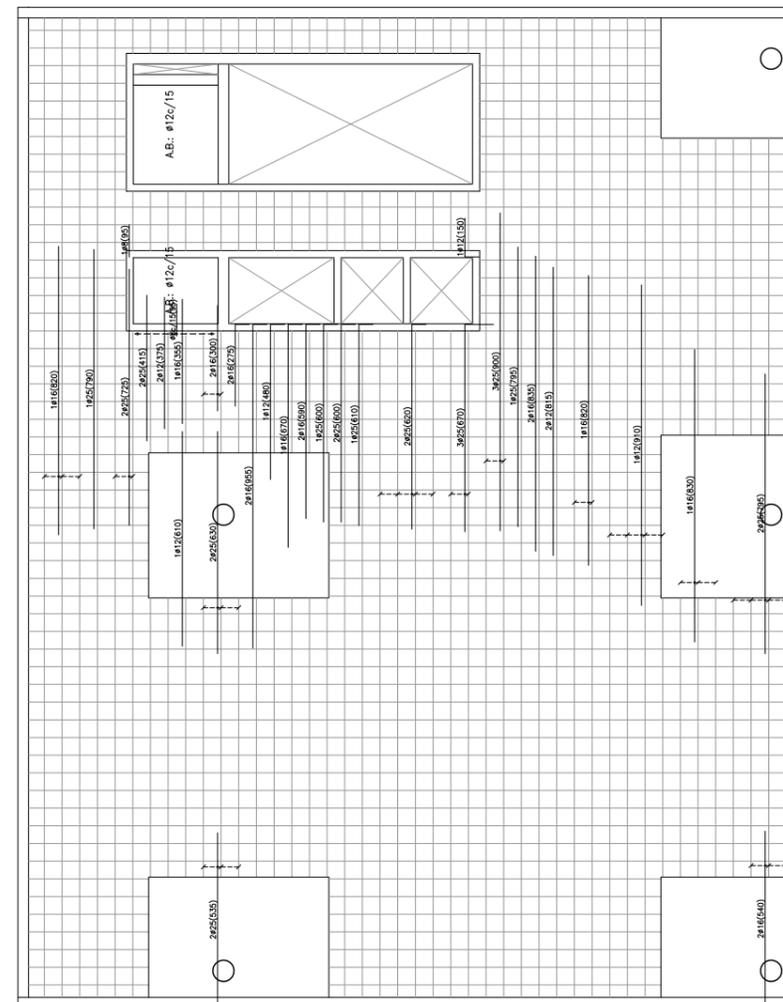
PLANTA 2  
 Armadura transversal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. Inferior: 2 $\phi 16$   
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Trans. Inferior: 2 $\phi 8$   
 No detallada en plano

B torre

4.10. Documentación gráfica planta 2 1/200



PLANTA 2  
 Armadura longitudinal superior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Superior: 2#16  
 Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
 Long. Superior: 2#10  
 No detallada en plano



PLANTA 2  
 Armadura transversal superior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. Superior: 2#16  
 Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
 Trans. Superior: 2#10  
 No detallada en plano

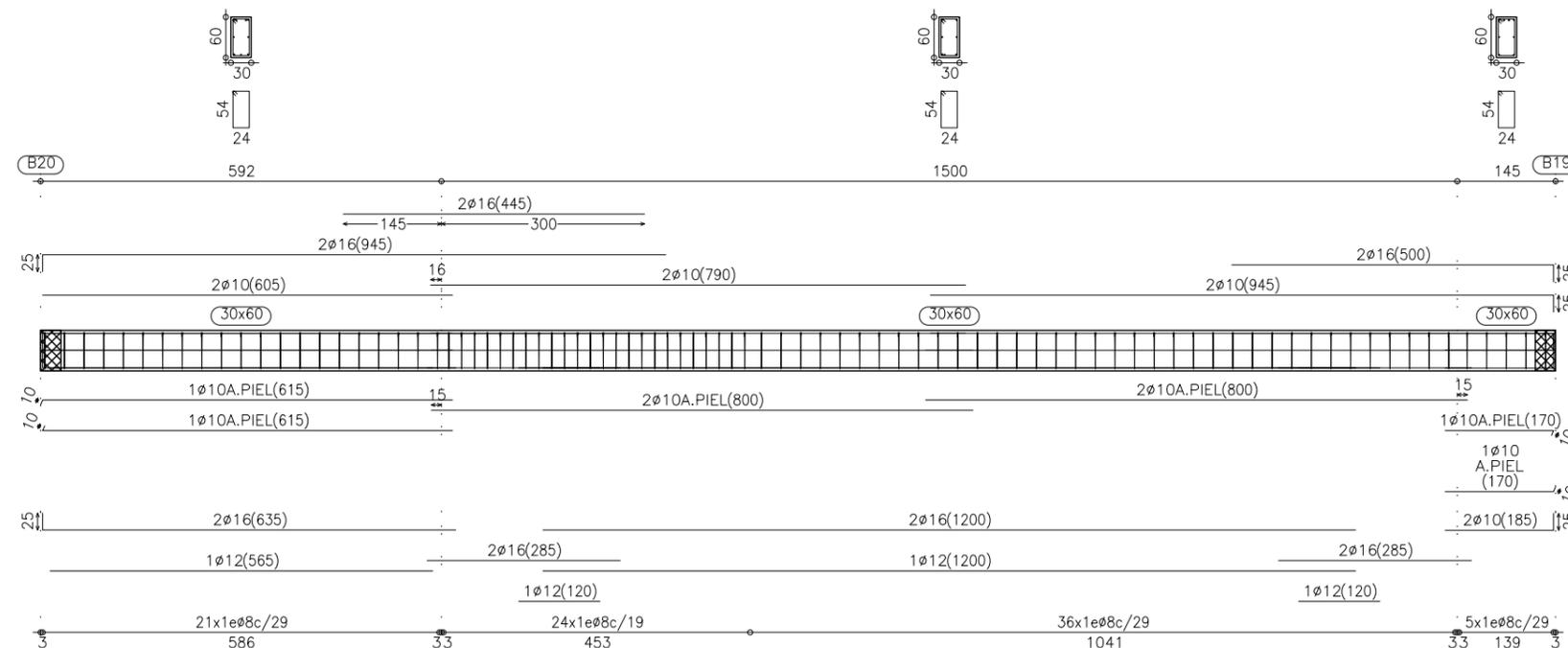
B torre

4.10. Documentación gráfica

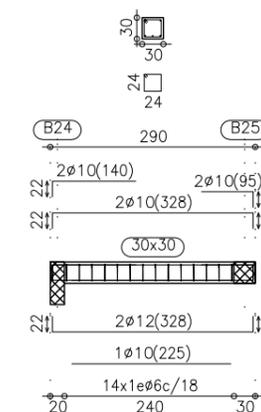
planta 2 1/100

PLANTA 2  
Despiece de vigas  
Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$

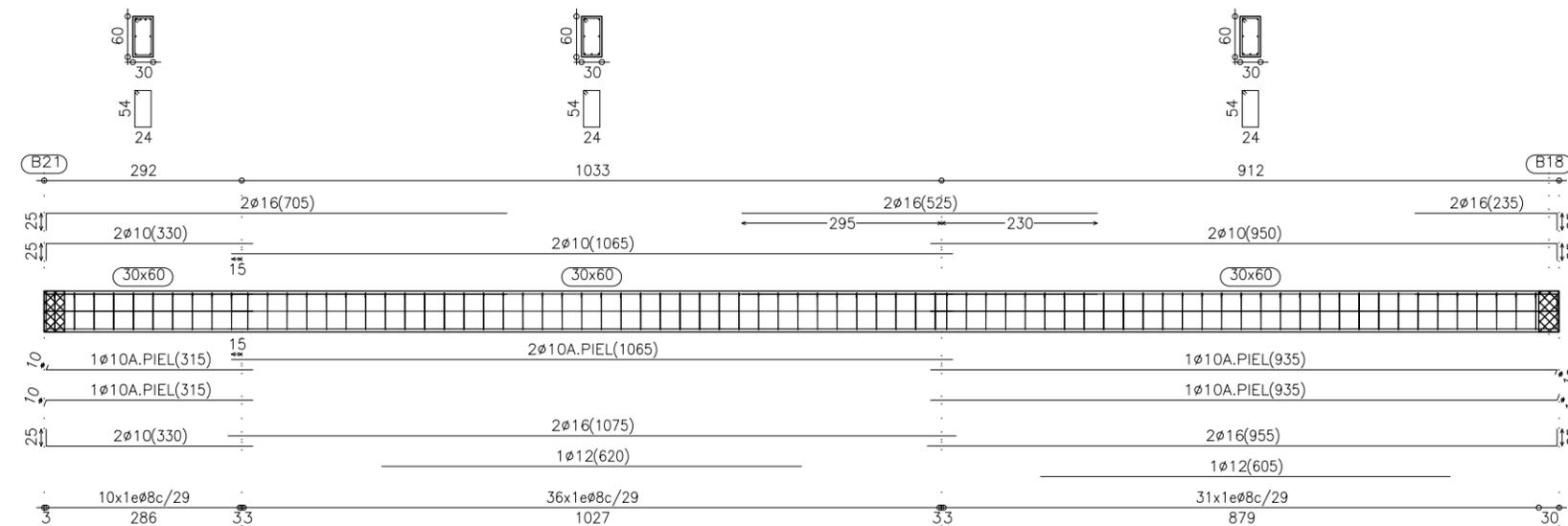
Pórtico 1



Pórtico 2



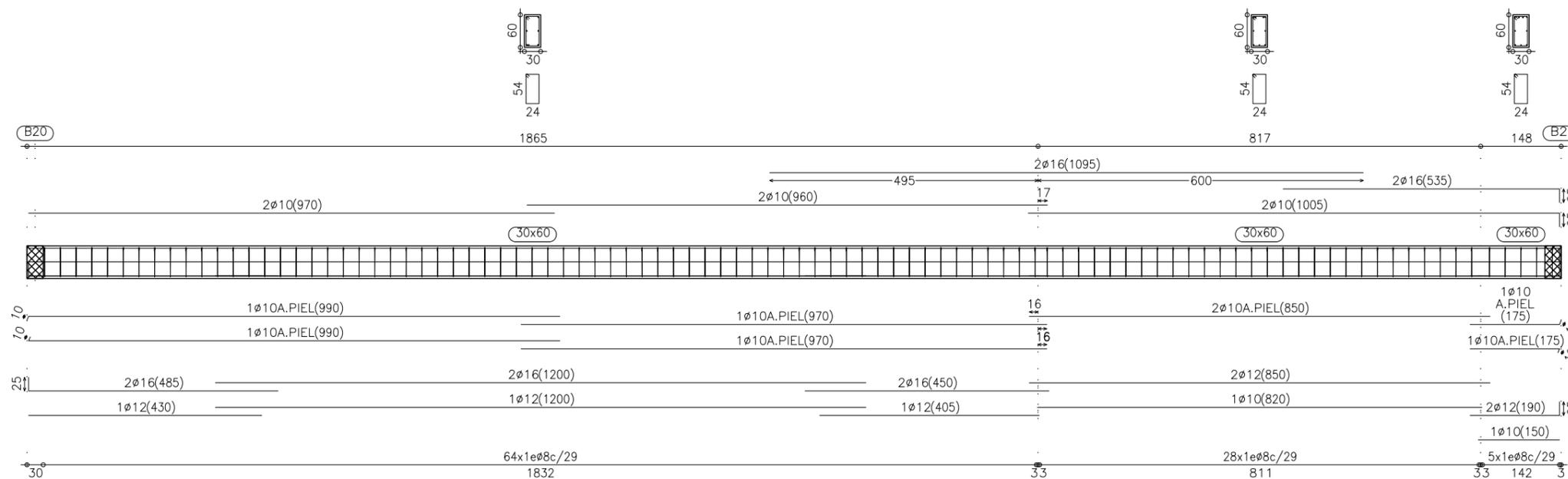
Pórtico 3



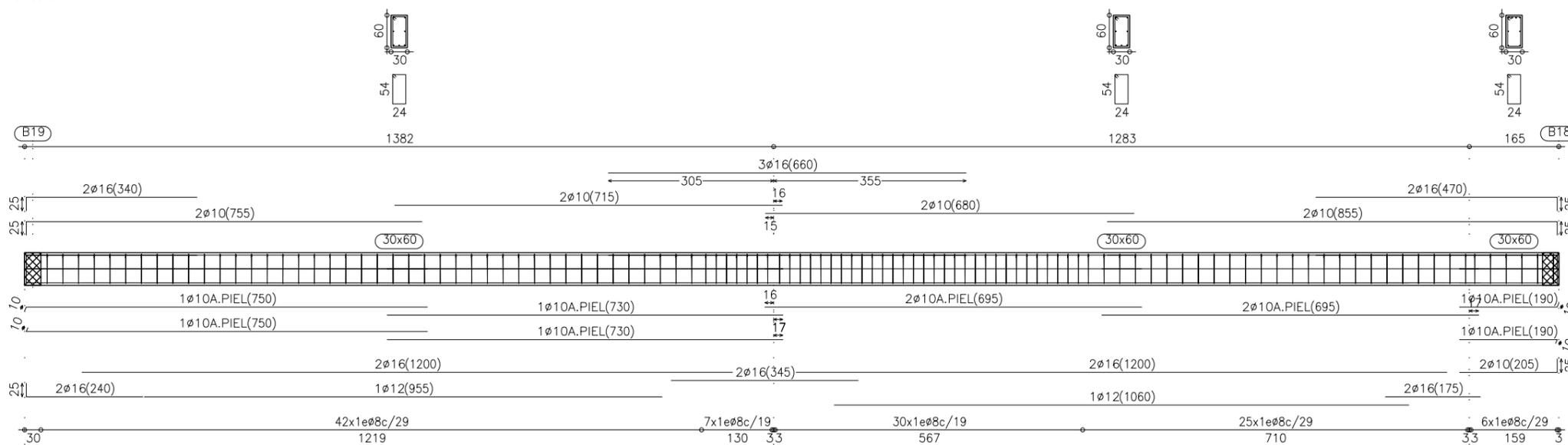
B torre

4.10. Documentación gráfica planta 2 1/100

Pórtico 4

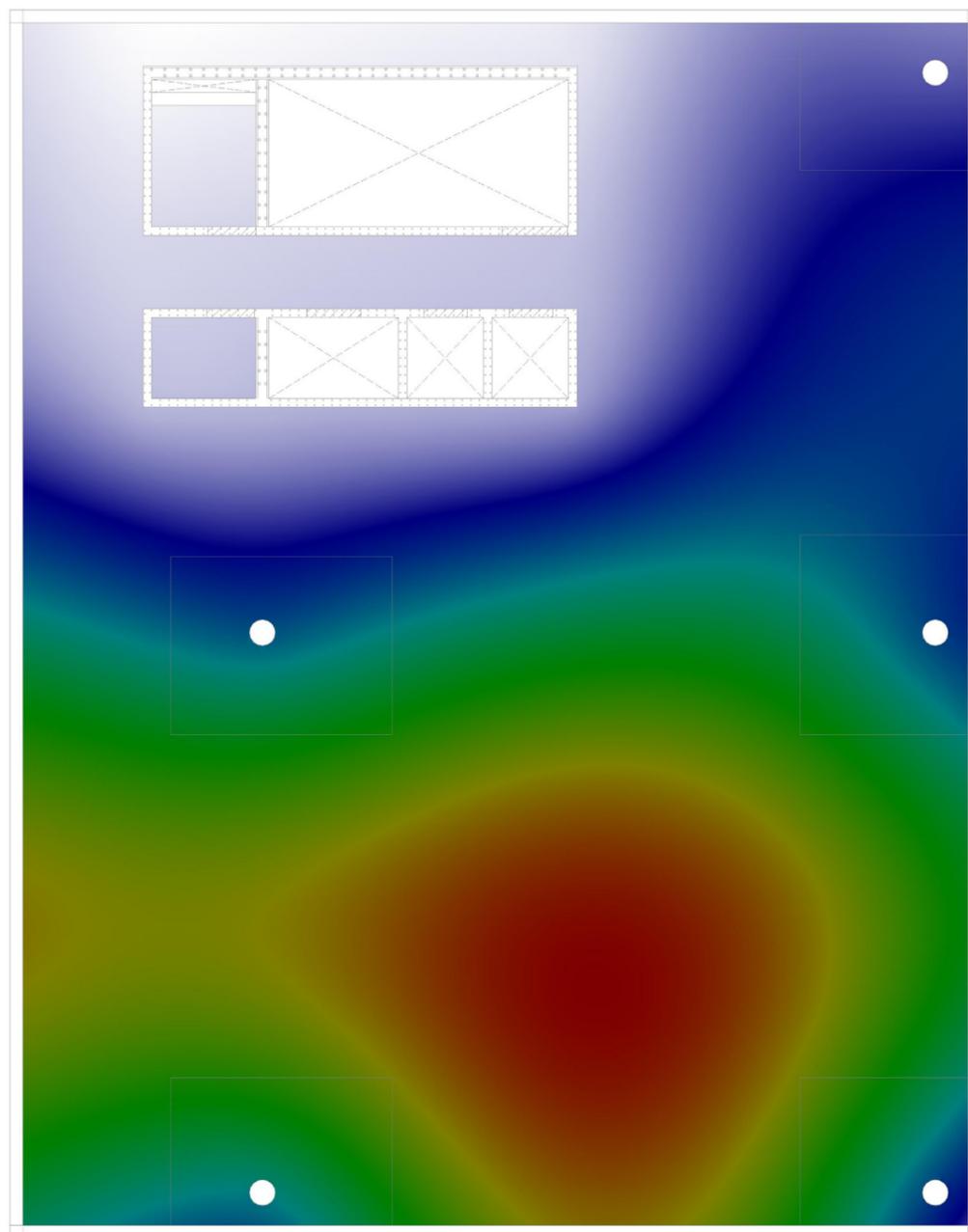


Pórtico 5



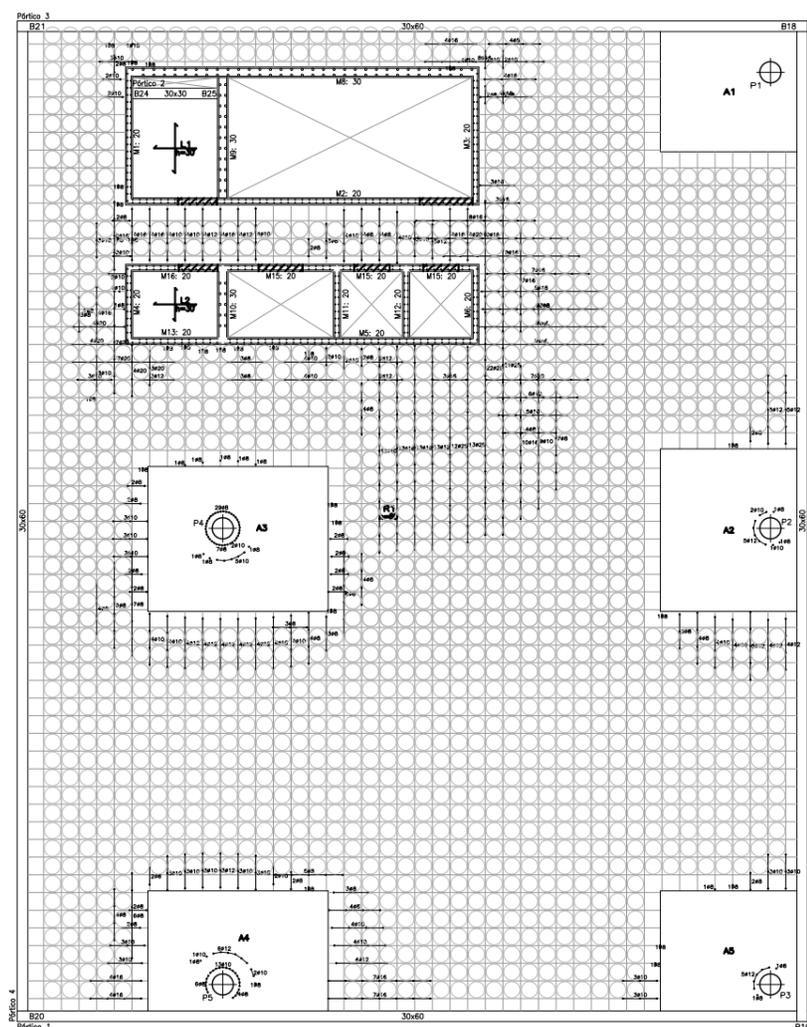
B torre

4.10. Documentación gráfica planta 2 deformada

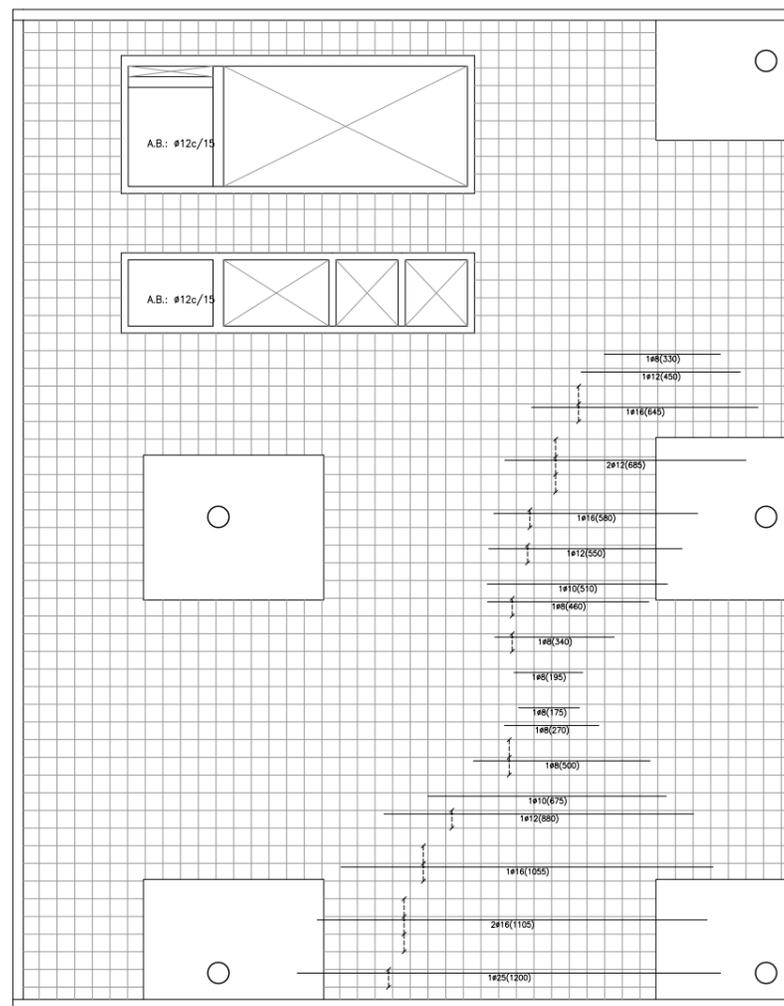


B torre

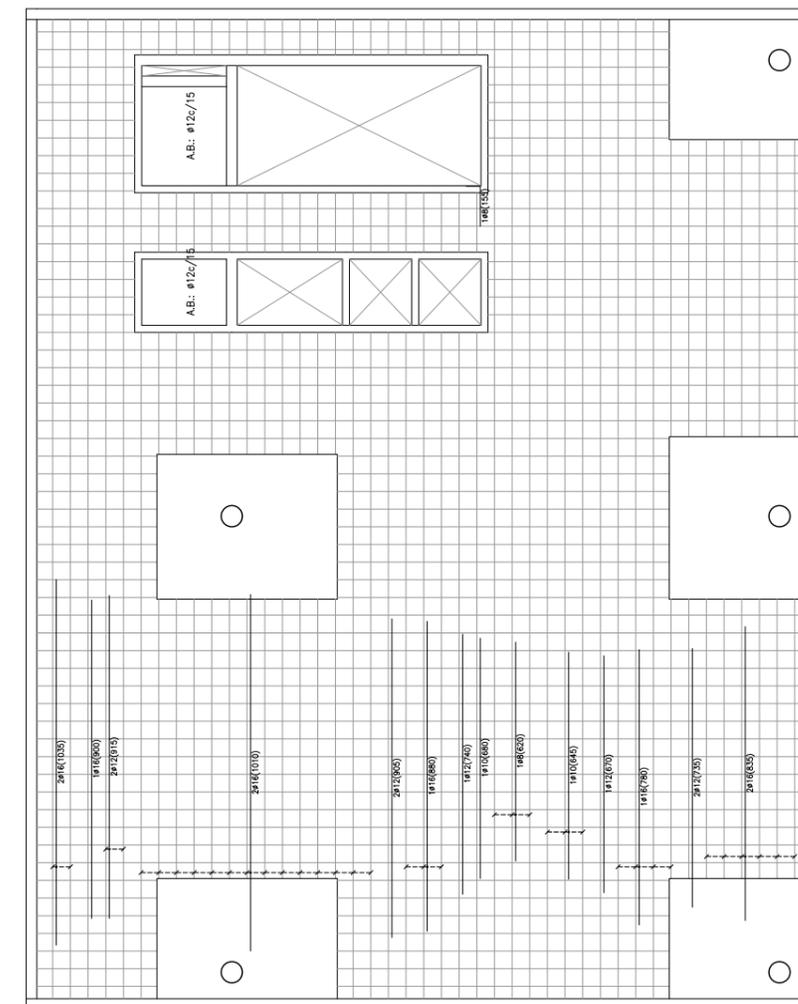
4.10. Documentación gráfica planta 1 1/200



PLANTA 1  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en losas macizas  
 Superior: #12 cada 15 Inferior: #12 cada 15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Superior: 2#16 Inferior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Superior: 2#10 Inferior: 2#8  
 No detallada en plano



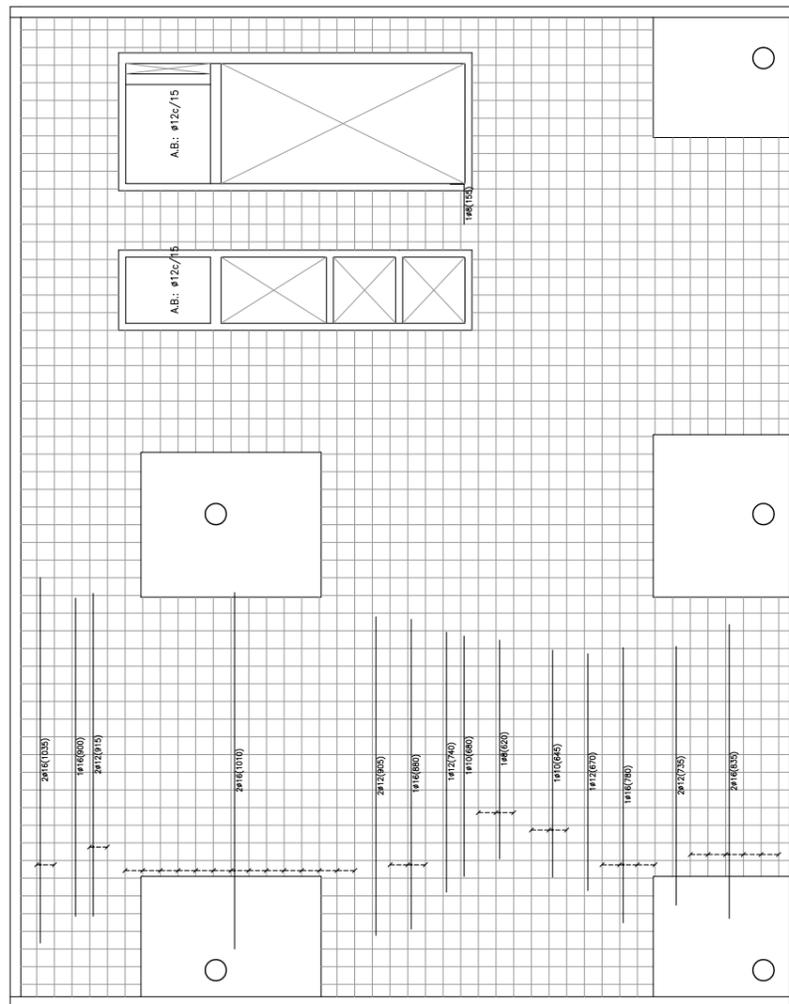
PLANTA 1  
 Armadura longitudinal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Inferior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Long. Inferior: 2#8  
 No detallada en plano



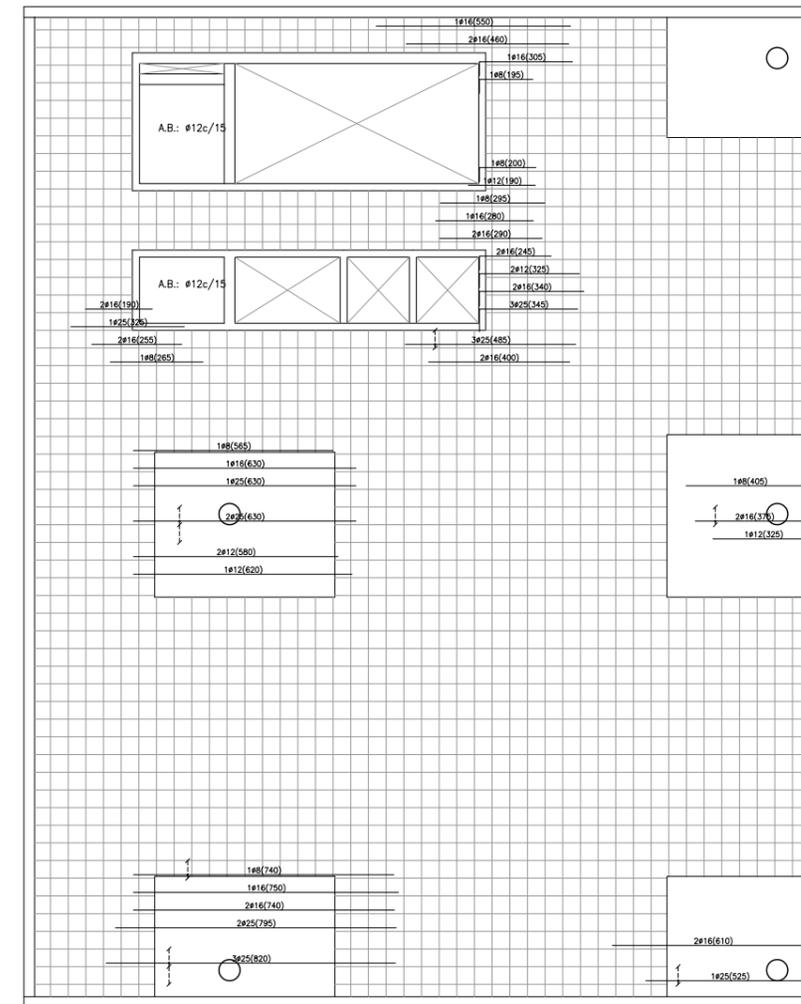
PLANTA 1  
 Armadura transversal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. Inferior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Trans. Inferior: 2#8  
 No detallada en plano

B torre

4.10. Documentación gráfica planta 1 1/200



PLANTA 1  
 Armadura transversal interior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. Interior: 2#16  
 Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
 Trans. Interior: 2#6  
 No detallada en plano

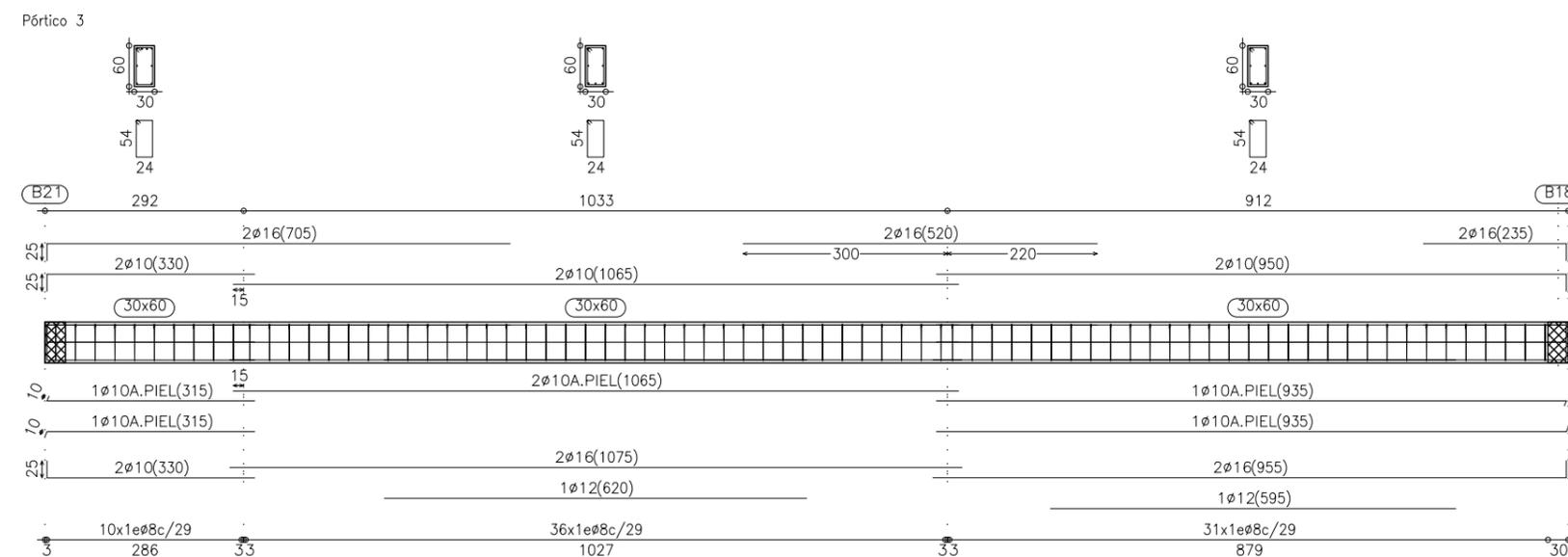
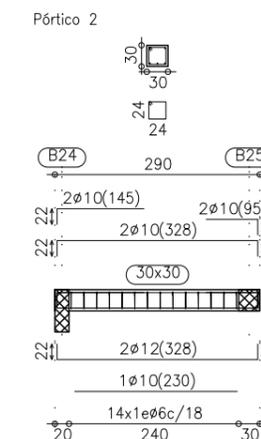
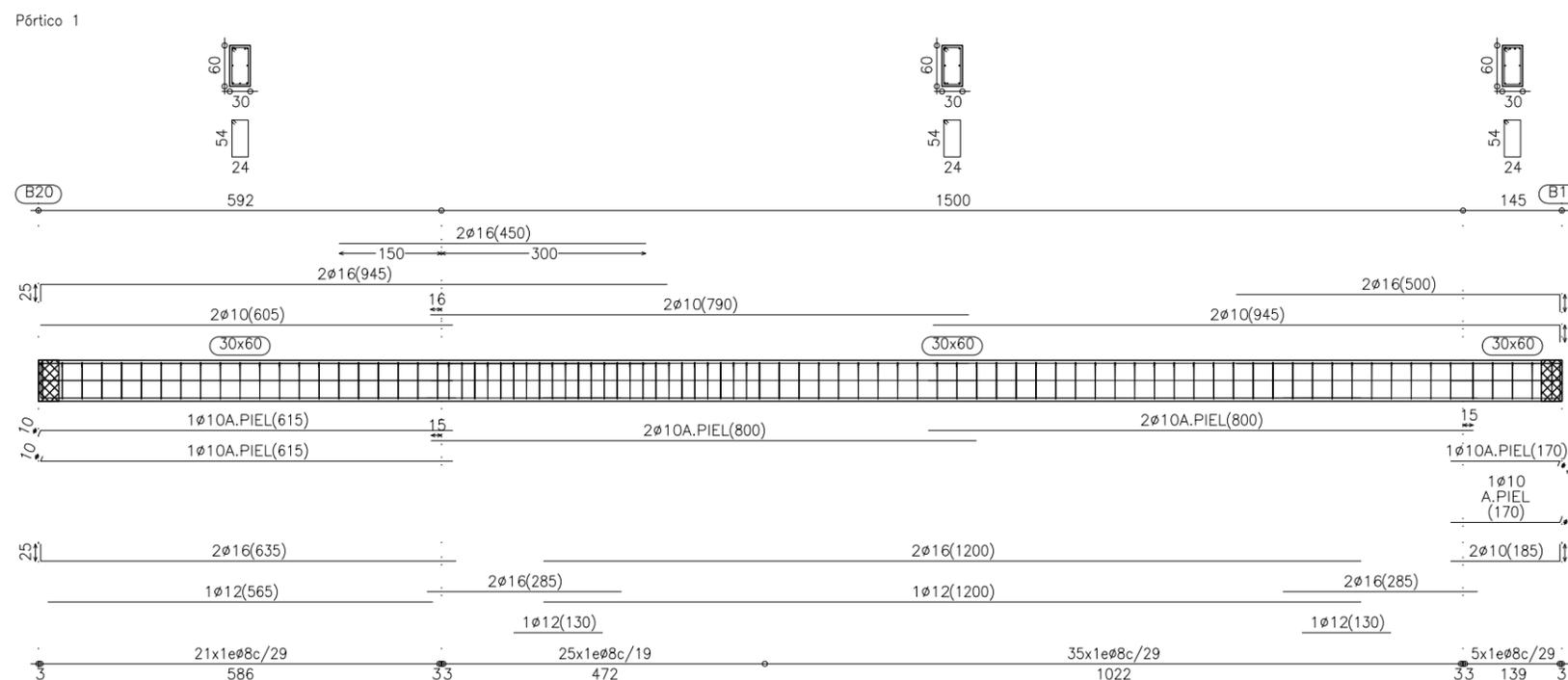


PLANTA 1  
 Armadura longitudinal superior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Superior: 2#16  
 Armadura base en óbacos (por cuadrícula)  
 Long. Superior: 2#10  
 No detallada en plano

B torre

4.10. Documentación gráfica planta 1 1/100

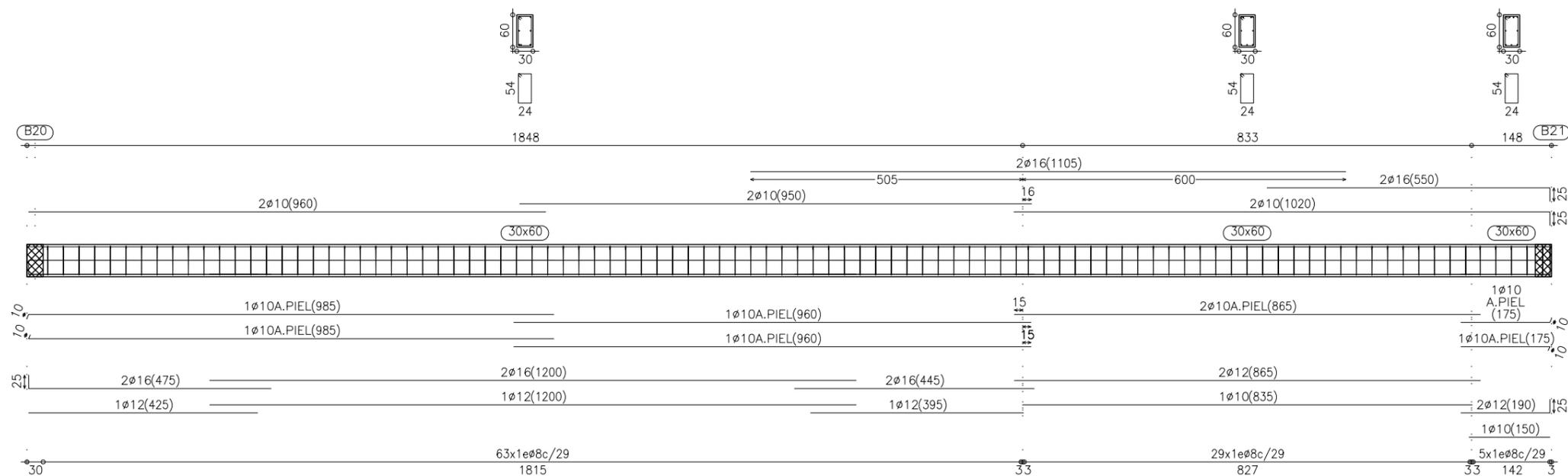
PLANTA 1  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: HA-25,  $\gamma_c=1.5$   
 Acero: B 500 S,  $\gamma_s=1.15$



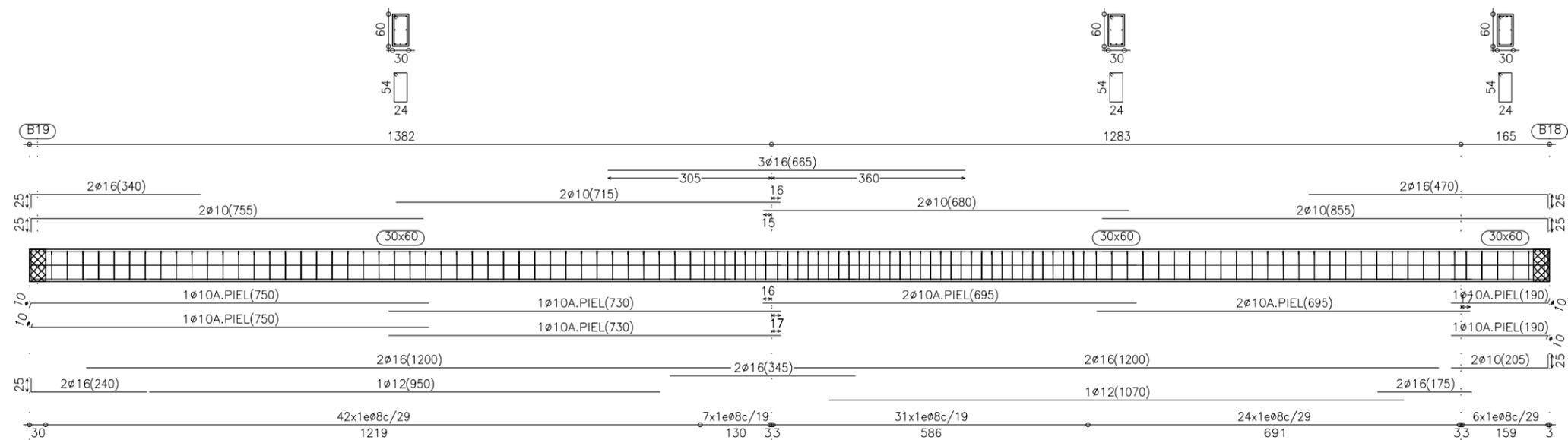
B torre

4.10. Documentación gráfica planta 1 1/100

Pórtico 4

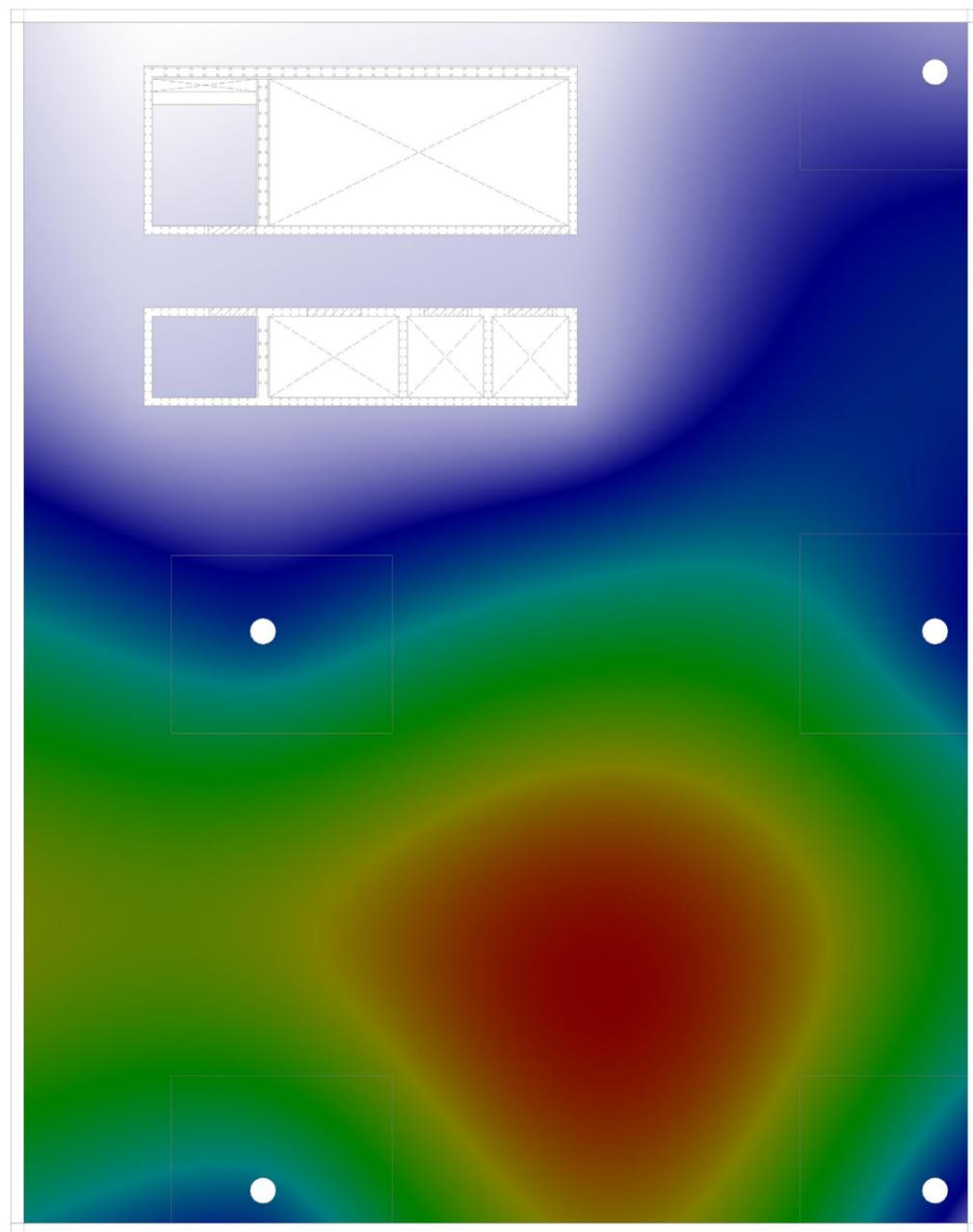


Pórtico 5



B torre

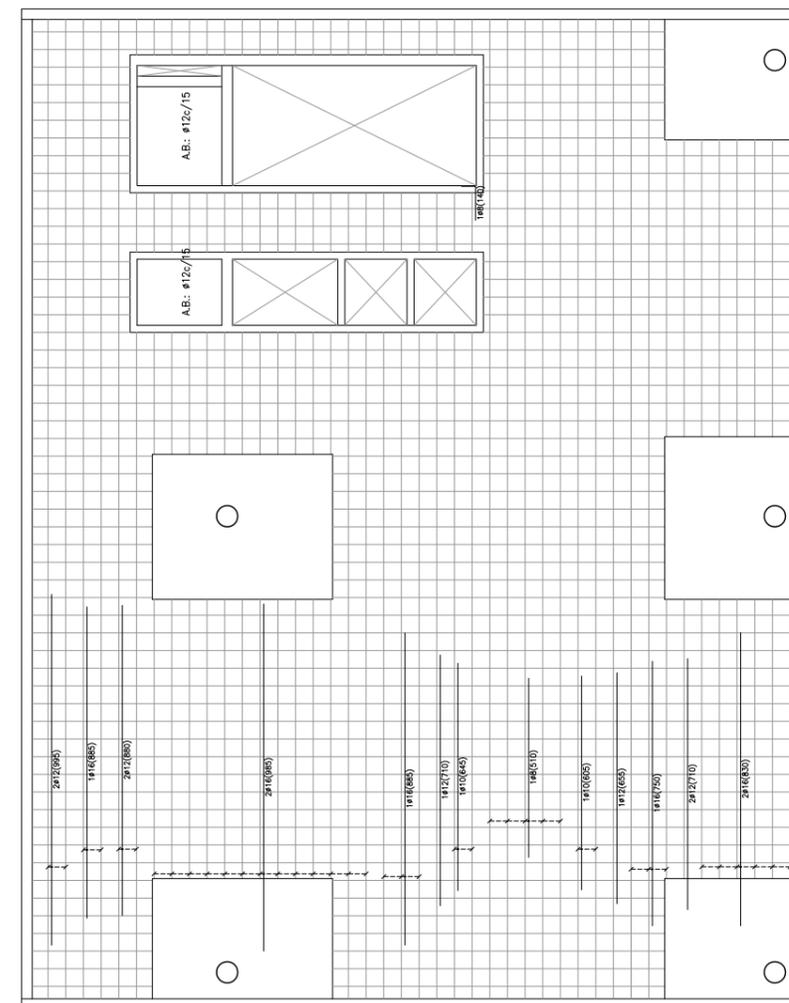
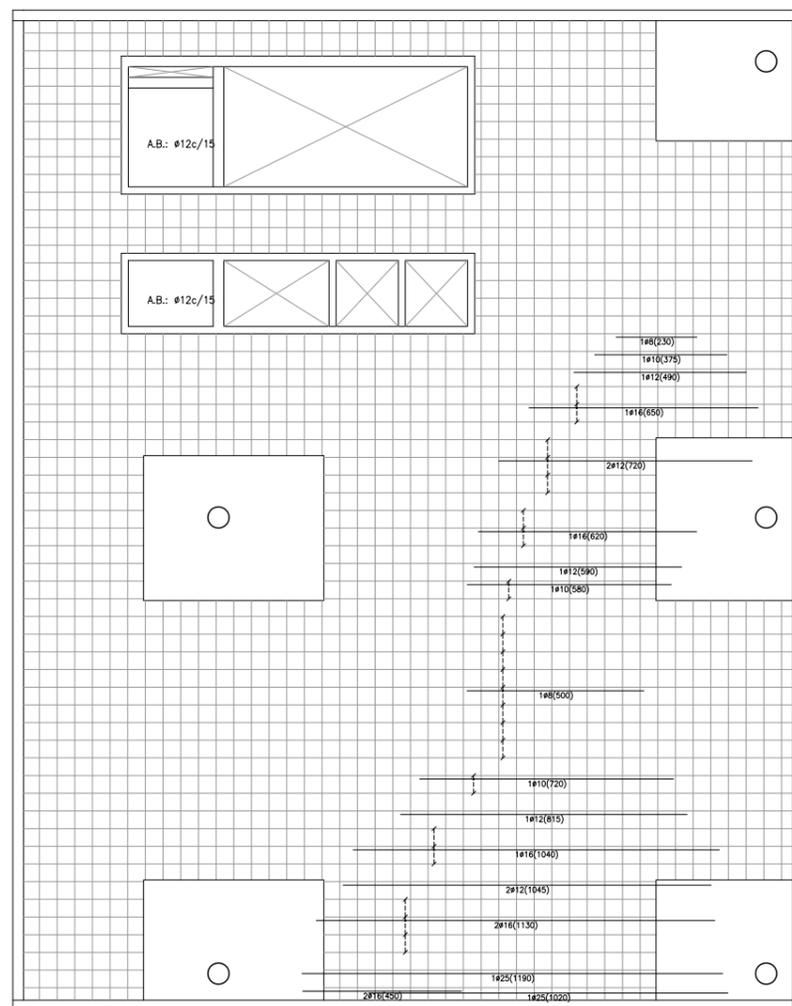
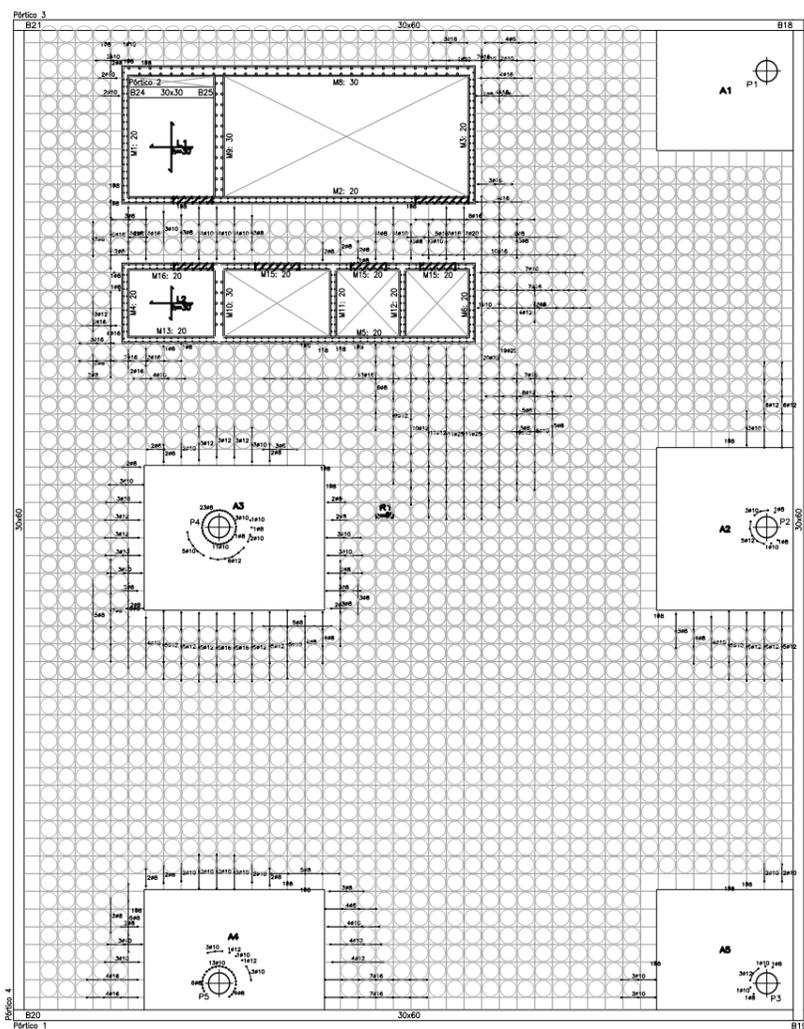
4.10. Documentación gráfica planta 1 deformada



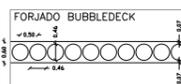
-25.42 -22.95 -20.47 -17.99 -15.52 -13.04 -10.57 -8.09 -5.62 -3.14 -0.66 [mm]

B torre

4.10. Documentación gráfica planta baja 1/200



**PLANTA BAJA**  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en losas macizas  
 Superior: #12 cada 15 Inferior: #12 cada 15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Superior: 2#16 Inferior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Superior: 2#10 Inferior: 2#8  
 No detallada en plano

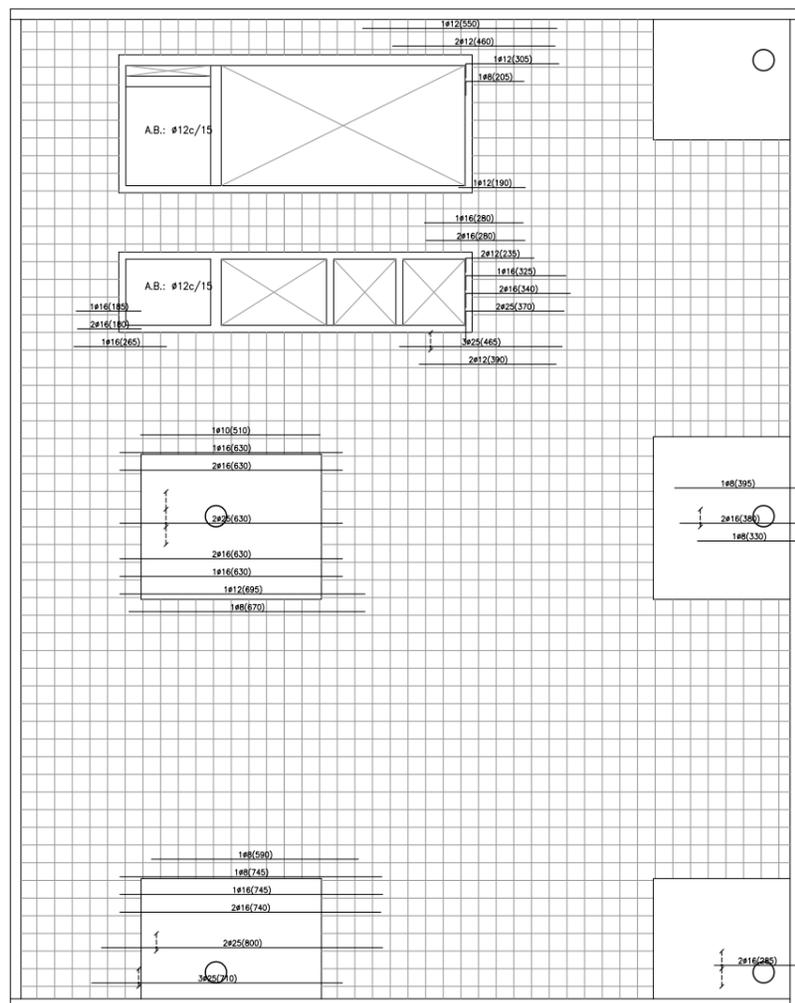


**PLANTA BAJA**  
 Armadura longitudinal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. inferior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Long. inferior: 2#8  
 No detallada en plano

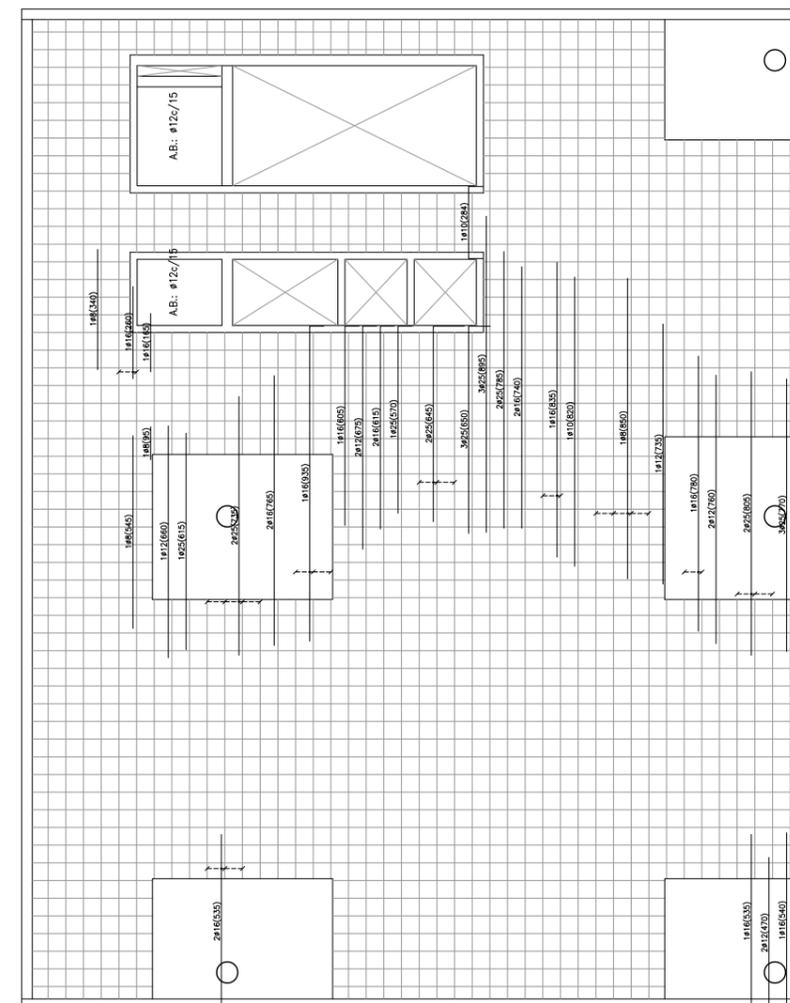
**PLANTA BAJA**  
 Armadura transversal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. inferior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Trans. inferior: 2#8  
 No detallada en plano

B torre

4.10. Documentación gráfica planta baja 1/200



PLANTA BAJA  
 Armadura longitudinal superior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Long. Superior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Long. Superior: 2#10  
 No detallada en plano



PLANTA BAJA  
 Armadura transversal superior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en nervios de reticular  
 Trans. Superior: 2#16  
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
 Trans. Superior: 2#10  
 No detallada en plano

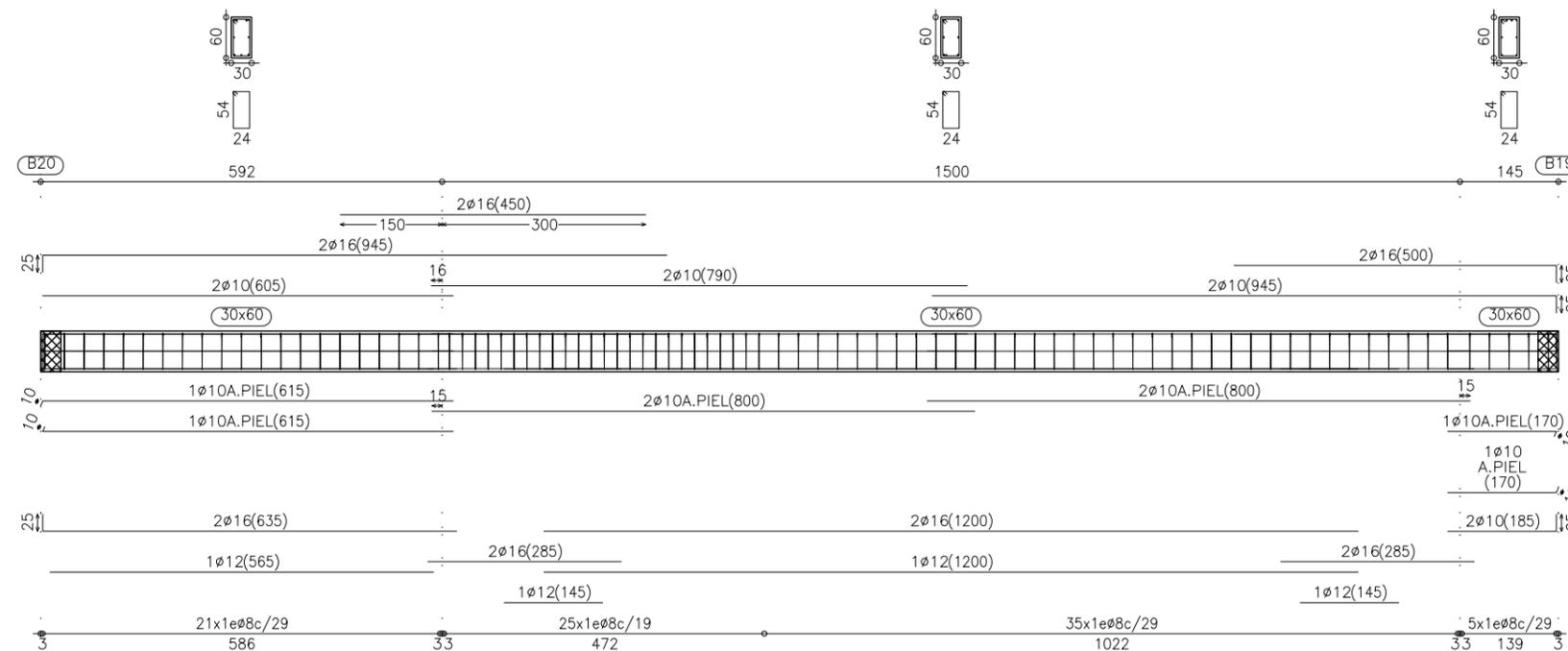
B torre

4.10. Documentación gráfica

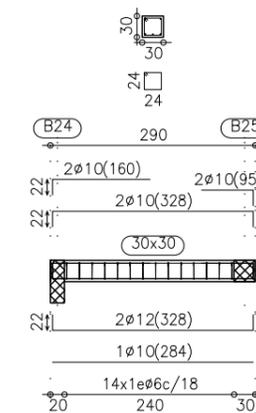
planta baja 1/100

PLANTA BAJA  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$

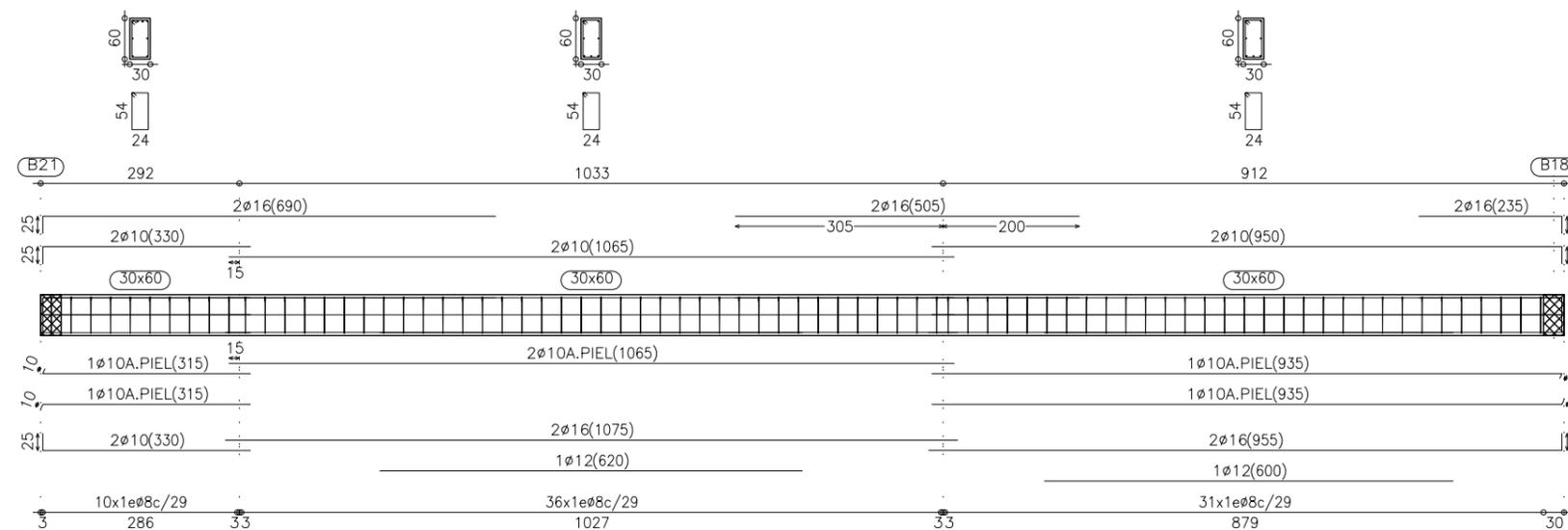
Pórtico 1



Pórtico 2



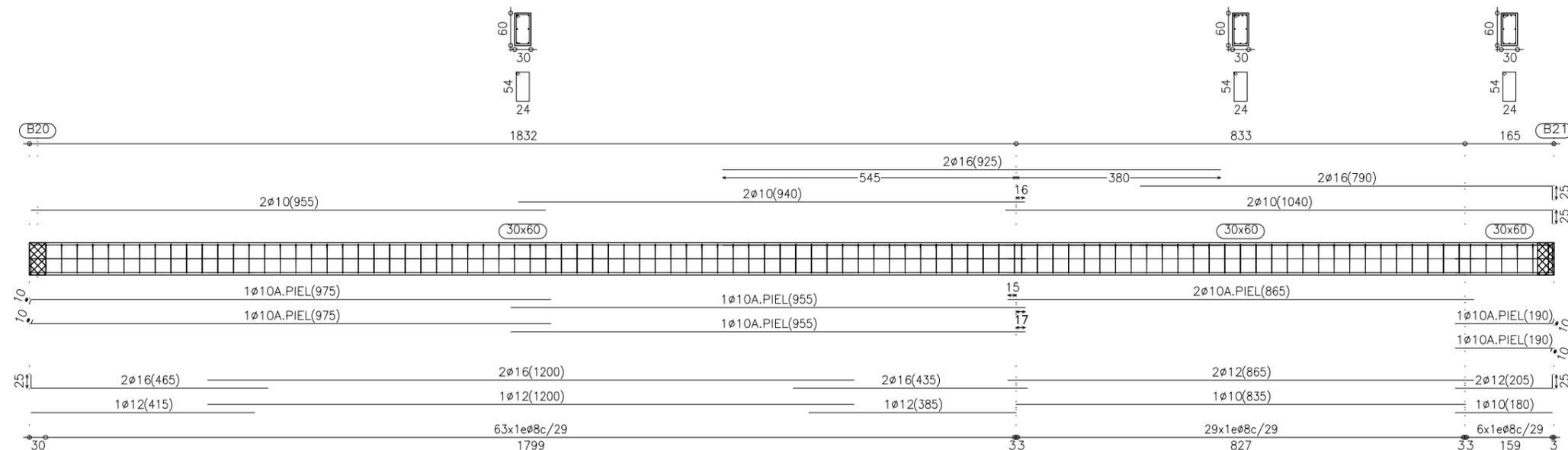
Pórtico 3



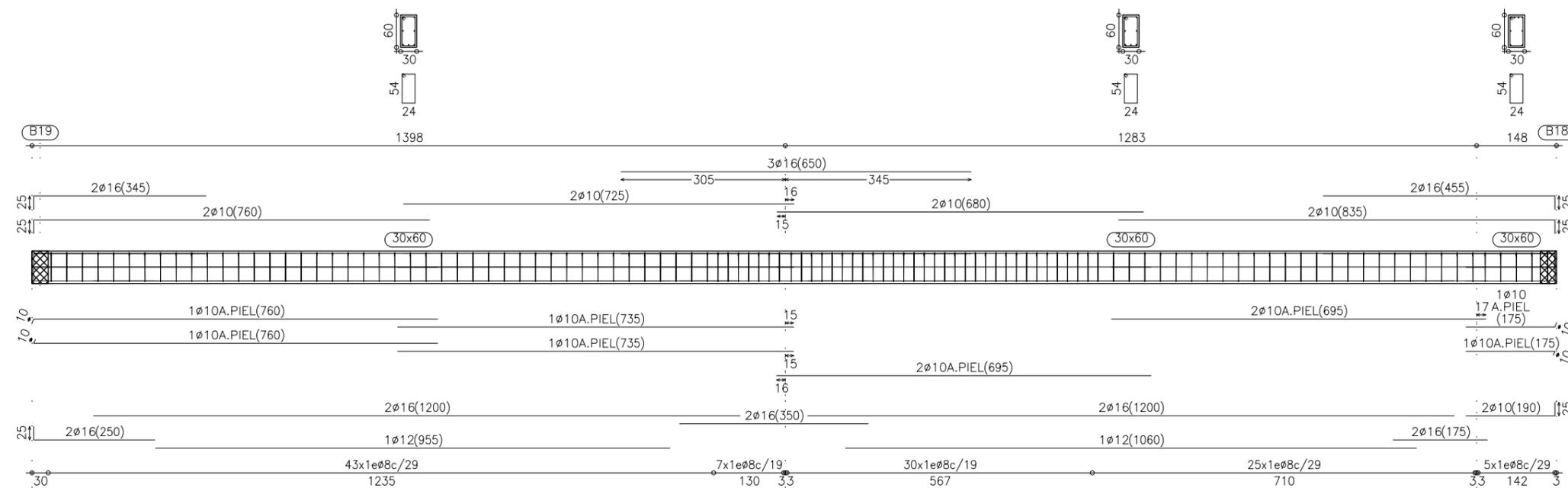
B torre

4.10. Documentación gráfica planta baja 1/100

Pórtico 4

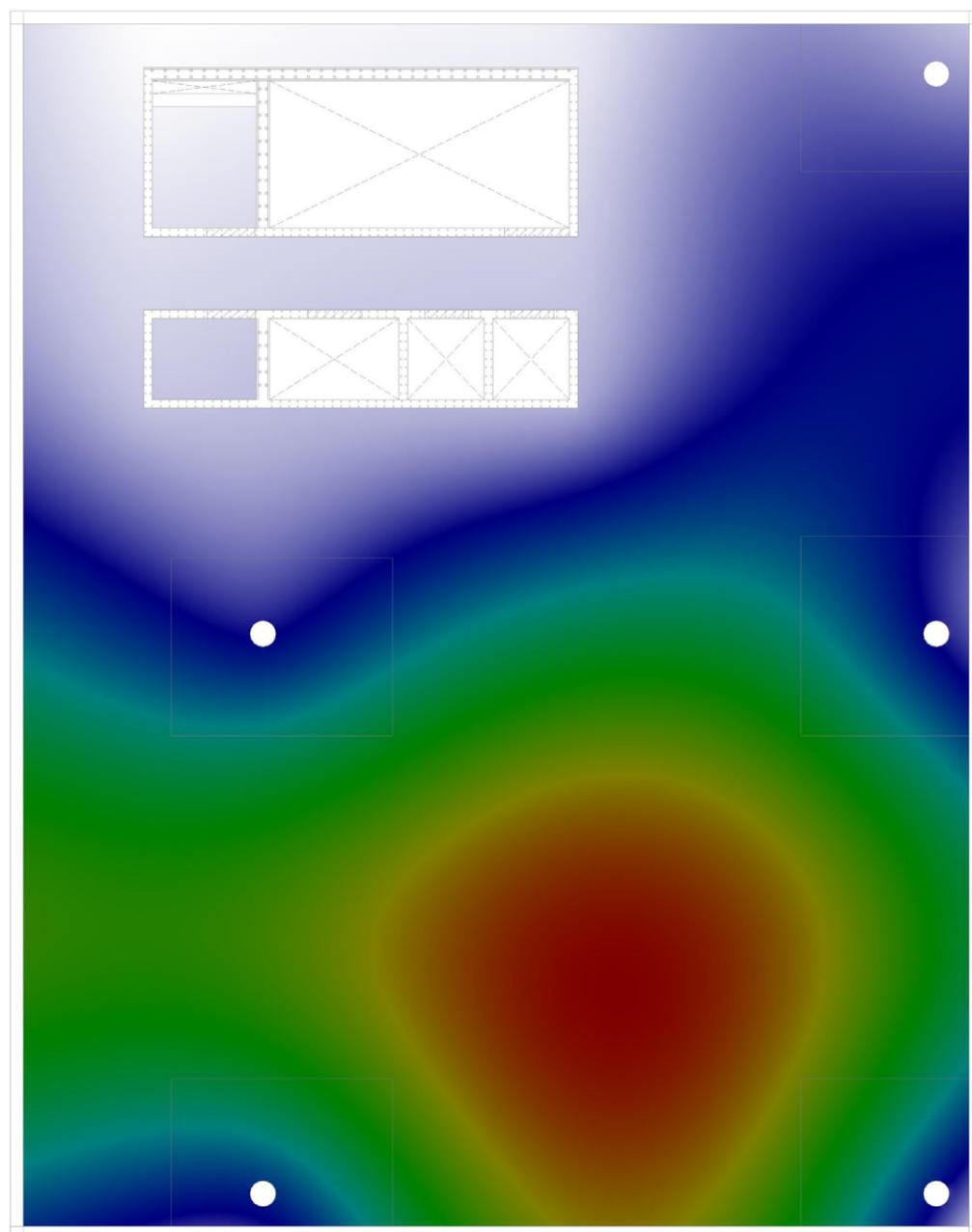


Pórtico 5



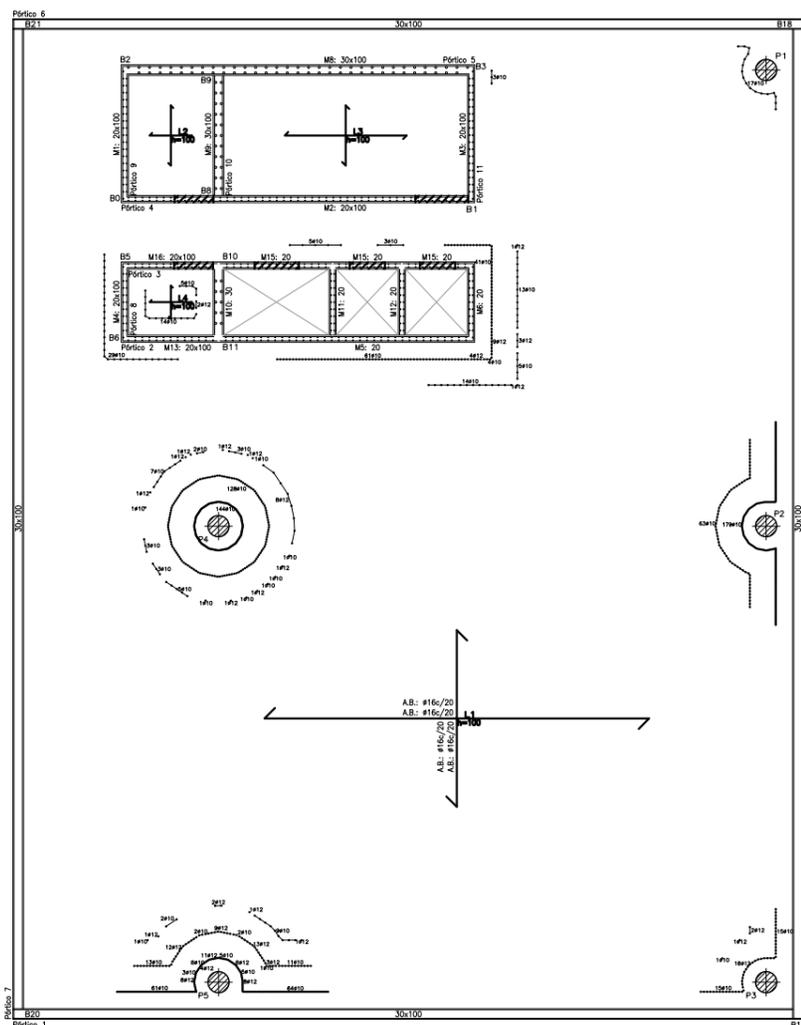
B torre

4.10. Documentación gráfica planta baja deformada

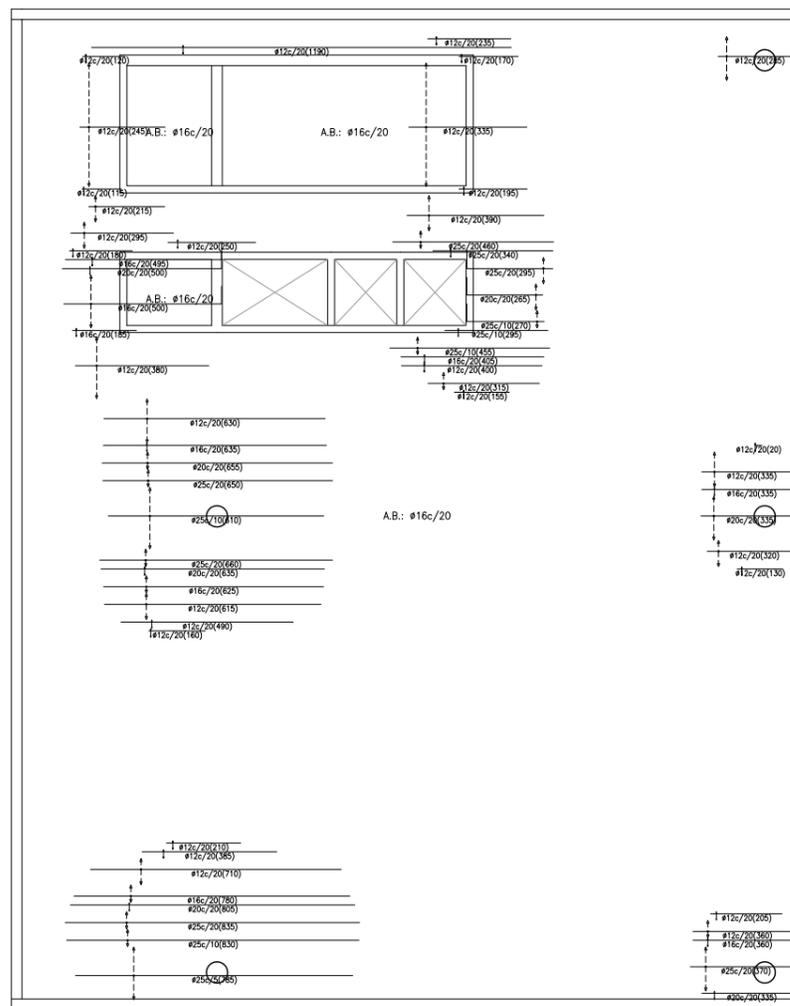


B torre

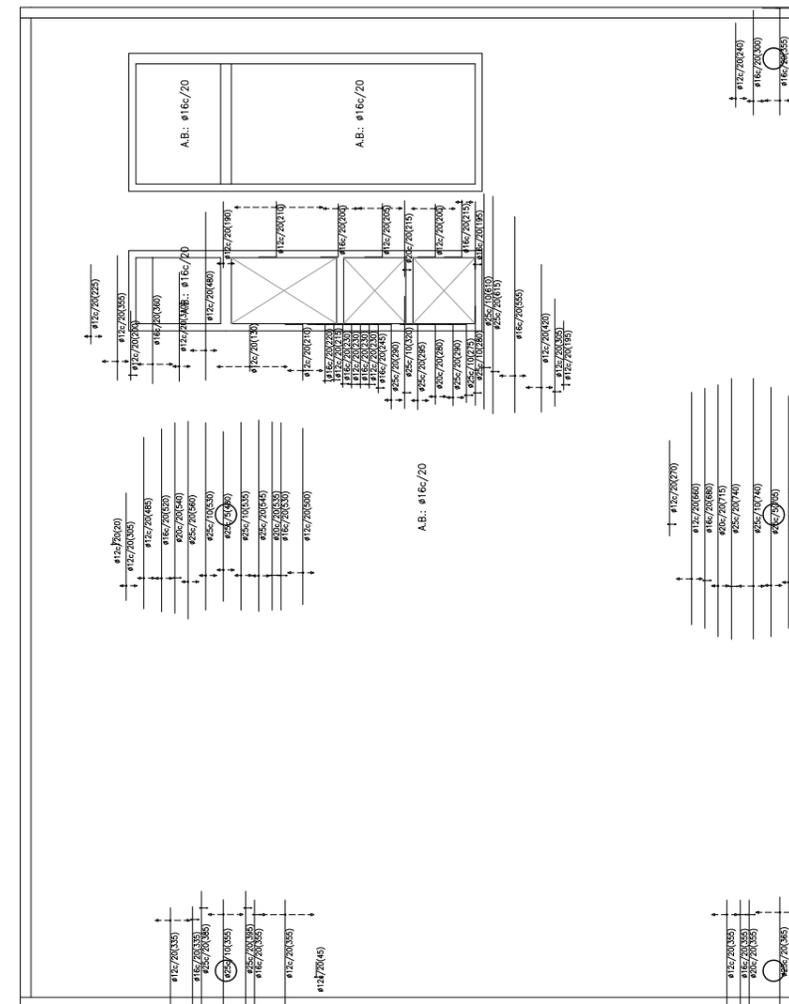
4.10. Documentación gráfica cimentación 1/200



**CIMENTACIÓN**  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15  
 Armadura base en lasas de cimentación  
 Pofos: L1, L4  
 Superior: #16 cada 20 Inferior: #16 cada 20  
 No detallada en plano



**CIMENTACIÓN**  
 Armadura longitudinal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15



**CIMENTACIÓN**  
 Armadura transversal inferior  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15



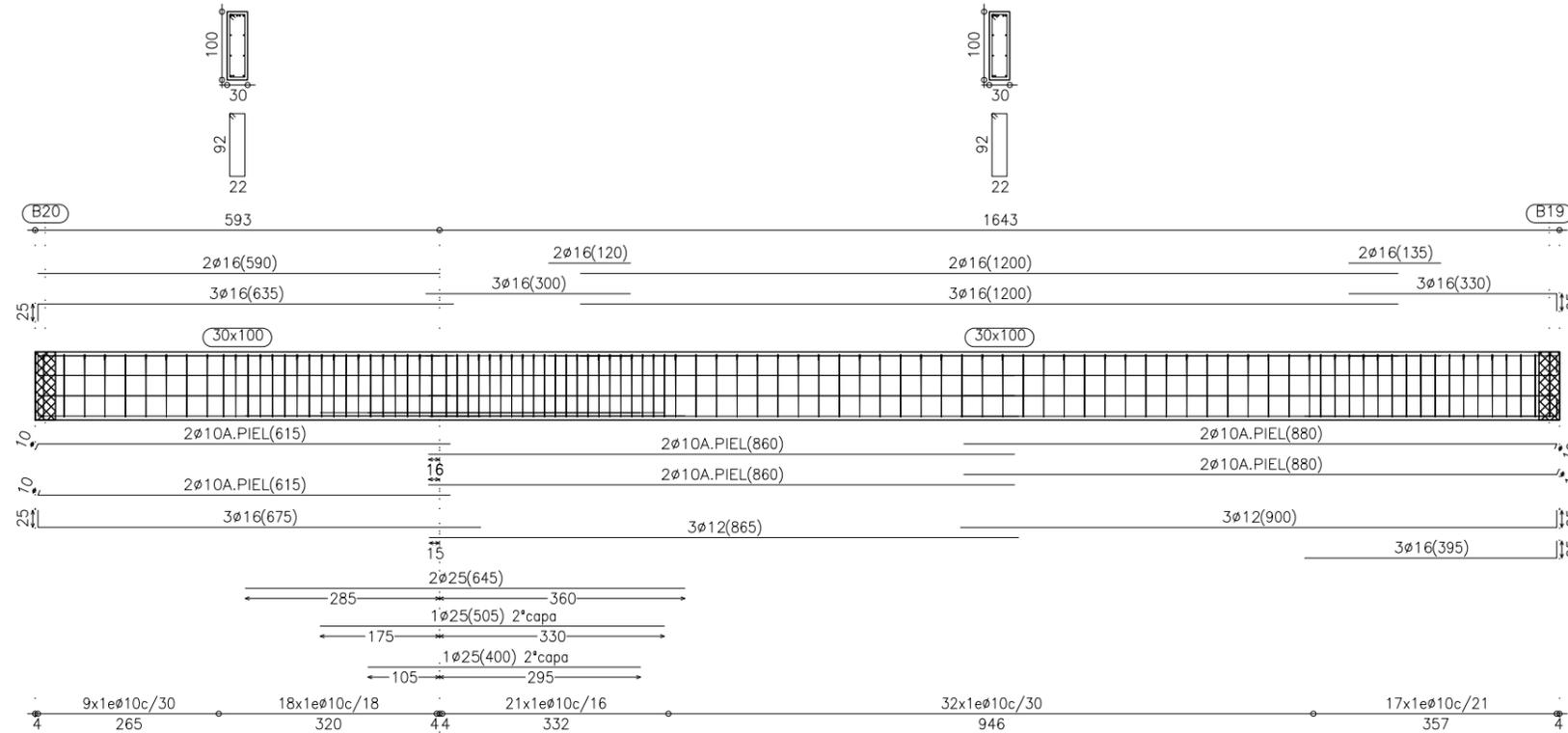
B torre

4.10. Documentación gráfica

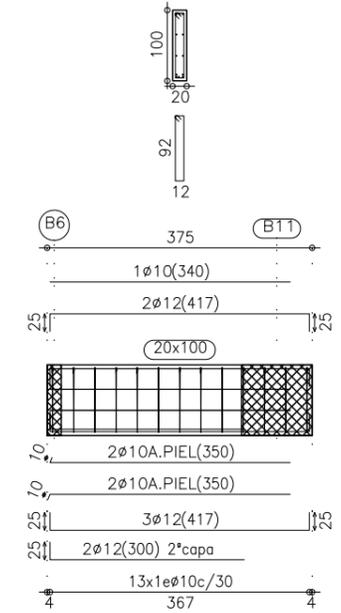
cimentación 1/100

CIMENTACIÓN  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Acero: B 500 S, Ys=1.15

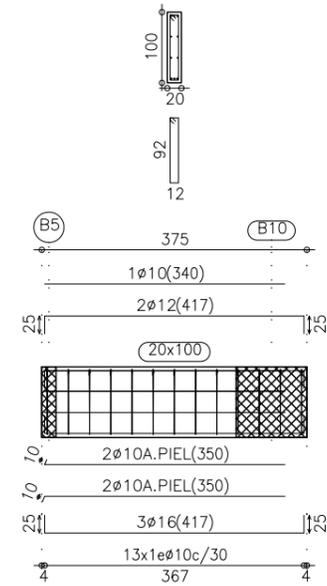
Pórtico 1



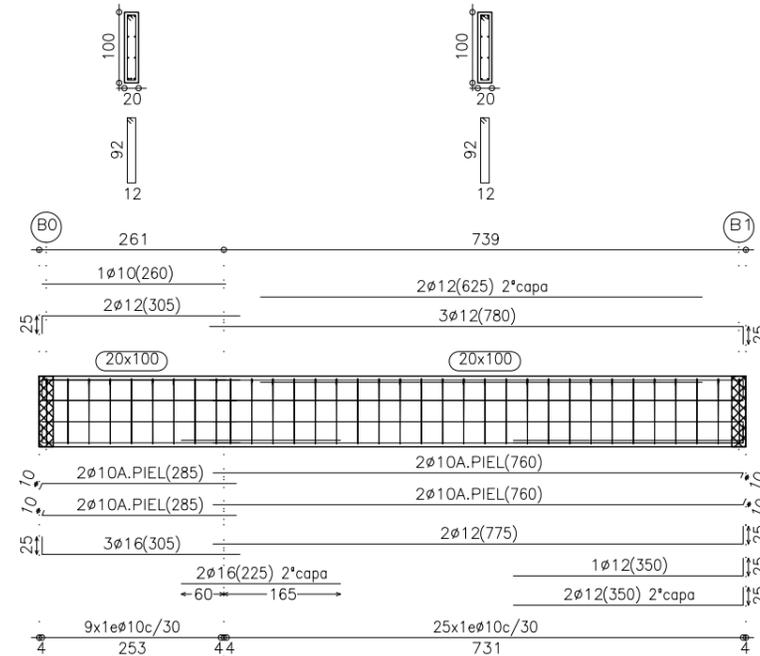
Pórtico 2



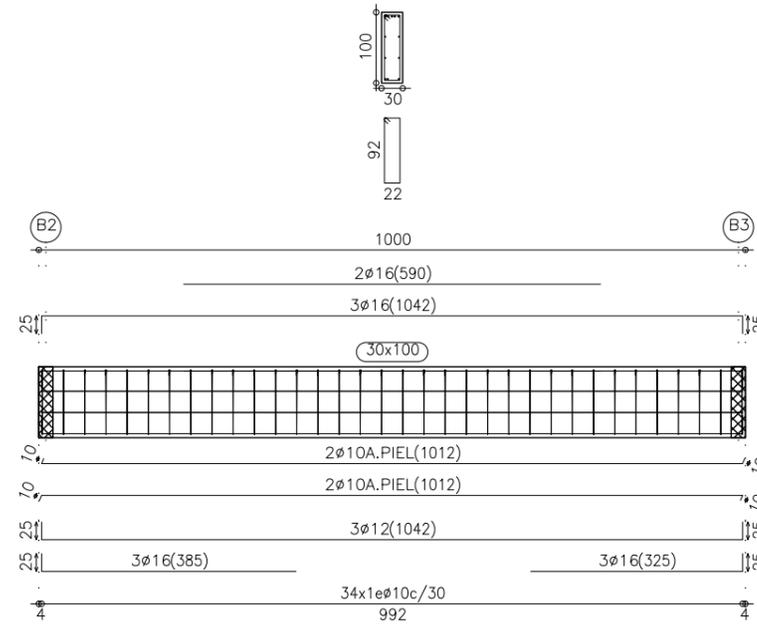
Pórtico 3



Pórtico 4



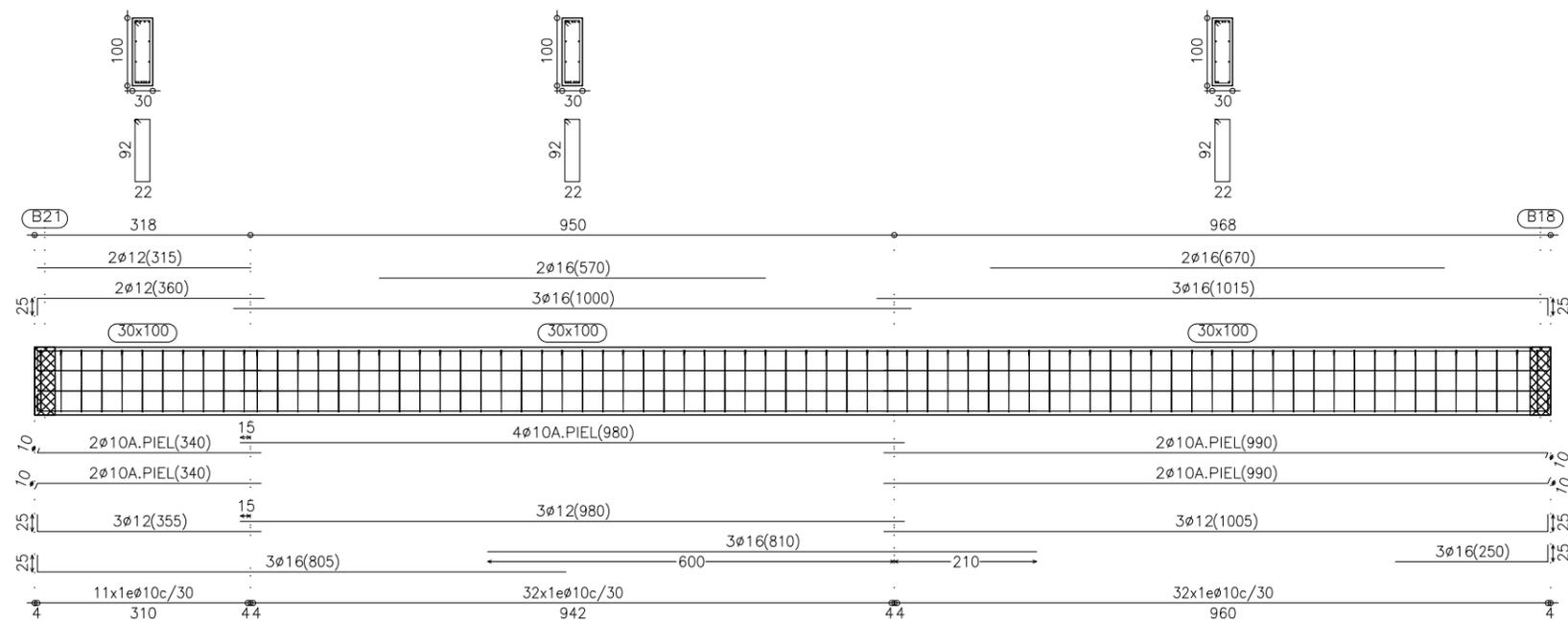
Pórtico 5



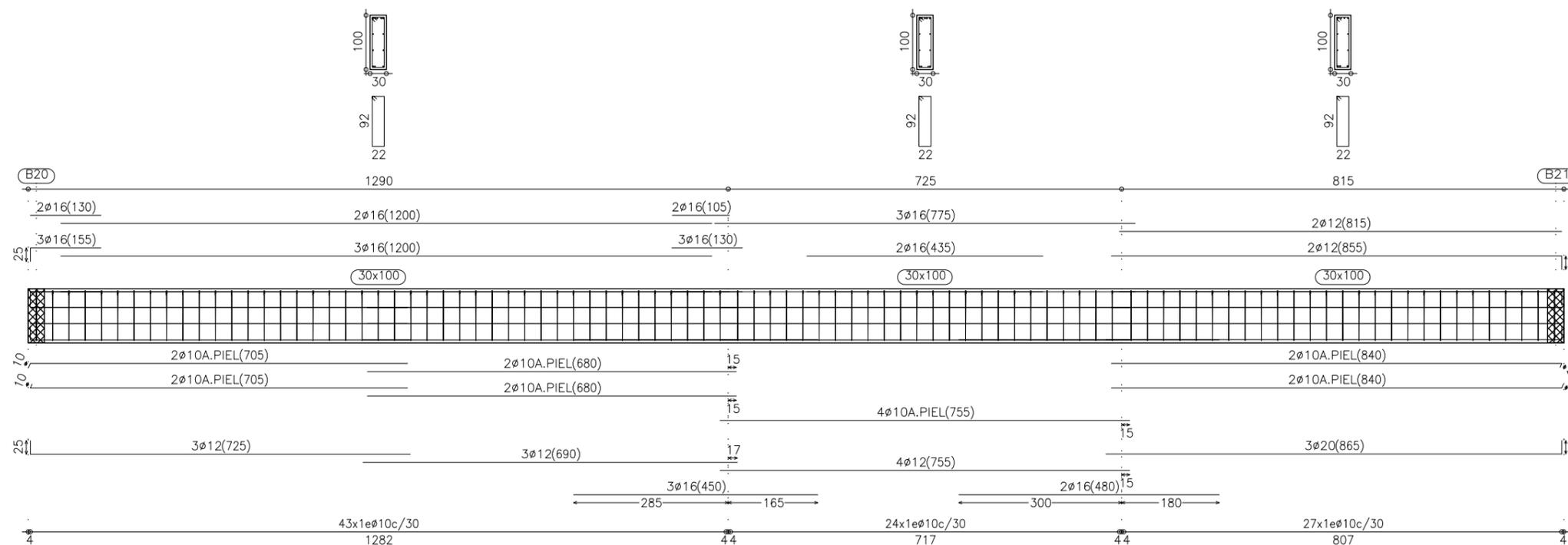
B torre

4.10. Documentación gráfica cimentación 1/100

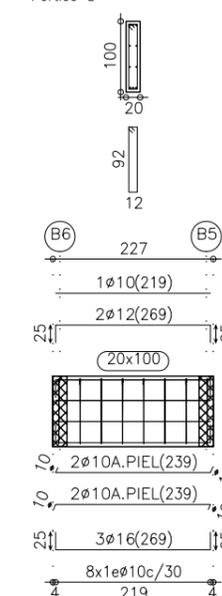
Pórtico 6



Pórtico 7



Pórtico 8

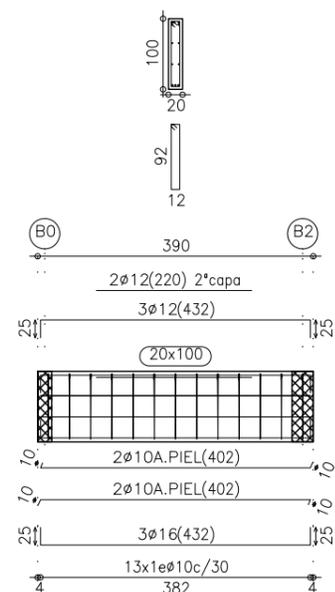


B torre

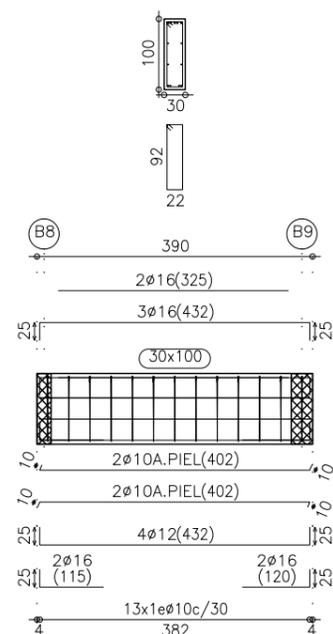
4.10. Documentación gráfica

cimentación 1/100

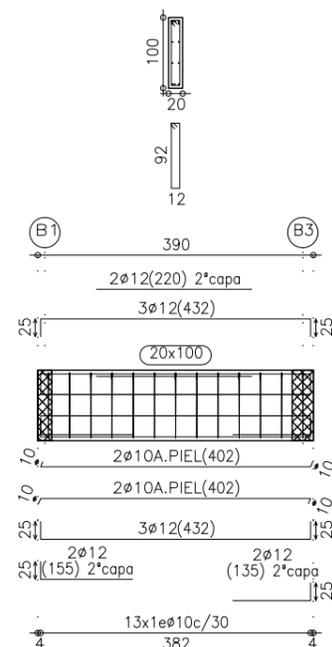
Pórtico 9



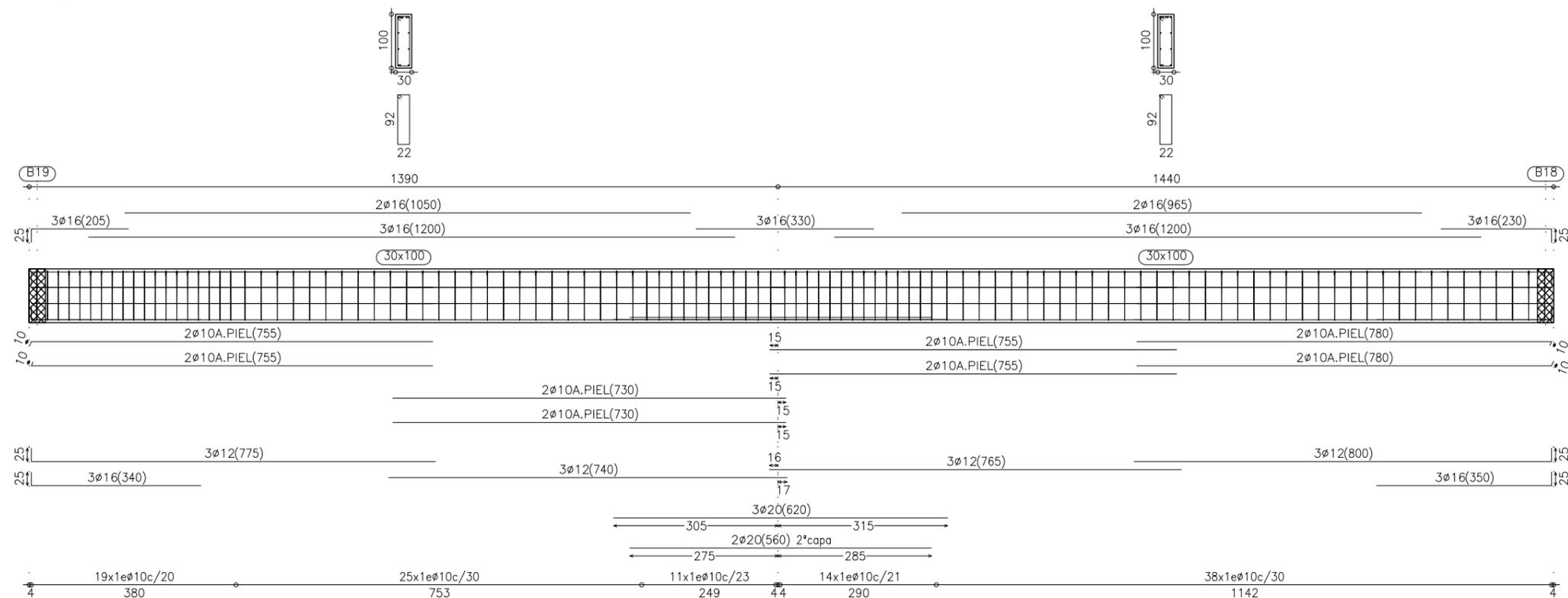
Pórtico 10



Pórtico 11

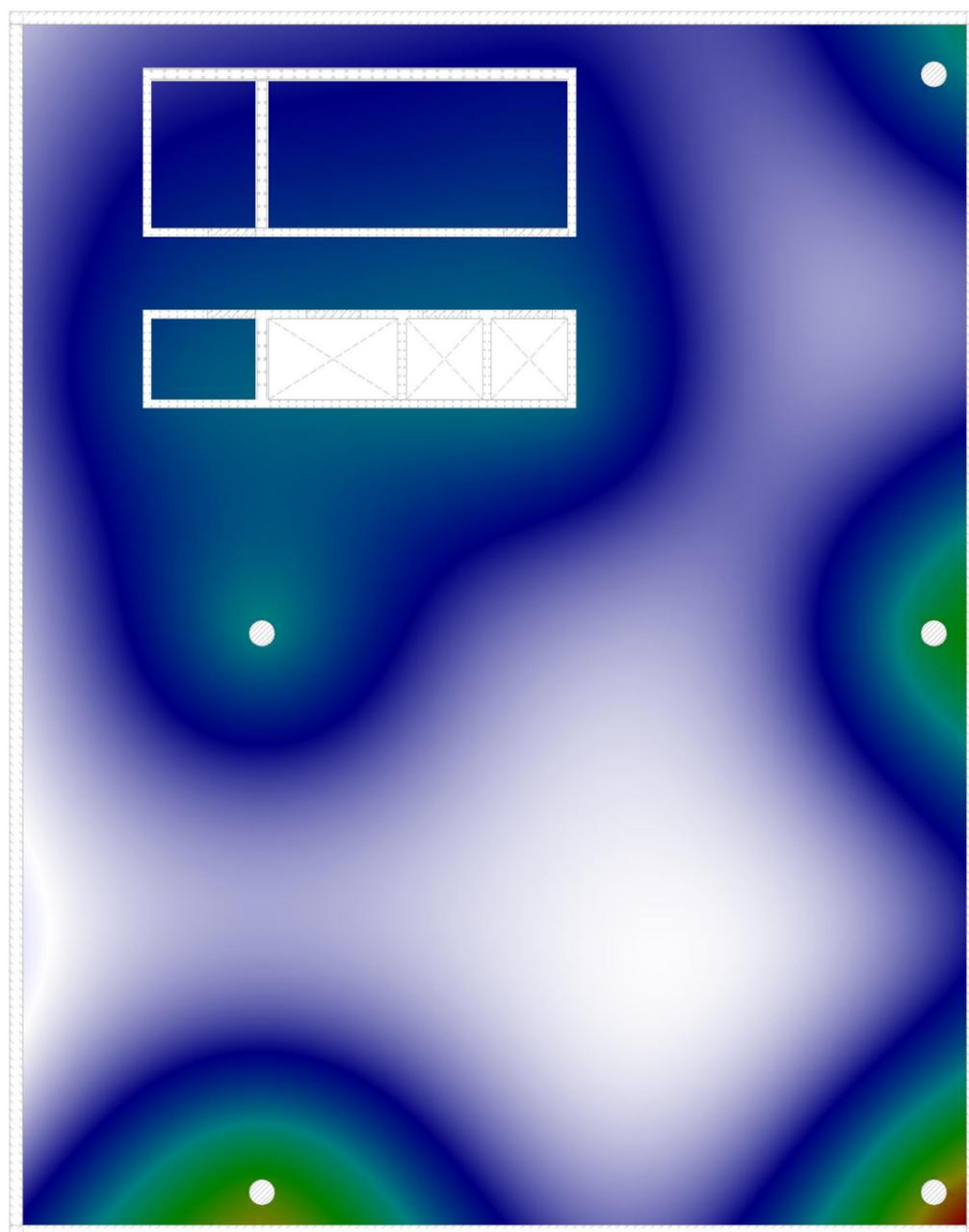


Pórtico 12



B torre

4.10. Documentación gráfica cimentación deformada

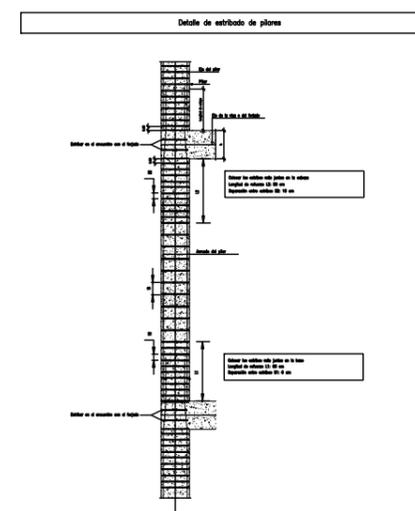


B torre

4.10. Documentación gráfica pilares 1/100

Cuadro de pilares  
 Desde la planta PLANTA BAJA  
 Hasta la planta CUBIERTA  
 Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$

P1	P2	P3	P4	P5	
60  10ø12 40ø6c/15	60  10ø12 40ø6c/15	60  10ø12 40ø6c/15	60  10ø12 40ø6c/15	60  10ø12 40ø6c/15	CUBIERTA
60  10ø12 39ø6c/15	60  10ø12 39ø6c/15	60  6ø20 30ø6c/30	60  10ø12 39ø6c/15	60  6ø25 30ø8c/30	PLANTA 3
60  10ø12 39ø6c/15	60  6ø25 30ø8c/30	60  10ø20 30ø6c/30	60  10ø25 30ø8c/30	60  20ø25 30ø8c/30	PLANTA 2
60  10ø12 42ø6c/15	60  16ø25 31ø8c/30	60  10ø25 31ø8c/30	60  14ø32 31ø8c/30	60  18ø32 31ø8c/30	PLANTA 1
60  10ø12 39ø6c/15	60  14ø32 30ø8c/30	60  16ø25 30ø8c/30	60  22ø32 30ø8c/30	60  24ø32 30ø8c/30	PLANTA BAJA
60  10ø12 39ø6c/15	60  14ø32 30ø8c/30	60  16ø25 30ø8c/30	60  22ø32 30ø8c/30	60  24ø32 30ø8c/30	CIMENTACIÓN



Resumen Acero Forjados 2 a 6 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, $Y_s=1.15$ ø6	921.9	225	
ø8	699.8	304	
ø12	542.2	530	
ø20	84.8	230	
ø25	530.8	2250	
ø32	791.4	5496	9035

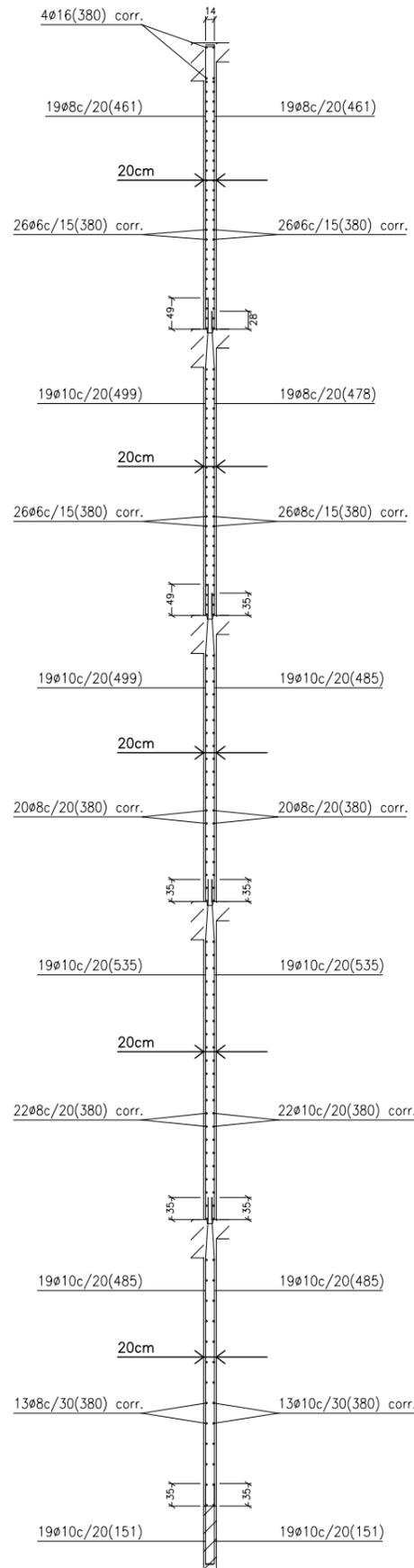
B torre

4.10. Documentación gráfica

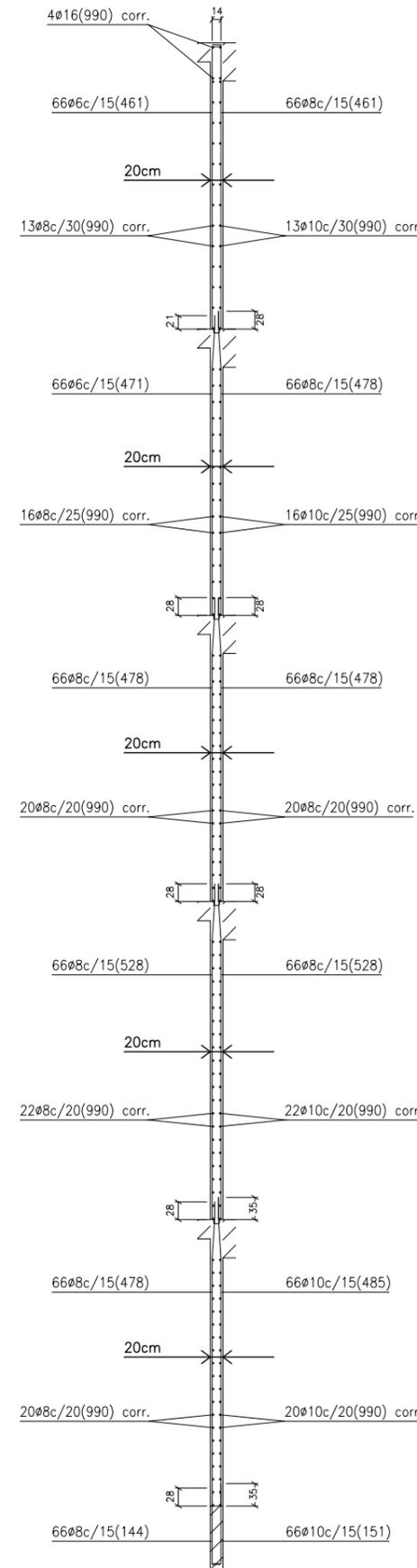
muros 1/100

ALICIA TORRE\_2  
 La armadura de los muros se supone corrida. No se tienen en cuenta, ni en el dibujo, ni en la medición, los solapes y los huecos.  
 No se detallan los refuerzos locales de los huecos.

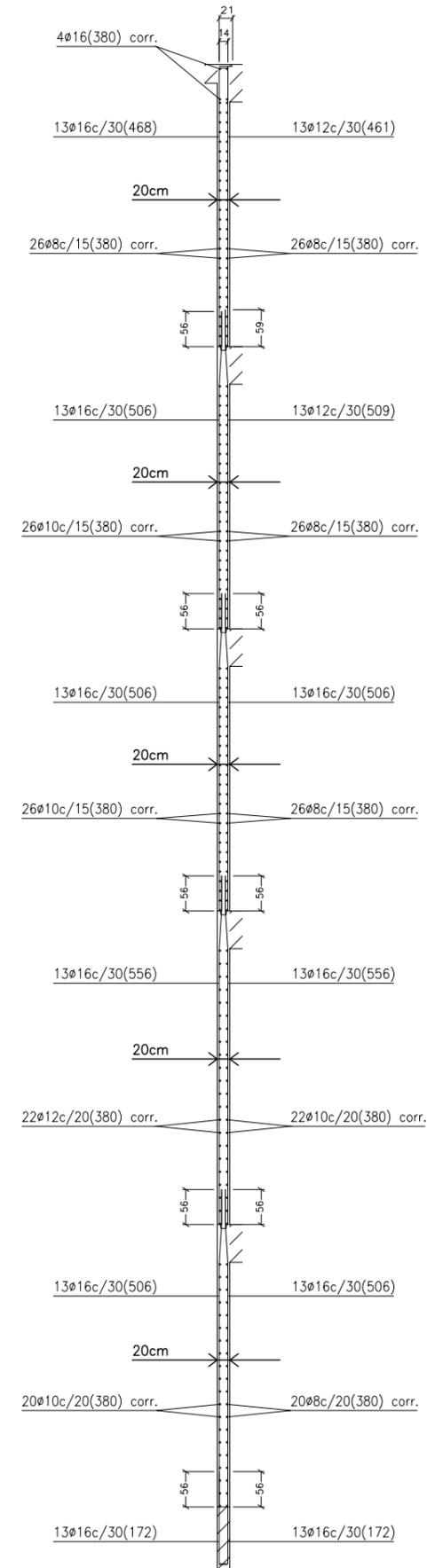
Resumen Acero Muros de hormigón armado	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15			
Ø6	13042.9	3184	
Ø8	15889.8	6897	
Ø10	3807.6	2582	
Ø12	701.8	685	
Ø16	1790.0	3108	
Ø20	551.3	1496	
Ø25	1347.9	5713	23665



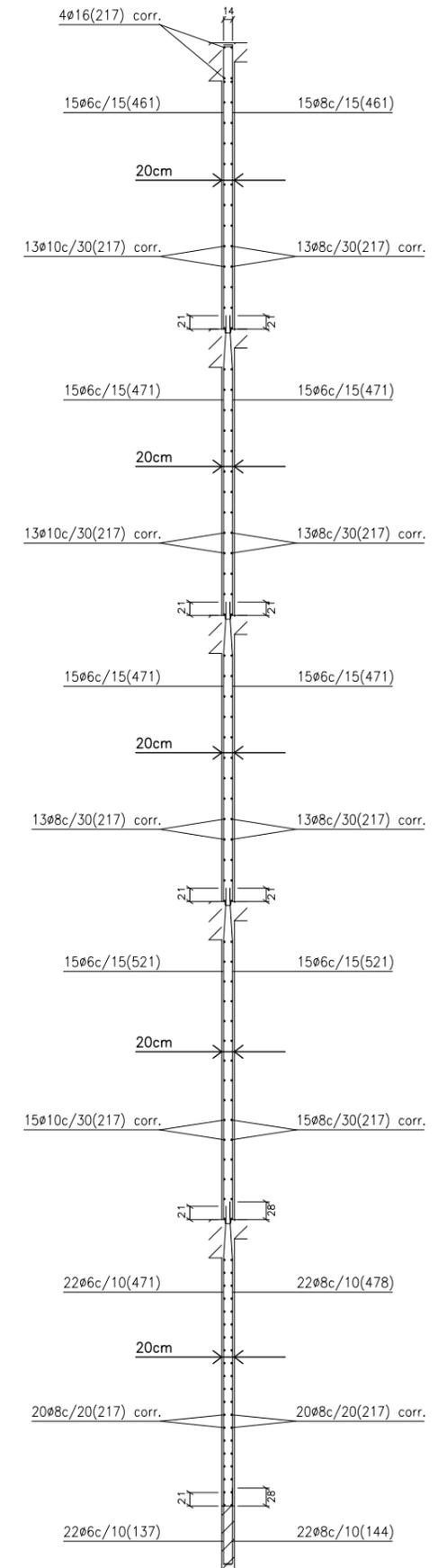
Ver plano de vigas.  
 M1: Plantas 2 a 6



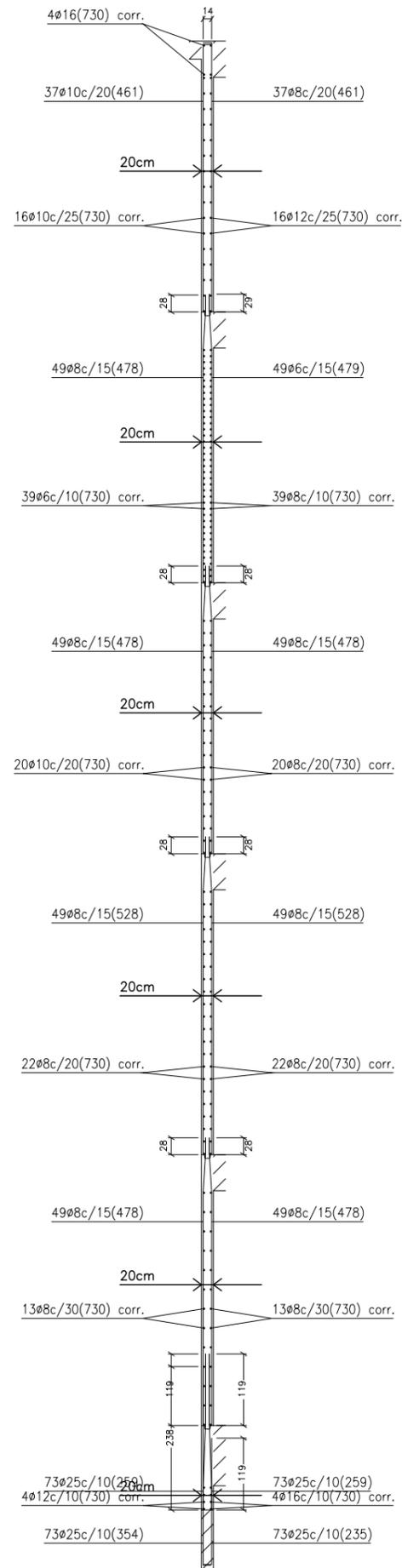
Ver plano de vigas.  
 M2: Plantas 2 a 6



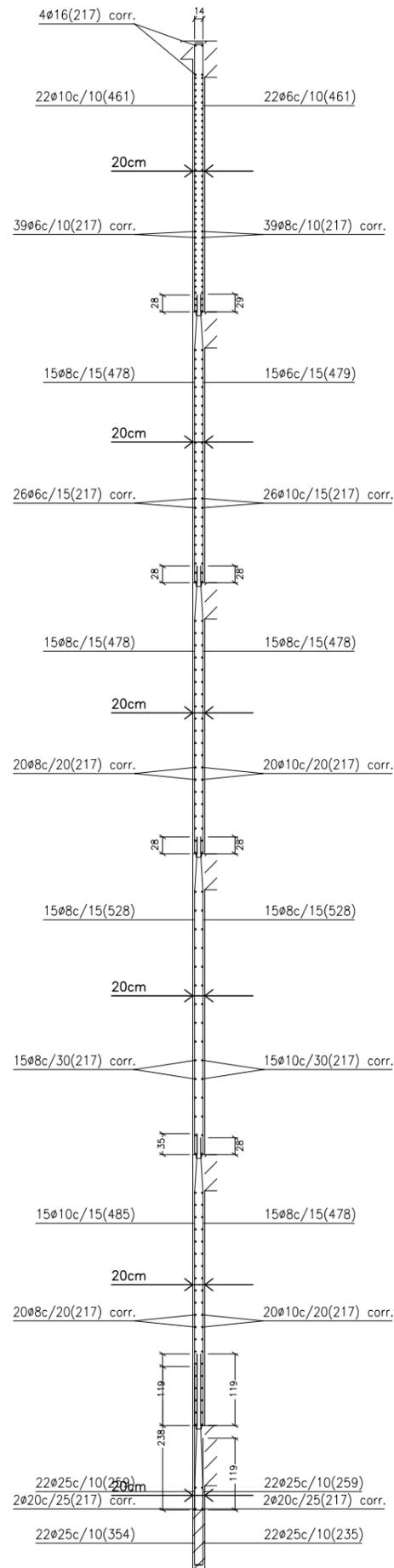
Ver plano de vigas.  
 M3: Plantas 2 a 6



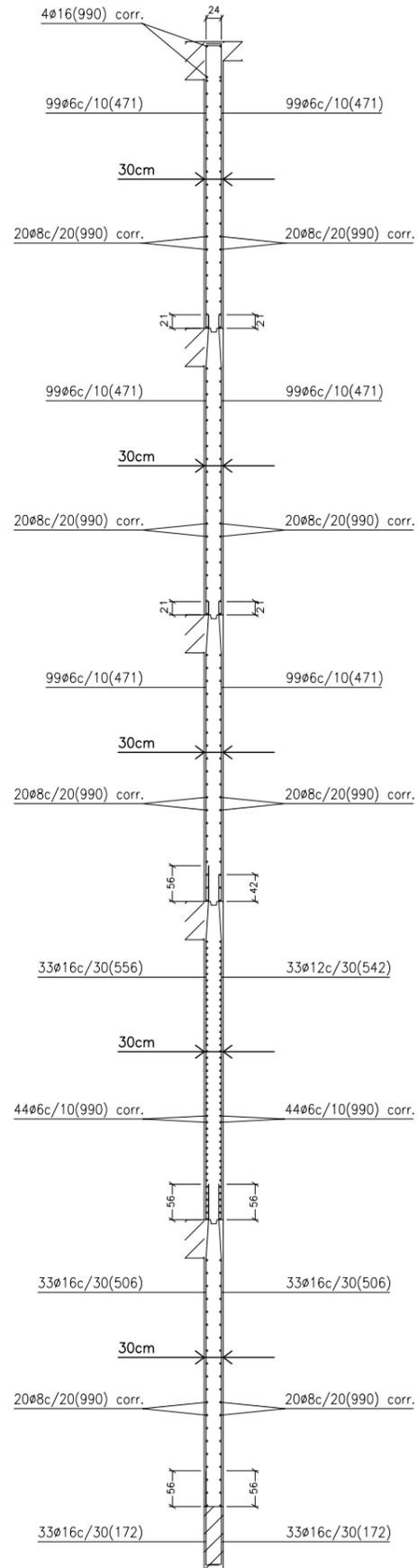
Ver plano de vigas.  
 M4: Plantas 2 a 6



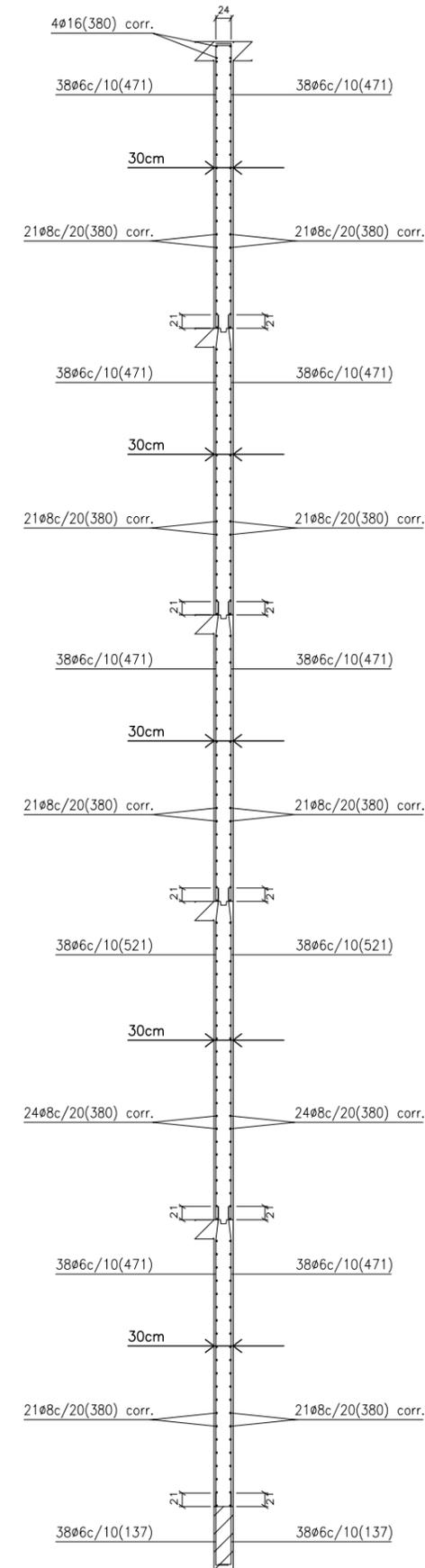
Ver plano de vigas.  
M5: Plantas 1 a 6



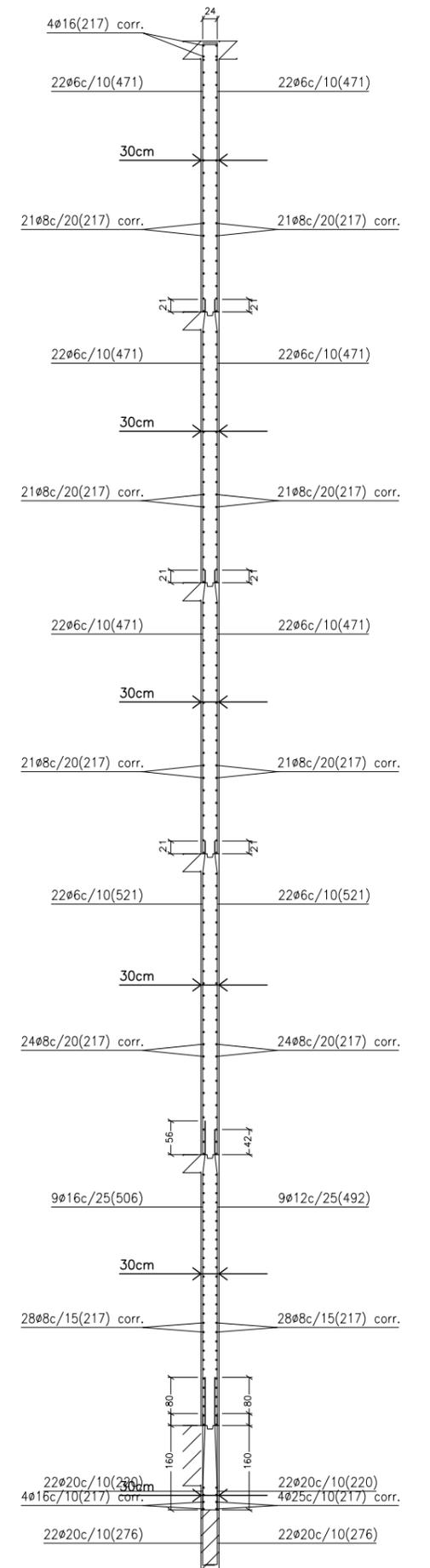
Ver plano de vigas.  
M6: Plantas 1 a 6



Ver plano de vigas.  
M8: Plantas 2 a 6



Ver plano de vigas.  
M9: Plantas 2 a 6



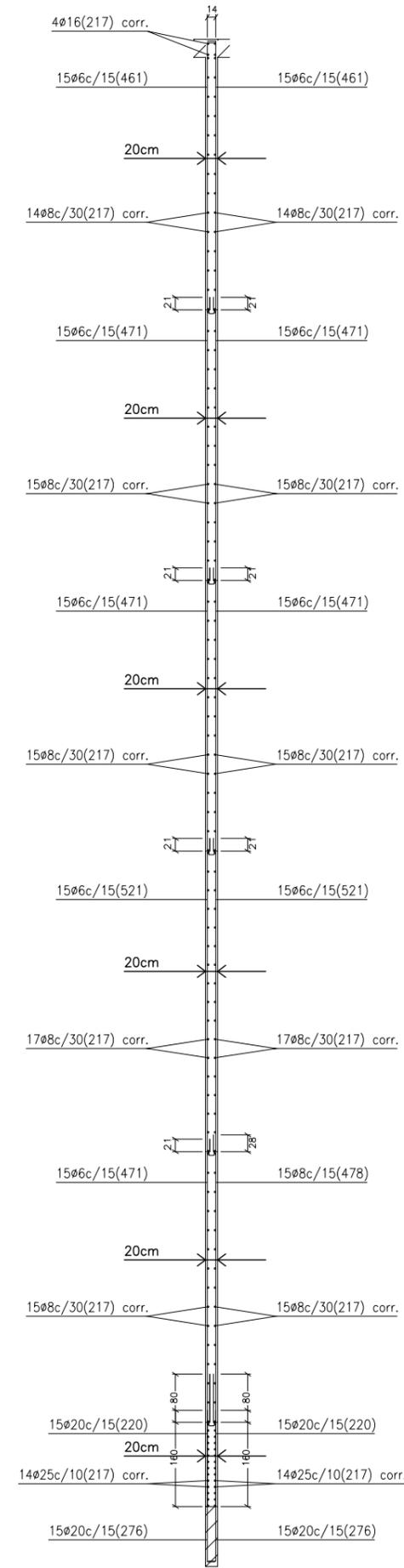
Ver plano de vigas.  
M10: Plantas 1 a 6

B torre

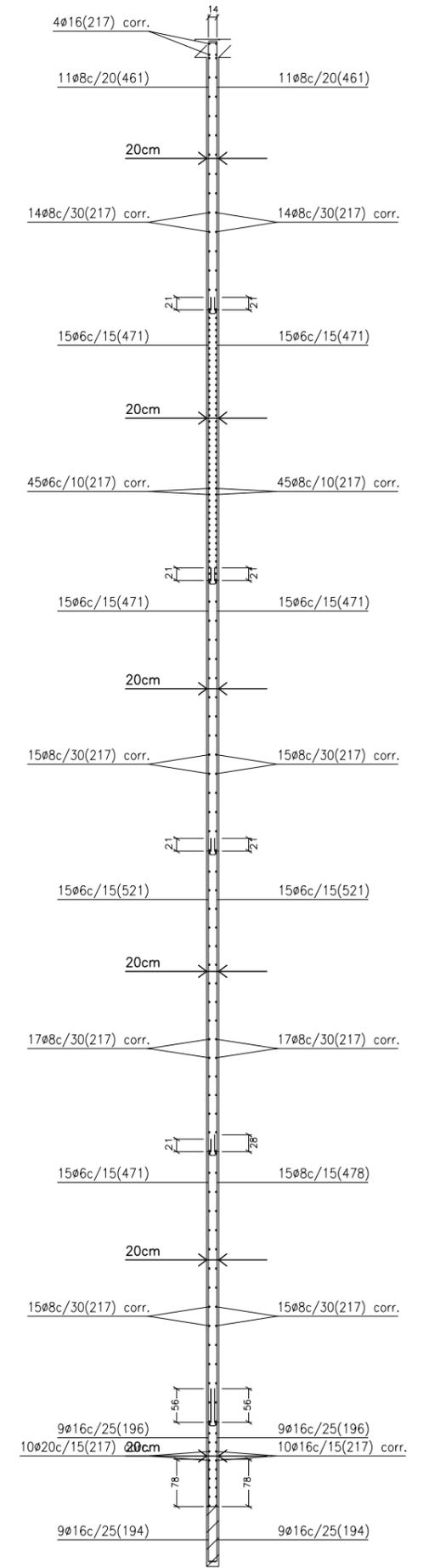
4.10. Documentación gráfica

muros 1/100

4. estructura



M11: Plantas 1 a 6

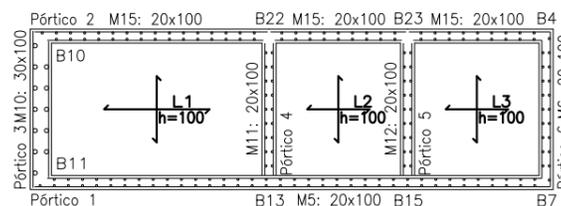


M12: Plantas 1 a 6

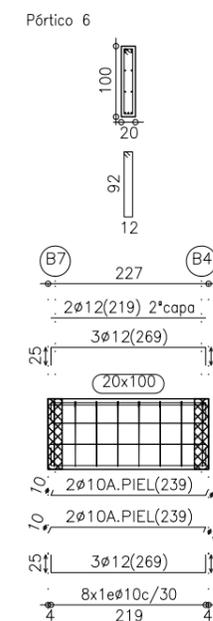
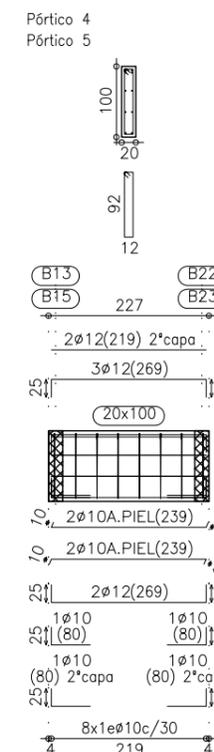
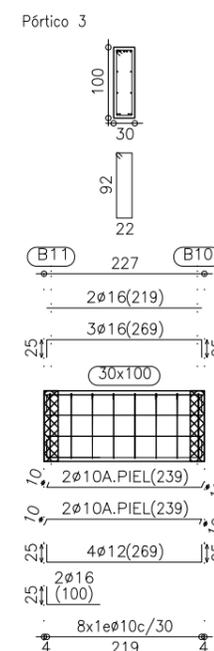
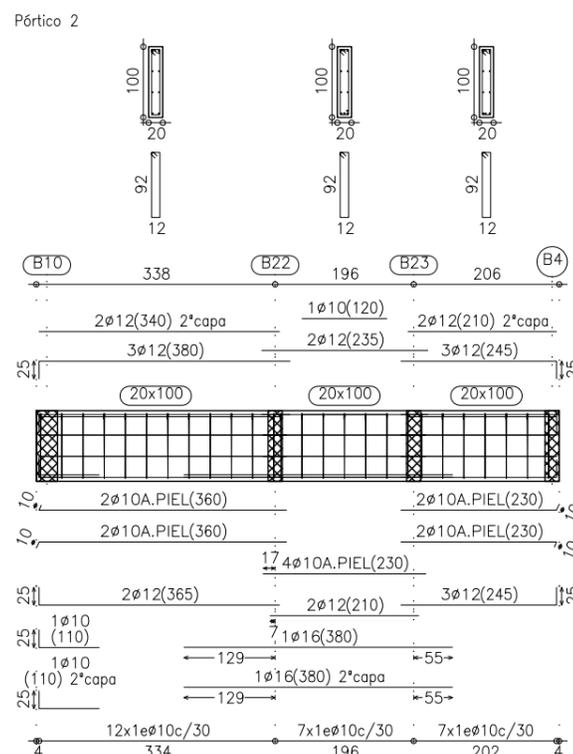
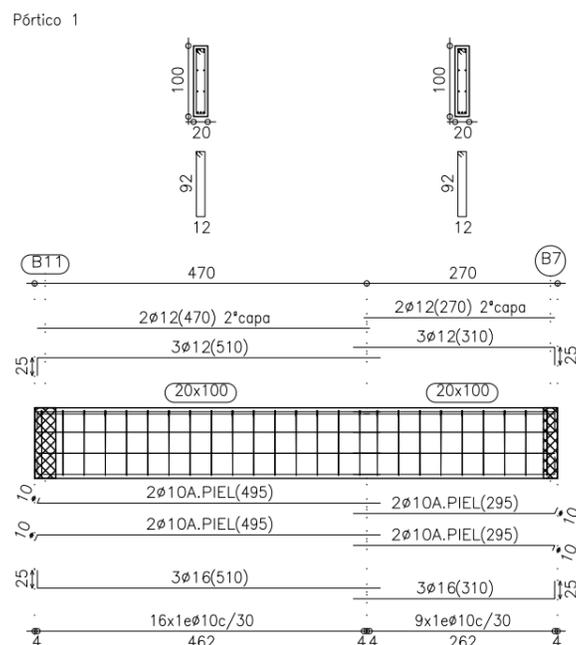
B torre

4.10. Documentación gráfica foso del ascensor 1/100

FOSO ASCENSOR  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Aceros en cimentación: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
  
 Armadura base en losas de cimentación  
 Paños: L1..L3  
 Superior:  $\phi 16$  cada 20 Inferior:  $\phi 16$  cada 20  
 No detallada en plano



FOSO ASCENSOR  
 Despiece de vigas  
 Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$



---

## 5. INSTALACIONES

- 5.1. suministro de agua fría y ACS
- 5.2. evacuación de agua
- 5.3. saneamiento
- 5.4. luminotécnica

## 5.1. Suministro de agua fría y ACS

## 5.1.1. Objeto del proyecto.

Se prevé dotar al edificio del Mercado Cultural y a los edificios de oficinas de una instalación interior de suministro de Agua Potable.

Se trata de definir las características del suministro y montaje de los equipos, materiales y elementos que forman parte de la instalación interior de suministro de Agua de los edificios, manejando las soluciones más adecuadas y plenamente contrastadas con las técnicas actuales de fontanería, comprendiendo los siguientes puntos:

- Tubo de alimentación.
- Tubo ascendente o montante, ramales generales de distribución.
- Derivaciones a los aparatos.

## 5.1.2. Emplazamiento de la instalación.

La edificación está situada en la ciudad de Valencia, ocupando una parcela destinada a equipamiento delimitada por las calles Pintor Maella, calle Fuencaliente, calle de la Roda y calle Luís Merello y Mas.

## 5.1.3. Legislación aplicable.

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden de 28 de Mayo de 1.985 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, sobre la documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de agua.
- Orden de 15 de Abril de 1.985 sobre Normas Técnicas de las griferías para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos, y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Reglamento e Instrucciones Técnicas de las Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.
- Orden de la Presidencia de Gobierno de 16 de julio de 1981, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias denominadas IT.IC.
- Orden del 17 de Julio de 1.989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- Reglamento e Instrucciones Técnicas Complementarias de las instalaciones de Calefacción, Climatización y A.C.S. aprobadas por R.D. 1751/1.998 (BOE de 4 de Agosto de 1998) y modificaciones posteriores.
- Normas Tecnológicas de la Edificación editadas por el Ministerio de Fomento.
- Ordenanzas municipales y datos suministrados por la compañía suministradora de agua.
- Ciertas indicaciones de las Normas DIN 1998.
- Norma Técnica MT, sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas de protección contra retornos de agua de las Redes Públicas de Distribución.
- Reglamento de Policía y Sanidad Municipal o Nacional.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas
- Decreto 30 de noviembre de 1961.
- Ley de Protección del Medio Ambiente B.O.E. de 23 de marzo de 1979.

- Cuanta normativa local, autonómica o estatal sea de obligado cumplimiento.
- Normas UNE que le sean de aplicación.
- Sección HS4 (Suministro de aguas) y HS5 (Evacuación de aguas) del Código Técnico de la Edificación.

## 5.4. Diseño de la instalación

La parcela contará con dos acometidas, una dará servicio a los edificios de oficinas y cafetería (acometida 1) y la otra al resto del edificio (acometida 2).

Se requiere suministro de agua potable hacia todas las plantas, habiendo suministro de agua caliente sólo en la cafetería y en las áreas de descanso de las plantas de oficinas. A continuación se describen los consumos existentes.

Planta sótano	Inodoros	Lavabos	Fregaderos
Aseos discapacitados	7	7	
Aseos	15	15	
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>0</b>
Planta baja	Inodoros	Lavabos	Fregaderos
Aseos discapacitados	7	7	
Aseos	15	15	
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>0</b>

Planta primera	Inodoros	Lavabos	Fregaderos	Lavavajillas
Aseos	2	2		
Cafetería			4	1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	

Planta segunda	Inodoros	Lavabos	Fregaderos
Aseos	2	2	
Zona de descanso			1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

## 5.1. Suministro de agua fría y ACS

Planta tercera	Inodoros	Lavabos	Fregaderos
Aseos	2	2	
Zona de descanso			1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Planta cuarta	Inodoros	Lavabos	Fregaderos
Aseos	1	1	
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Planta quinta	Inodoros	Lavabos	Fregaderos
Aseos	1	1	
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Además en la planta cubierta, se alimenta el llenado de la instalación de climatización y el sistema de producción solar de ACS. En planta sótano se llena el sistema de incendios con una línea independiente desde la hornacina del contador y se dispone de dos tomas para grifería de limpieza y baldeo. Cabe señalar que la zona verde de la plaza proyectada a cota de calle necesitará puntos de agua para su riego.

Se abastecerá la instalación de suelo radiante desde la sala de máquinas situada en planta sótano.

Los aparatos sanitarios se describen a continuación:

- Inodoros: de porcelana vitrificada de salida vertical con cisterna empotrada tipo Geberit.
- Lavabos con pedestal con grifería monomando o temporizada.
- Fregaderos sencillos y pareados de acero inoxidable con grifería monomando orientable

## 5.5. Presión de red

Tras consultar a la empresa suministradora de agua potable para la población de Valencia, sobre la presión garantizada en la zona, se nos afirma que la presión en llave de acometida del edificio es de 2,8 atm., presión suficiente para abastecer con garantías hasta la planta segunda de los edificios. El resto de plantas se abastecerá con el apoyo de grupos de presión.

## 5.6. Descripción de las instalaciones de fontanería

Se procede a continuación a describir los diferentes elementos que componen la instalación de abastecimiento de agua potable del edificio.

· Acometidas y sus llaves.

Hay dos acometidas para abastecer todas las necesidades de agua de todo el edificio. La primera conexión de esta acometida (Acometida 1) suministrará a los edificios de oficinas y cafetería, así como al sistema de producción solar de ACS y a parte de los aparatos de climatización de cubierta. La segunda (Acometida 2), suministrará al resto del edificio así como al sistema de incendios, suelo radiante, y parte de las máquinas de climatización de cubierta.

Acometidas 1 y 2:

Se conectarán a la red municipal de suministro de agua potable de DN200 en sus lugares más próximos, de la cual partirán mediante anillos de toma con o sin llave de toma (en función de las condiciones de la compañía suministradora) tomas de DN 63 con tubería enterrada de polietileno de alta densidad PE 100 PN16.

A partir de la conexión a la red encontramos los siguientes elementos:

- Tubo, acoplado a la llave de toma mediante un enlace y que finaliza delante de del edificio a suministrar.

- Llave de registro, que enlaza con el tubo anterior y que, por tanto, queda situada inmediatamente antes de la fachada del edificio al que da servicio. Quedará alojada en un registro de fácil identificación con tapa de hierro. Permitirá el cierre del suministro y su manejo correrá a cargo exclusivo de la Entidad Suministradora. Está situada en la acera en una arqueta con tapa de fundición de 400x400 mm.

- Llave de paso, similar a la de registro y que permite el cierre del servicio. Será de uso del abonado de la instalación interior. Estará situada en una arqueta construida a tal efecto.

· Tubos de alimentación e instalación general del edificio

Toda la instalación interior de fontanería del edificio se va a realizar con polipropileno copolímero PP-C, de la marca comercial AQUATHERM PN16 o equivalente, para la distribución de agua fría, y AQUATHERM STABI PN20 o equivalente, para la distribución de agua caliente.

El tubo de alimentación en este caso, se considera el tramo de tubería entre la llave de paso y la hornacina de contador, definido en el apartado anterior con tubería enterrada de polietileno de alta densidad PE 100 PN16. Así pues el tubo de alimentación es casi inexistente al estar la llave de paso junto al contador general

Ambos tubos procedentes de las dos acometidas contarán con un contador general situado en una zona accesible de la calle. A partir de los contadores se considera que empieza la instalación general del edificio.

· Instalación general de Edificios de oficinas + cafetería (acometida 1):

De la salida de la hornacina del contador, partirá el tubo que se bifurcará generando dos ramales, uno con presión de red y otro que será conducido hacia los grupos de presión y que dará servicio a las plantas altas. En cada establecimiento se alojará un contador electrónico con señal para el sistema de gestión con sus correspondientes llaves de corte y colector.

El ramal que pasa por el grupo de presión dará servicio a las máquinas de refrigeración de cubierta y el sistema de producción de ACS.

## 5.1. Suministro de agua fría y ACS

## · Instalación del resto del edificio (acometida 2):

De la salida de la hornacina del contador, partirán dos tubos, uno que dará servicio al sistema de extinción de incendios y otro que abastecerá: la instalación de suelo radiante, parte de las máquinas del sistema de refrigeración de cubierta, y los aparatos sanitarios y tomas de agua de la zona del edificio a la que da servicio; cabe destacar toda las tomas del sistema de riego que la plaza ajardinada generada a cota de calle necesitará.

Esta instalación requerirá de un grupo de presión para abastecer las plantas de refrigeración de cubierta.

· Dispositivos de protección contra retornos en general y relativos a aparatos que lo requieran

Tras los contadores generales del edificio y de los grifos de comprobación, se colocará una válvula de retención que impida el retorno de agua a la red general de distribución de la Compañía desde el edificio.

En la base de los montantes de AF a plantas superiores se dispondrá una válvula de retención del calibre necesario, al igual que en la toma de llenado de la instalación de producción de agua caliente sanitaria

En los lavabos, el nivel inferior de la llegada del agua verterá libremente 20 mm al menos por encima del borde superior del recipiente.

Grupos de sobreelevación

Se colocarán dos grupos de presión en los cuartos de instalaciones de planta baja de los edificios de oficinas; cada uno dará servicio a un bloque y estarán conectados para poder complementarse en el caso que alguno de los dos falle. Formarán parte de la instalación que tiene su origen en la acometida 1.

Se colocará un tercer grupo de presión para abastecer las plantas enfriadoras de cubierta desde la instalación que se origina en la acometida 2.

## · Depósito de almacenamiento

No se instala

· Contadores y llaves

Existirá un contador general asociado a cada una de las dos acometidas, situándose en el interior de una hornacina de fachada (o de manera exenta si la Dirección Facultativa no lo permitiera por razones de diseño) con puerta metálica, en una zona adecuada para hornacinas en las proximidades de la fachada del edificio, de dimensiones mínimas 600x500x200 mm según el DB HS4 del CTE ; la puerta estará provista de marco y tapa metálica con cerradura normalizada de llave triangular. En dicha hornacina se alojarán los elementos de corte (llaves de seccionamiento de tipo bola), antes y después del contador, filtro, llave de retención tras el mismo y grifo de comprobación llave de corte, según los esquemas y planos del proyecto.

Cada establecimiento tendrá un contador electrónico para la gestión del edificio.

## · Filtro

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. En esta instalación, se aloja en el interior del armario del contador general. El filtro debe de ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro

· Tubos ascendentes, derivaciones particulares y aparatos. Accesorios.

La red de distribución de agua por el edificio se ejecutará en polipropileno copolímero PP-C, de la marca comercial AQUATHERM PN16 o equivalente, para la distribución de agua fría, y AQUATHERM STABI PN20 o equivalente, para la distribución de agua caliente, estando grafiados en los planos los diámetros de los tubos en cada tramo.

En los tramos horizontales, las tuberías discurrirán por suelo técnico.

En las derivaciones a cada aparato o a grupo de ellos, los tubos discurrirán empotrados en los tabiques diseñados a ese respecto, forrados con tubo corrugado de material plástico libre de halógenos, de color azul para el agua fría y de color rojo para el agua caliente. Las tuberías de agua caliente que no vayan empotradas en tabiquería, irán forrada con coquilla de espuma elastomérica de espesor mínimo según RITE, para evitar las pérdidas térmicas.

Las derivaciones a los distintos aparatos junto con sus caudales y presiones residuales mínimas en tuberías de polipropileno copolímero para agua fría y presión de uso PN 16, serán:

RECEPTOR	$\phi_{\text{int}}/\phi_{\text{ext}}$ (mm)	CAUDAL (l/s)	PRESIÓN RESIDUAL MÍNIMA (m.c.a.)
Lavabo	14,4/20	0.1	2
Inodoro	14,4/20	0.1	2
Cafetera	11,6/16	0.05	2
Grifo de Baldeo	18/25	0.2	3
Fregadero	18/25	0.2	2
Lavavajillas	18/25	0.2	2

Se colocarán llaves de corte de tipo escuadra en la entrada a cada lavabo que permitan aislarlo individualmente en caso de rotura o avería.

Dentro de cada cuarto húmedo se instalarán llaves de corte empotradas en la pared con embellecedor.

En los lavabos, el nivel inferior de la llegada del agua verterá libremente 20 mm al menos por encima del borde superior del recipiente.

### 5.1. Suministro de agua fría y ACS

Los fregaderos de Cafetería y zonas de descanso de oficinas dispondrán de agua caliente, que será producida por termos eléctricos y apoyada por la producción de agua caliente sanitaria por energía solar térmica. Las tuberías de suministro de agua caliente irán calorifugadas mediante coquilla de espuma elastomérica tipo SH Armaflex o equivalente, de 29mm espesor en zonas exteriores, 19mm en zonas en patinillos y cámaras no climatizadas y de 9mm en suelos técnicos de estancias habitables, adecuados según normativa RITE.

#### · Instalaciones especiales: descalcificadores, fluxores, refrigeración

No se instalarán descalcificadores ni fluxores, teniendo previsto para la instalación de climatización una alimentación con tubería de Agua potable desde cada una de las cometidas hasta la cubierta.

#### · Agua caliente sanitaria. Sistemas de preparación. Materiales de tuberías.

La producción de agua caliente se realizará de forma puntual e independiente con termos eléctricos. La cafetería contará con el suyo propio de 100 l, ubicado según plano, y cada planta de oficinas con fregadero en zona de descanso estará provista de un termo de 50 l. Los termos eléctricos serán del tipo convencional pero serán alimentados con la tubería que proviene de la Producción de Energía Solar Térmica de la cubierta, por lo que el funcionamiento como termo eléctrico se considerará de reserva únicamente para los momentos en los que la acumulación de la energía solar térmica no sea suficiente. Además, en la salida de cada termo, se dispondrá de una válvula termostática mezcladora que combine el AF y el ACS para optimizar la respuesta de la acumulación.

En la cubierta del edificio, se dispondrá de unos captadores térmicos solares de 7m<sup>2</sup> aproximadamente de superficie que actuarán de calentador de la instalación de producción de ACS Solar Térmica cuyos equipos y elementos se ubicarán en la sala de instalaciones de la última planta de cada uno de los dos edificios en altura, según planos y esquemas de proyecto.

Los termos utilizados en la instalación serán iguales y de la marca y modelo siguientes:

- Termo de 100y 50 litros modelo HS 100 3B de Junkers o equivalente.

Las tuberías de agua caliente serán de polipropileno copolímero para presiones de trabajo de PN 20, de la marca comercial AQUATHERM STABI o equivalente.

Los tramos de tuberías de agua caliente que discurran por zonas interiores en techos o falsos techos de pasillos de plantas Baja y 1ª, en patinillos o en cámaras interiores hasta su empotramiento en la tabiquería, irán convenientemente aislados mediante coquilla de espuma elastomérica M1, SH/ ARMAFLEX de 19 mm, de espesor para mitigar las pérdidas térmicas. En el caso de las tuberías de agua caliente que discurran por zonas exteriores, se dispondrá en todo su recorrido del aislamiento de 29 mm, y se recubrirán de chapa de aluminio de protección 0,6mm.

Los tramos o bajantes de pequeño calibre a consumos que vayan empotradas en paredes, irán protegidas con un tubo de material plástico libre de halógenos de color rojo para aislamiento y señalización.

El agua caliente generada por captación solar (3 placas de 2,3 m<sup>2</sup> de superficie), con circuito primario, secundario e intercambiador térmico. El agua fría proveniente de la red, tras pasar por el intercambiador térmico, es acumulada en un depósito vertical de 390 litros, desde donde, se alimentan las distintas plantas.

Se formará una red principal de distribución desde la cubierta hasta cada planta, donde se conectará a los respectivos termos-acumuladores eléctricos que dispondrán de una válvula termostática a su salida que permita la mezcla con el agua fría de red con el fin de obtener una optimización en la acumulación local y las mejores condiciones de temperatura a la salida de utilización y por tanto, un menor consumo eléctrico.

#### · Aparatos instalados en cada local.

Seguidamente se expone unos cuadros resumen por plantas de los aparatos instalados en el edificio:

##### Planta Sótano

Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Aseos discapacitados	DN25	1 lavabo 1 inodoro
Aseos convencionales	DN32	3 lavabos 3 inodoros
Llenado Aljibe de PCI	DN40	DN40
Llenado Suelo radiante	DN32	DN32
Limpieza y Baldeo	DN25	2 grifos de baldeo DN25

##### Planta Baja

Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Aseos discapacitados	DN25	1 lavabo 1 inodoro
Aseos convencionales	DN32	3 lavabos 3 inodoros

5.1. Suministro de agua fría y ACS

**Planta Primera**

Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Aseos	DN25	1 lavabo 1 inodoro
Cafetería	DN32	4 fregaderos 1 lavavajillas 1 cafetera
Riego jardín	DN32	4 grifos DN 25

**Planta Segunda**

Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Aseos	DN25	1 lavabo 1 inodoro
Zona de descanso	DN25	1 fregadero

**Planta Tercera**

Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Aseos	DN25	1 lavabo 1 inodoro
Zona de descanso	DN25	1 fregadero

**Planta Cuarta**

Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Aseo	DN25	1 lavabo 1 inodoro

**Planta Quinta**

Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Aseo	DN25	1 lavabo 1 inodoro

**Planta Cubierta**

Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Toma agua producción agua caliente sanitaria.	DN40	Intercambiador térmico
Aire acondicionado	DN32	8 plantas enfriadoras

· Caudal previsto y tipo de suministro en cada local.

El caudal demandado por el edificio de los consumos suministrados es de 0,50 l/s, lo que significa 1,8 m<sup>3</sup>/h. Por otro lado, para el llenado del depósito de sistema de contra incendios, se prevé un caudal de 3,34 l/s, es decir 13,8 m<sup>3</sup>/h para el conjunto.

Resumen del edificio. Caudal. y tipo suministro.

CONCEPTOS	DIÁMETROS INT/EXT	MATERIAL
<b>Acometida 1</b>	DN50 40,8/50mm.	Polietileno de alta densidad PE 100 PN 16
<b>Tubo de Alimentación y ramal horizontal de entrada</b>	DN50 40,8/50mm.	Polipropileno copolímero PP PN 16
<b>Montantes:</b> Montante alimentación de plantas superiores	DN40 32,6/40mm.	Polipropileno Copolímero PN 16
<b>Derivación Suministro</b>	Según los aparatos asociados a los núcleos húmedos podrán ser de DN25, DN32, DN40,	Polipropileno Copolímero PN 16
<b>Derivación Aparatos Edificio:</b> Lavabo Inodoro Fregadero Lavavajillas Cafetera Abastecimiento ACS Abastecimiento enfriadoras	(DN20) 14,4/20 (DN20) 14,4/20 (DN25) 18/25 (DN25) 18/25 (DN25) 18/25 (DN40) 32,6/40 (DN32) 26,2/32	Polipropileno Copolímero PN 16

5.1. Suministro de agua fría y ACS

CONCEPTOS	DIÁMETROS INT/EXT	MATERIAL
Acometida 2	DN63 40,8/50mm.	Poliétileno de alta densidad PE 100 PN 16
Tubo de Alimentación y ramal horizontal de entrada	DN50 51,4/63mm.	Polipropileno Copolímero PP PN 16
Derivación Llenado de aljibe incendios	(DN40) 32,6/40	Polipropileno Copolímero PN 16
Montantes: Montante alimentación de plantas superiores	DN40 32,6/40mm.	Polipropileno Copolímero PN 16
Derivación Suministro	Según los aparatos asociados a los núcleos húmedos podrán ser de DN25, DN32, DN40,	Polipropileno Copolímero PN 16
Derivación Aparatos Edificio: Lavabo Inodoro Abastecimiento enfriadoras Abastecimiento suelo radiante Riego jardín	(DN20) 14,4/20 (DN20) 14,4/20 (DN32) 26,2/32 (DN32) 26,2/32 (DN32) 26,2/32	Polipropileno Copolímero PN 16

APARATO	CAUDAL MÍNIMO INSTANTÁNEO (q <sub>i</sub> )
Lavabo	0,10 lts/seg
Inodoro	0,20 lts/seg
Urinario	0,15 lts/seg
Fregadero	0,20 lts/seg
Vertedero	0,20 lts/seg
Ducha	0,20 lts/seg
Bañera	0,30 lts/seg
Cafetera	0,05 lts/seg
Grifo de Baldeo	0,20 lts/seg
Lavavajillas	0,20 lts/seg
Lavadora	0,20 lts/seg

Como hemos dicho el caudal previsto calculado aplicando simultaneidades del edificio para los consumos normales conectados a la red de distribución municipal es de 0,5 l/s en servicio normal, lo que significa 1,8 m<sup>3</sup>/h. En caso de incendio, para el llenado de depósitos de CPI, se prevé un caudal máximo de 3,83 l/s, es decir 13,8 m<sup>3</sup>/h.

Dado el carácter público del edificio, la determinación del coeficiente de simultaneidad K<sub>f</sub> para un determinado número “n” de consumos se realizará basándose en una expresión recogida en numerosos manuales de fontanería, dada por:

Con todo ello, el caudal máximo probable de agua circulante por una determinada tubería será el resultado de multiplicar el coeficiente de simultaneidad por el caudal instantáneo que pasa por dicha tubería, es decir:

$$Q_{\text{máx. p}} = K_s \cdot Q_i \quad (\text{expresado en litros por segundo})$$

Entre núcleos también se establece una simultaneidad aparente basada en estudios en edificios de las mismas características que permiten su aplicación.

## 7. Cálculos justificativos

### Bases de Cálculo

Para el cálculo de todos los elementos integrantes de la instalación, tomaremos como referencia los caudales instantáneos mínimos en aparatos sanitarios, dados por el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación y que son:

### · Dimensionado

#### Acometida 1

Visto el caudal total del edificio y aplicando las simultaneidades adecuadas se calcula un diámetro para el tubo de alimentación en tubería de polipropileno de DN 50, que tiene un diámetro interior de 40'8 mm.. Siendo la tubería de la acometida de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN50 con un diámetro interior de 40'8mm, se deduce que el dimensionado, es acorde para realizar la acometida descrita en función de los servicios previstos, con el caudal y presión en condiciones aceptables.

## 5.1. Suministro de agua fría y ACS

### Acometida 2

Visto el caudal total del edificio y aplicando las simultaneidades adecuadas se calcula un diámetro para el tubo de alimentación en tubería de polipropileno de DN 63, que tiene un diámetro interior de 51'4 mm.. Siendo la tubería de la acometida de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN63 con un diámetro interior de 51'4mm, se deduce que el dimensionado, es acorde para realizar la acometida descrita en función de los servicios previstos, con el caudal y presión en condiciones aceptables.

### Tubo de alimentación y ramal horizontal de entrada

En ambas instalaciones, se considera que no existe tubo de alimentación, al encontrarse la llave de paso de abonado en un punto inmediato a las hornacinas de contador.

En el tramo siguiente a la Acometida 1, la parte de la instalación general del edificio que discurre en horizontal por la planta baja cuenta con el mismo diámetro que la acometida hasta que comienza a ramificarse, siendo la tubería de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN50 con un diámetro interior de 40'8mm

El tramo siguiente a la Acometida 2 se ramifica tras pasar el contador general en un ramal para el llenado del Aljibe para instalación de extinción de incendios (tubería de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN40 con un diámetro interior de 32'6mm) y en otro ramal que da servicio al resto (tubería de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN50 con un diámetro interior de 40'8mm)

### Contador General

Visto el caudal total simultaneo conectado a presión de red del edificio que es de 1,8 m3/h. y que se puede producir un caudal máximo puntual de 13,8 m3/h en caso de incendio, por lo que se instalará un contador de DN 50 con un caudal nominal de 20 m3/h y un caudal máximo de 20 m3/h.

Será la empresa suministradora la que colocará el contador. A ambos lados del contador, se colocarán dos llaves de corte de 2" de tipo bola, para permitir el desmontaje del contador de manera sencilla, además de un filtro, una válvula de retención para evitar retornos de agua a la red pública y un grifo de comprobación.

Los tramos de tubería del interior de las hornacinas, se realizan en acero galvanizado sin soldadura ST-35 de espesor según DIN 2440.

El contador será de un sistema y módulo aprobado por el Estado y por la Compañía Suministradora, y, dado que será instalado por la misma compañía, será de exclusiva responsabilidad de ésta. Las llaves de corte asociadas al contador serán del tipo bola como se ha dicho anteriormente.

### Tubos ascendentes

El procedimiento de cálculo de los diámetros de la red de distribución interior ha sido iterativo, de modo que no se rebase la velocidad de 1,5 m/s salvo en raras excepciones. Asimismo, el diámetro seleccionado ha sido tal que no se rebase normalmente la velocidad de 2m/s ni los 40 mm.c.d.a. de pérdida por metro lineal de tubería. Como consecuencia de ello resulta una red según los diámetros indicados en las tablas resumen de este mismo documento.

Para computar los consumos, se ha ido sumando los suministros enganchados a cada zona. Dichos suministros han sido ponderados por los coeficientes de simultaneidad antes nombrados, para consumos dentro de un mismo núcleo húmedo, y para las líneas que alimentan a varios núcleos.

El diámetro de la tubería se obtiene fácilmente en cada tramo conociendo el caudal, pues imponemos una velocidad máxima, el proceso culmina cuando se comprueba que para dicho diámetro no se supera en gran medida la máxima pérdida de carga prefijada.

### Derivaciones particulares del suministro. Red de distribución interior

El procedimiento de cálculo de los diámetros de la red de distribución interior ha sido iterativo, de modo que no se rebase la velocidad de 1.5 m/s salvo en raras excepciones. Asimismo, el diámetro seleccionado ha sido tal que no se rebase normalmente 40 mm.c.a. de pérdida por metro lineal de tubería.

### Derivaciones a aparatos

A continuación se adjunta una tabla para la obtención de los diámetros de las tuberías de polipropileno copolímero AQUATHERM PN 20 o equivalente, para agua fría, siguiendo los criterios anteriormente expuestos.

RECEPTOR	$\phi_{int}/\phi_{ext}$ (mm)	CAUDAL (l/s)	PRESIÓN RESIDUAL MÍNIMA (m.c.a.)
Lavabo	14,4/20	0.1	2
Inodoro	14,4/20	0.1	2
Lavavajillas	18/25	0.2	2
Cafetera	14,4/20	0.05	2
Grifo de Baldeo	18/25	0.2	3
Fregadero	18/25	0.2	2

A continuación se adjunta una tabla para la obtención de los diámetros de las tuberías de polipropileno copolímero AQUATHERM STABI PN 20 o equivalente, para agua caliente, de los aparatos que la tienen, siguiendo los criterios anteriormente expuestos.

5.1. Suministro de agua fría y ACS

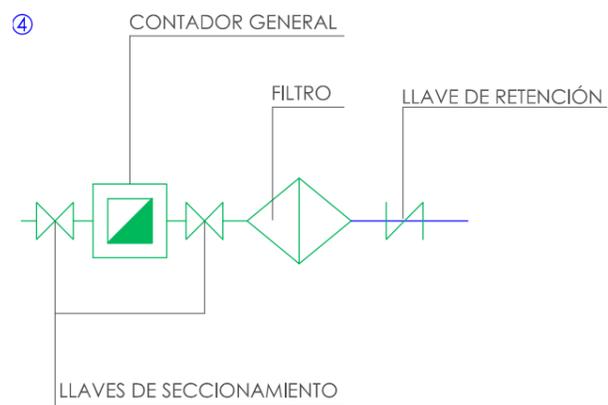
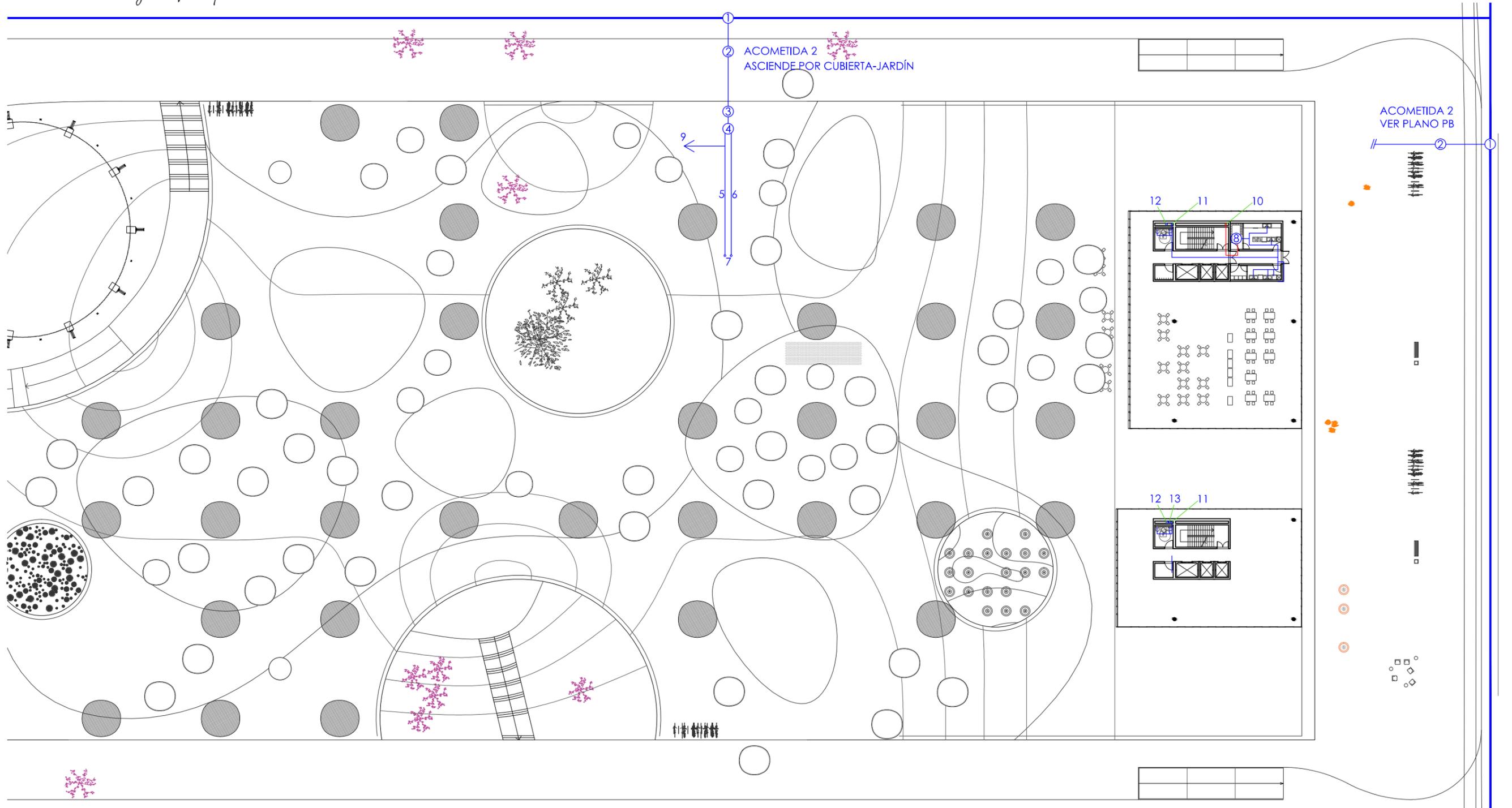
RECEPTOR	$\phi_{int}/\phi_{ext}$ (mm)	CAUDAL (l/s)	PRESIÓN RESIDUAL MÍNIMA (m.c.a.)
Lavabo	15,4/20	0.1	2
Fregadero	19,4/25	0.2	2

\_\_\_\_ Potencia eléctrica instalada

\_\_\_\_ Los equipos eléctricos que forman parte de la instalación de fontanería y saneamiento del edificio tienen las siguientes potencias:

UDS.	DESCRIPCIÓN	CONSUMO (W)	TOTAL (W)
3	Bombas de sobre elevación	1500	4500
2	Termo eléctrico 50 litros	1400	2200
1	Termo eléctrico 100 litros	2200	2200
<b>TOTAL</b>			<b>8900</b>

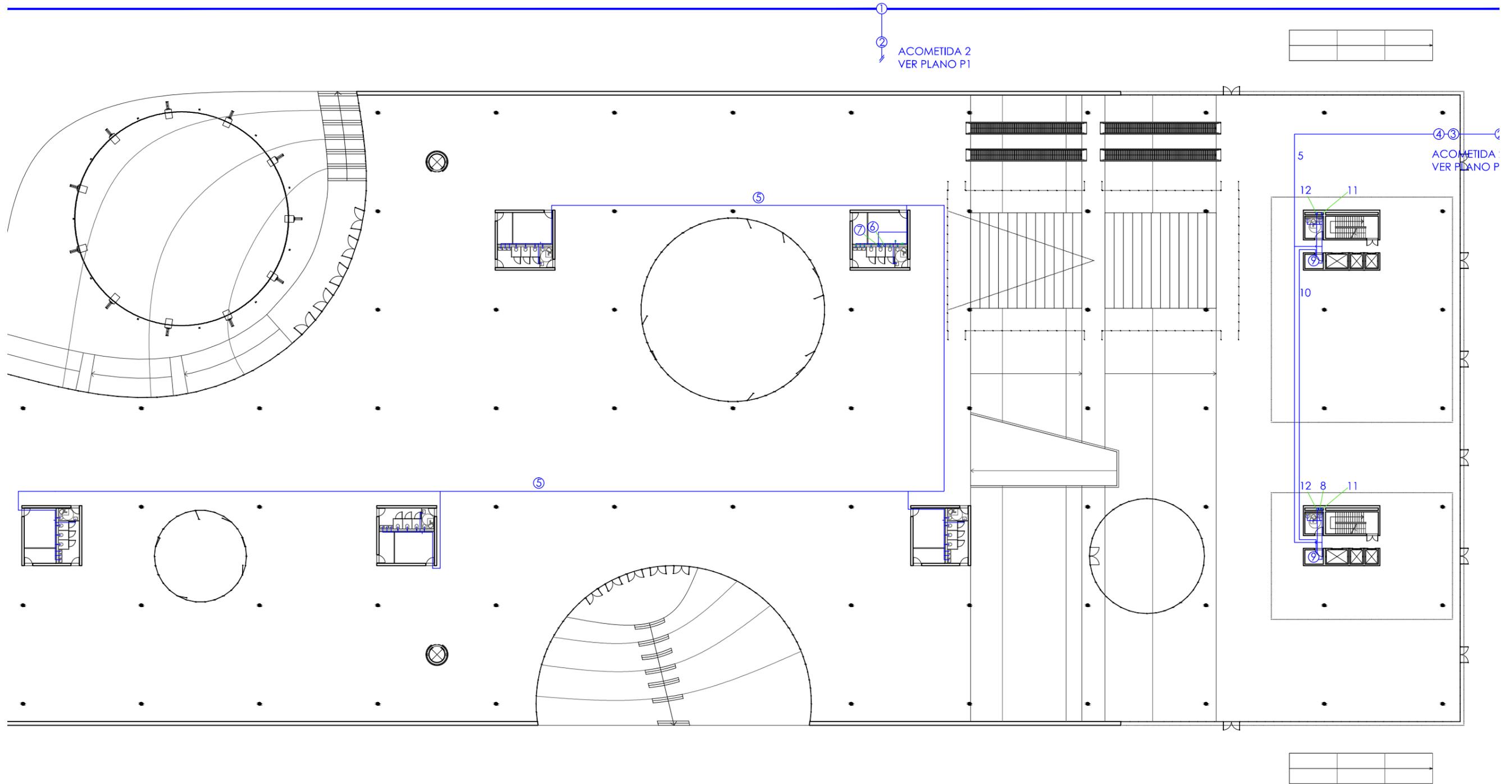
5.1. Suministro de agua fría y ACS



LEYENDA

- 1 TOMA DE RED
- 2 LLAVE DE REGISTRO
- 3 LLAVE DE PASO DE EDIFICIO
- 4 HORNACINA EXENTA CONTADOR GENERAL
- 5 TUBO ENTERRADO INSTALACIÓN GENERAL
- 6 TUBO ENTERRADO ABASTECIMIENTO ALJIBE
- 7 BAJANTE
- 8 TERMO ELÉCTRICO 100 L
- 10 BAJANTE DE ACS PRODUCIDA EN CUBIERTA
- 9 DERIVACIÓN RIEGO JARDÍN
- 11 MONTANTE HASTA PLANTA 2
- 12 MONTANTE A PLANTAS ALTAS
- 13 MONTANTE LLENADO INSTALACIÓN EN CUBIERTA

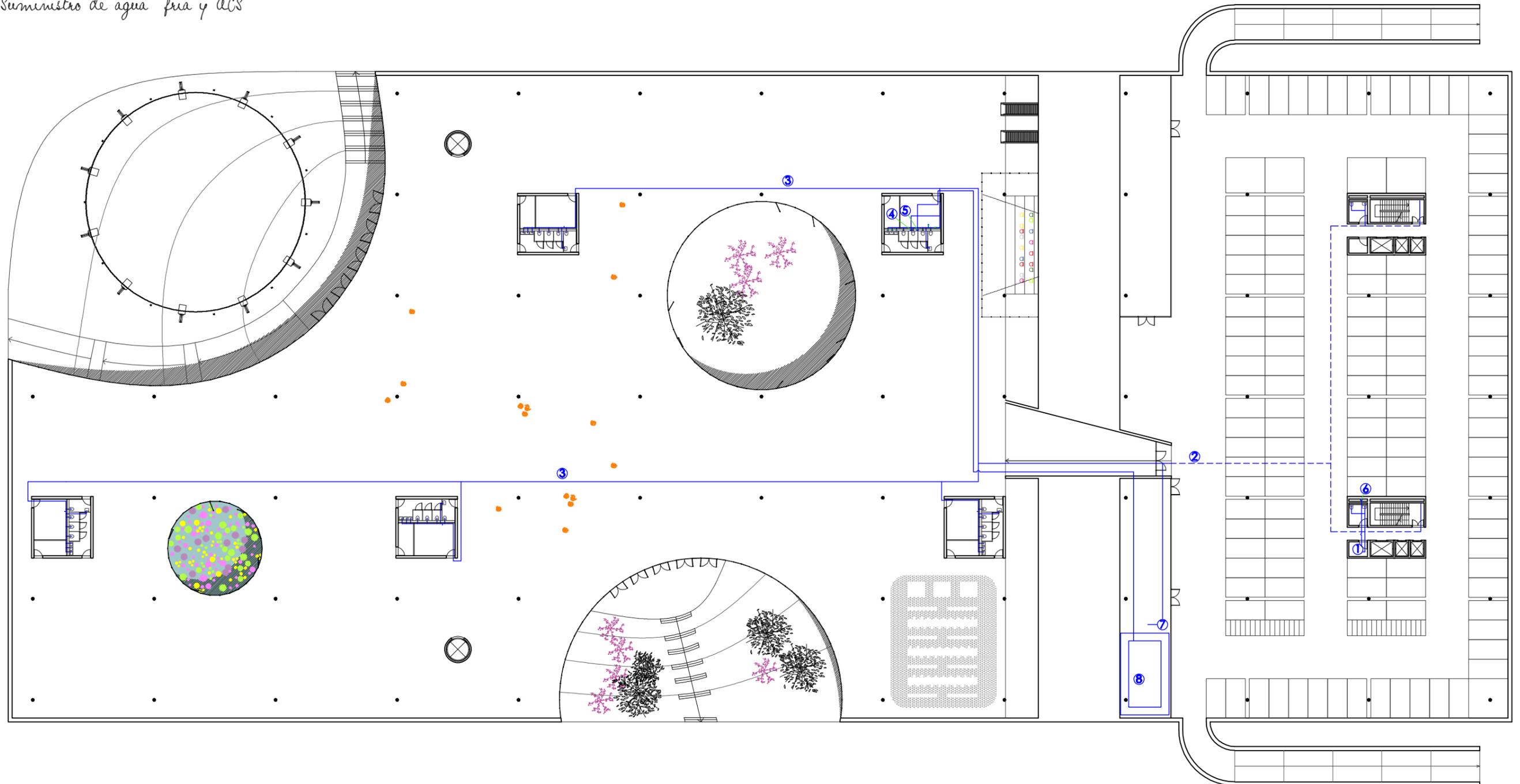
5.1. Suministro de agua fría y ACS



LEYENDA

- |  |   |
|--|---|
| 1 TOMA DE RED                              | 10 CONEXIÓN (ENTRE AMBOS GRUPOS DE PRESIÓN) |
| 2 LLAVE DE REGISTRO                        | 11 MONTANTE HASTA PLANTA 2                  |
| 3 LLAVE DE PASO DE EDIFICIO                | 12 MONTANTE A PLANTAS ALTAS                 |
| 4 HORNACINA EXENTA CONTADOR GENERAL        |   |
| 5 CONDUCTO POR SUELO TÉCNICO               |   |
| 6 BAJANTE ABASTECIMIENTO ALJIBE SÓTANO     |   |
| 7 BAJANTE ABASTECIMIENTO GENERAL           |   |
| 8 MONTANTE LLENADO INSTALACIÓN EN CUBIERTA |   |

5.1. Suministro de agua fría y ACS

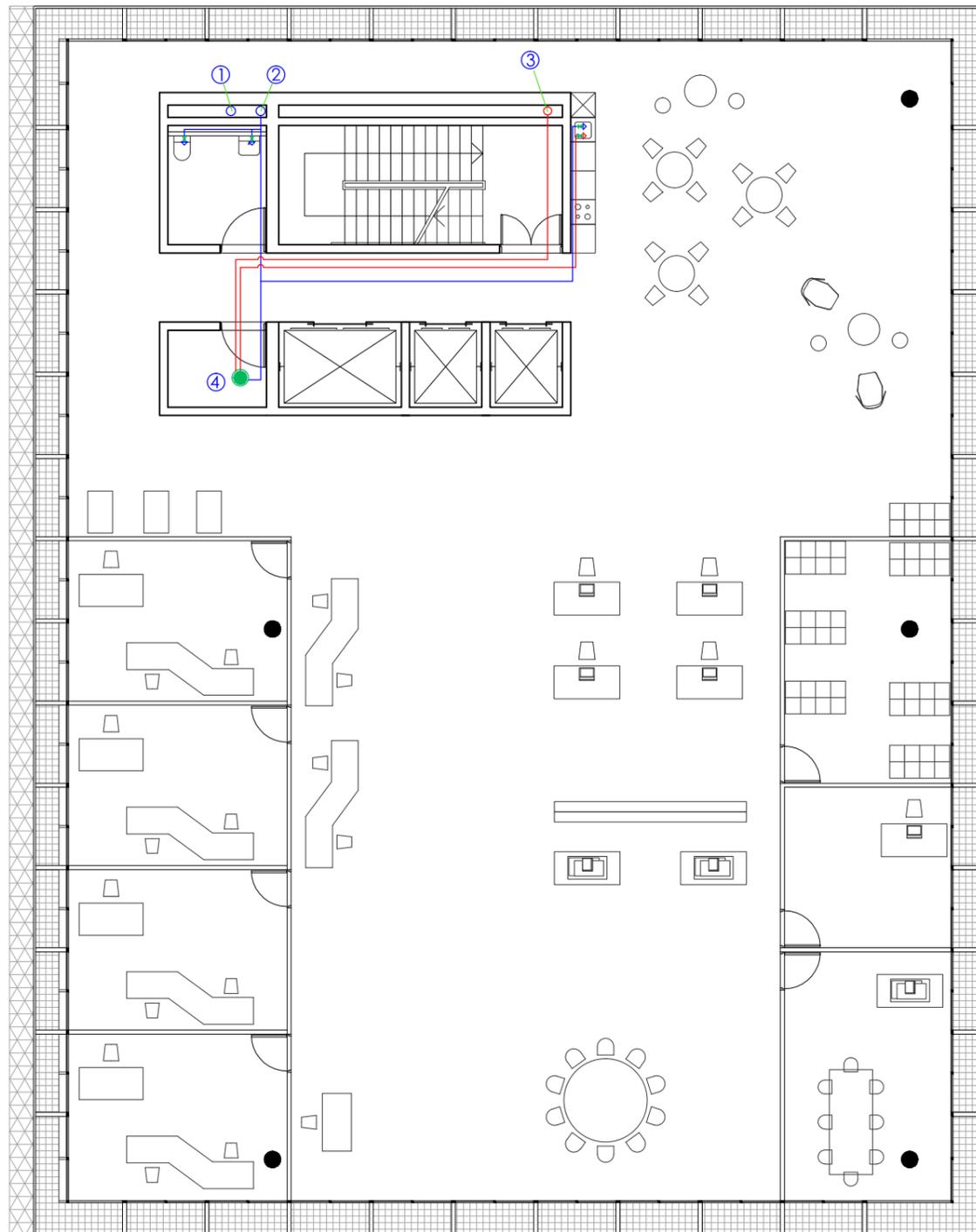


**LEYENDA**

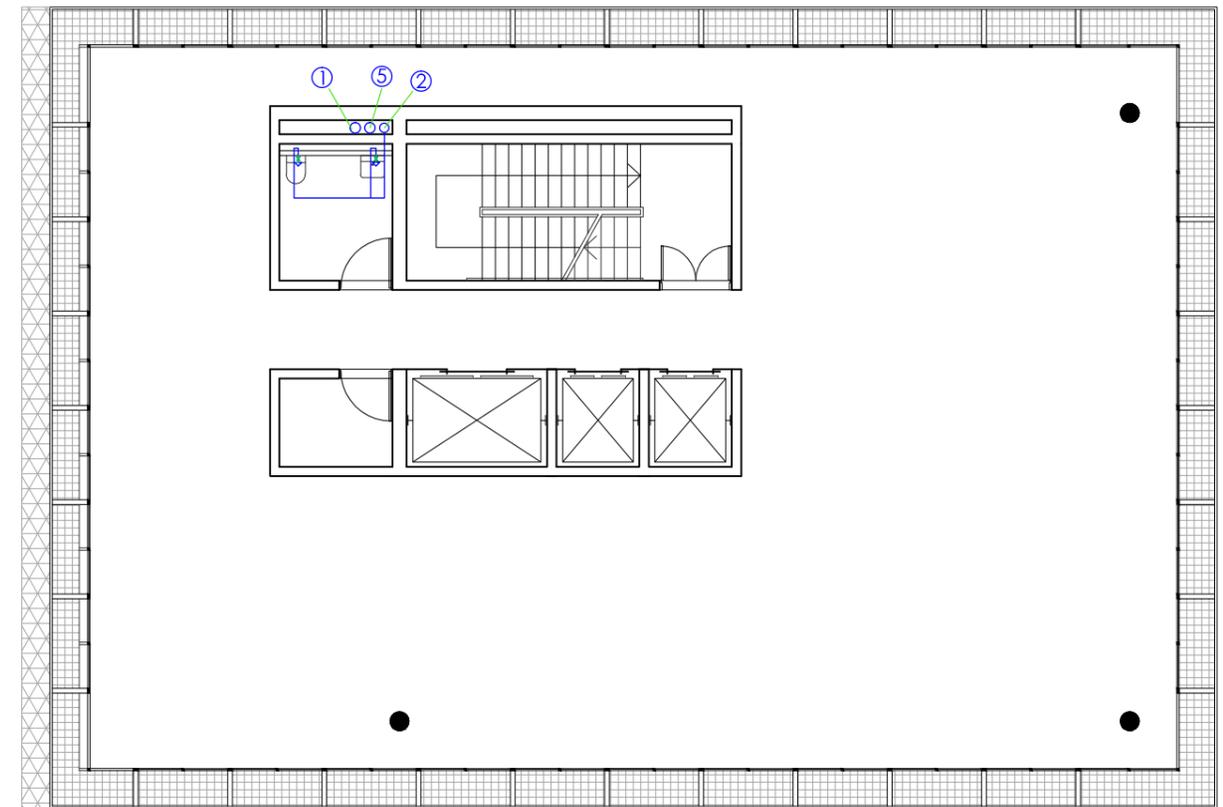
- 1 GRUPO DE PRESIÓN
- 2 CONDUCTOS VISTOS POR TECHO
- 3 CONDUCTOS POR SUELO TÉCNICO
- 4 BAJANTE CON ABASTECIMIENTO GENERAL
- 5 BAJANTE ABASTECIMIENTO A ALJIBE
- 6 MONTANTE LLENADO INSTALACIÓN CUBIERTA
- 7 CALDERA PRODUCCIÓN AGUA CALIENTE DEL SUELO RADIANTE
- 8 ALJIBE ENTERRADO PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

5.1. Suministro de agua fría y ACS

EDIFICIO NORTE



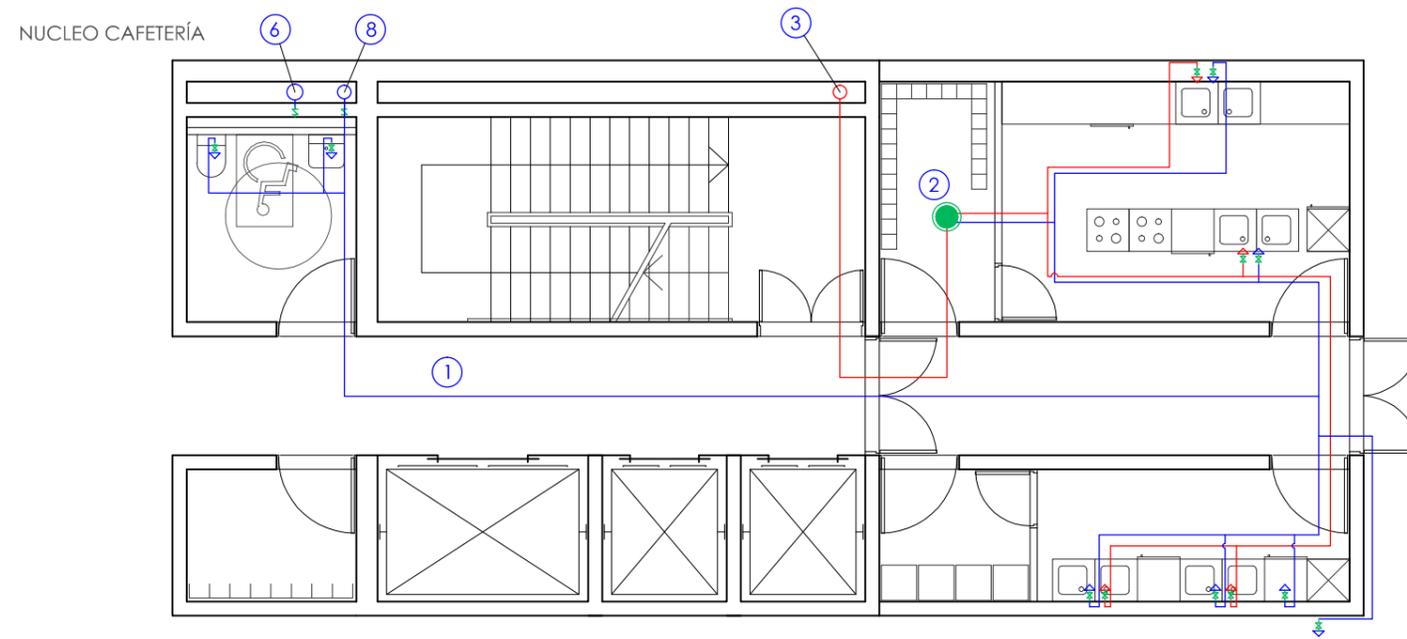
EDIFICIO SUR



LEYENDA

- 1 MONTANTE A PLANTAS ALTAS
- 2 MONTANTE HASTA PLANTA 2
- 3 BAJANTE DE ACS PRODUCIDA EN CUBIERTA
- 4 TERMO-ACUMULADOR ELÉCTRICO 50 L
- 5 MONTANTE LLENADO INSTALACIÓN EN CUBIERTA

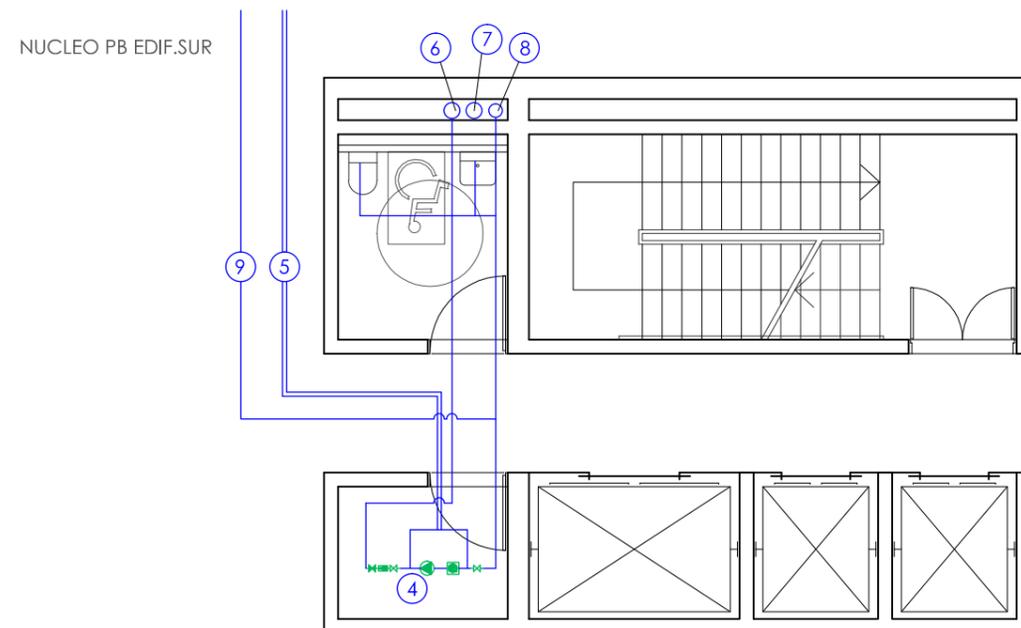
5.1. Suministro de agua fría y ACS



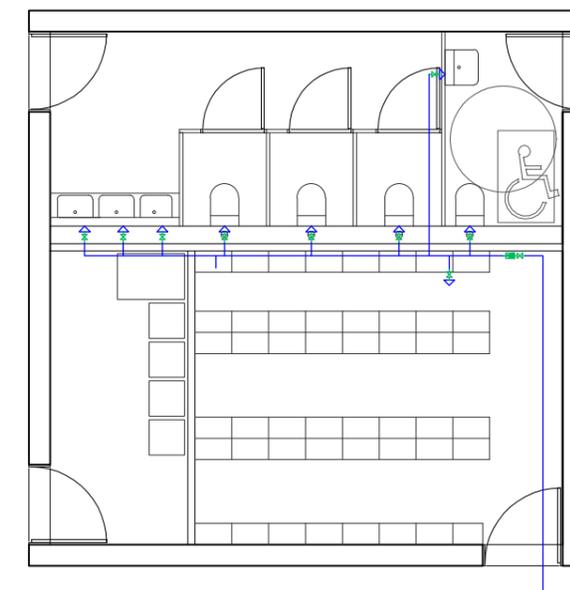
LEYENDA

- 1 TUBERÍA BAJO SUELO TÉCNICO
- 2 TERMO-ACUMULADOR ELÉCTRICO 100 L
- 3 BAJANTE DE ACS PRODUCIDA EN CUBIERTA
- 4 GRUPO DE PRESIÓN
- 5 CONDUCTOS A UN SEGUNDO GRUPO DE PRESIÓN
- 6 MONTANTE PLANTAS ALTAS CON LLAVE ANTIRETORNO
- 7 MONTANTE LLENADO INSTALACIÓN AIRE CUBIERTA
- 8 MONTANTE HASTA PLANTA 2 CON LLAVE ANTIRETORNO
- 9 RAMAL PROVINENTE DE ACOMETIDA

-  TERMO-ACUMULADOR ACS
-  GRUPO DE PRESIÓN DE BOMBAS
-  VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
-  CANALIZACIÓN DE AGUA FRÍA
-  CANALIZACIÓN DE AGUA CALIENTE CALORIFUGADA
-  LLAVE DE PASO
-  LLAVE ANTIRETORNO
-  GRIFO DE AGUA FRÍA
-  GRIFO DE AGUA CALIENTE



NUCLEO BAÑOS



## 5.2. saneamiento

### 5.2.1. generalidades

Se proyecta una red de recogida de aguas fecales y otra para la recogida de las aguas pluviales el edificio estableciendo una red separativa de aguas.

Tanto las tuberías de evacuación de aguas residuales como las de aguas pluviales del interior del edificio serán de PVC sanitario, de la antigua serie C o con la especificación actual de "para agua caliente".

Las tuberías discurrirán horizontalmente por el suelo técnico de la planta de situación de los aparatos. Se montarán manteniendo una pendiente mínima del 1 o 1,5%. En la zona del aparcamiento las tuberías discurrirán vistas por techo.

### 5.2.2. aguas fecales

La recogida de todas las aguas fecales de los aseos de las distintas plantas se canalizará en bajantes verticales de saneamiento, circulantes por el tabique hueco de los núcleos de servicios, empotradas o falseadas en la medida de lo posible en las plantas, realizadas con tuberías de PVC sanitario. Su evacuación se realizará por la planta sótano mediante equipos de bombas que impulsarán las aguas negras hasta la cota de la red municipal. Se dispondrán convenientemente en la red horizontal de saneamiento tapones de registro y limpieza.

### 5.2.3. pluviales

En las bases de las bajantes de pluviales, se incluirán injertos con registro del calibre apropiado para mantenimiento de la instalación.

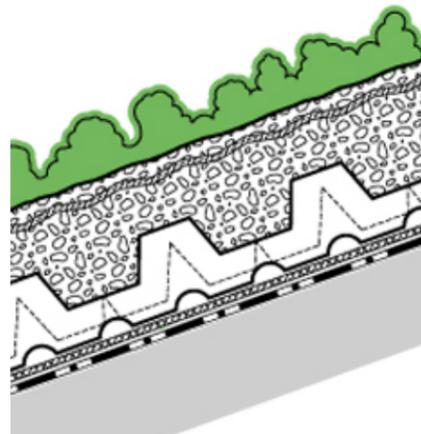
Se establecen tres arquetas de registro 60x60x60cm. con tapa hermética para interior en las zonas centrales de los colectores principales de saneamiento DN200 de pluviales y de fecales, quedando definidas en los planos y esquemas de proyecto.

En los núcleos que disponen de termos eléctricos se dispondrá de sumideros sifónicos para limpieza.

La cubierta del edificio recogerá las aguas pluviales mediante sumideros en la zona de los edificios en altura. La configuración del edificio hace conveniente realizar varias acometidas (indicadas en plano), vertiendo a los respectivos pozos de la actual red municipal de alcantarillado público. Se empleará un sistema separativo.

La evacuación del agua de la cubierta de la plaza-jardín a cota de calle se realizará mediante la conjunción de varios sistemas:

- En las zonas totalmente ajardinadas la cubierta estará compuesta por una lámina impermeable anti-raíces, que cubrirá el aislamiento térmico y sobre la que descansará un sistema de ajardinamiento de cubiertas inclinadas del tipo Zinco Floraset, que mediante una capa drenante antierosiva permite que el agua filtre y sea evacuada por la lámina impermeable. Las totalmente ajardinadas no ocupan grandes extensiones por lo que no cabe pensar en acumulaciones excesivas de agua por falta de drenaje.



- En las zonas semi-ajardinadas se empleará un sistema mixto pavimento-tierra construido a base de dados de hormigón colocados sobre un lecho de cemento que protege la lámina impermeable. Estos dados contienen la tierra de su alrededor y general una superficie estable y drenante.
- En las zonas duras se empleará un sistema de cubierta convencional. Las zonas pavimentadas rodean por completo las zonas ajardinadas o semi-ajardinadas, por lo que, entre las zonas duras y las verdes, se colocarán canalones perimetrales que recogerán las aguas de la cubierta y la conducirán hasta una red de aljibes perimetrales subterráneos situados bajo la planta sótano. Desde estos aljibes el agua se bombeará a la red municipal mediante equipos de bombeo. Las tuberías que conducirán las aguas desde los canalones a los aljibes irán vistas junto a pilares en sus tramos verticales y ocultas bajo suelo técnico en los horizontales.

La ventilación primaria de las bajantes de residuales se realizará mediante válvulas de aireación. En las salidas de los colectores tanto de aguas fecales como de aguas pluviales se instalarán válvulas antirretorno de diámetro 200mm para prevenir retornos intempestivos de la red.

### 5.2.4. cálculos justificativos

Para el dimensionado de las tuberías de saneamiento, utilizaremos el concepto de unidad de descarga de un aparato sanitario. Se entiende como unidad de descarga un valor de 28 litros por minuto, que es aproximadamente el valor de la descarga de un lavabo corriente. Los valores de las descargas de los distintos aparatos se miden de este modo en unidades de descarga.

Para un edificio como el que es objeto de este proyecto, los valores recomendados de unidades de descarga de los diferentes aparatos para edificios de uso público, así como los diámetros mínimos de la tubería de desagüe correspondiente se reflejan en la siguiente tabla:

APARATO	UNIDADES DE DESCARGA	DIÁMETRO MÍNIMO DEL SIFÓN Y DE LA DERIVACIÓN (mm.)
Lavabo	2	40
Vertedero	8	100
Inodoro	5	100
Ducha	3	50
Bañera	4	50
Urinario	2	40
Fregadero	6	50
Sumidero	3	50

Para el cálculo de las tuberías que recogen más de un aparato (derivaciones en colector), se utilizará la siguiente tabla en la que el diámetro de la tubería se selecciona en función de las unidades de descarga que recoge, y de la pendiente que tenga:

## 5.2. saneamiento

DIÁMETRO DE LA DERIVACIÓN EN COLECTOR (mm.)	PENDIENTE 1%	PENDIENTE 2%	PENDIENTE 4%
40	2	2	2
50	5	6	8
90	24	27	36
90	54	61	73
110	84	96	114
125	180	234	280
160	330	440	580
200	870	1.150	1.680
250	1.740	2.500	3.600
300	3.000	4.200	6.500
350	6.000	8.500	13.500

En nuestro caso, la pendiente habitual de las derivaciones en colector es de 2%, pudiéndose aceptar tramos con pendientes del 1 % por motivos de montaje o dificultades añadidas. Por otro lado, para el dimensionado de las bajantes de saneamiento o columnas, hay que distinguir entre bajantes de aguas sucias y bajantes de aguas de lluvia. Para las primeras, el diámetro del tubo estará en función de la suma total de unidades de descarga evacuadas; para las segundas, en función de la superficie de cubierta cuyas aguas recoge. La tabla que aparece a continuación, nos permite obtener el diámetro de estas bajantes para los diferentes casos:

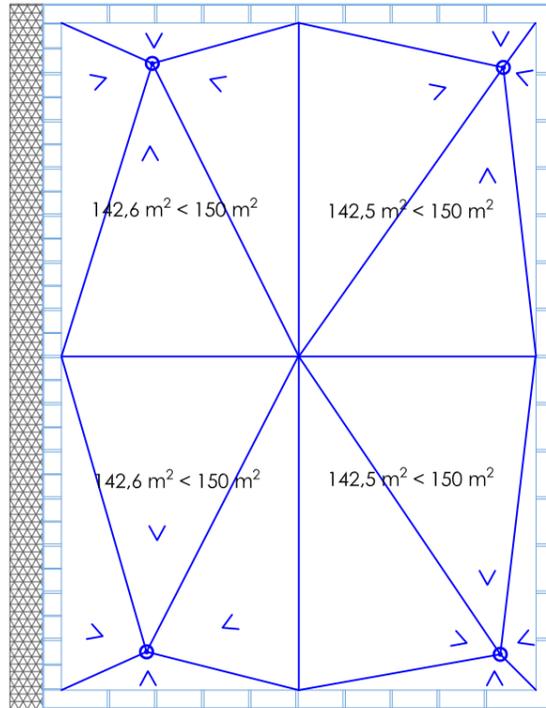
DIÁMETRO DEL COLECTOR (mm.)	COLECTORES DE AGUAS SUCIAS MÁXIMO UDS. DE DESCARGA			COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES MÁX. SUPERF. RECOGIDA (m <sup>2</sup> )		
	PEND.1%	PEND. 2%	PEND. 4%	PEND.1%	PEND. 2%	PEND. 3%
35	1	1	1	8	12	17
40	2	2	3	13	20	27
50	7	9	12	28	41	58
75	17	21	27	50	74	102
90	27	36	48	80	116	163
110	114	150	210	173	246	352
125	270	370	540	307	437	618
160	510	720	1.050	488	697	995
200	1.290	1.860	2.640	1.023	1.488	2.065
250	2.520	3.600	5.250	1.184	2.557	3.720
300	4.390	6.300	9.300	3.022	4.231	6.090

DIÁMETRO DE LA COLUMNA (mm.)	COLUMNA DE AGUAS SUCIAS		COLUMNA DE AGUA DE LLUVIA
	MÁXIMO NÚMERO DE UNIDADES	MÁXIMA LONGITUD DE LA COLUMNA	ÁREA DE CUBIERTA (m <sup>2</sup> )
40	8	18	Hasta 8
50	18	27	9 a 25
75	36	31	26 a 75
90	72	64	76 a 170
110	384	91	171 a 335
125	1.020	119	336 a 500
160	2.070	153	501 a 100
200	5.400	225	---

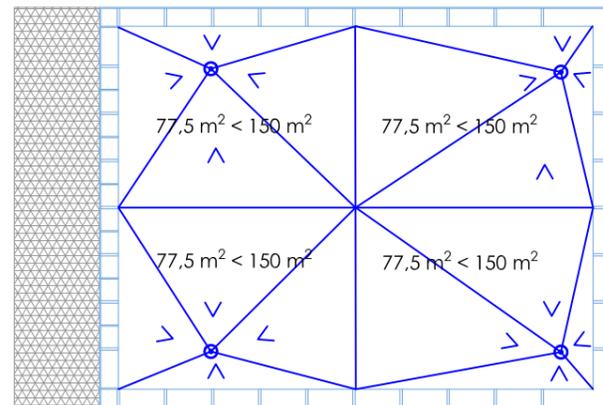
Por último, para el dimensionado de los colectores horizontales de saneamiento, haremos uso de la tabla siguiente:

5.2. saneamiento

pluviales torre e.1/300

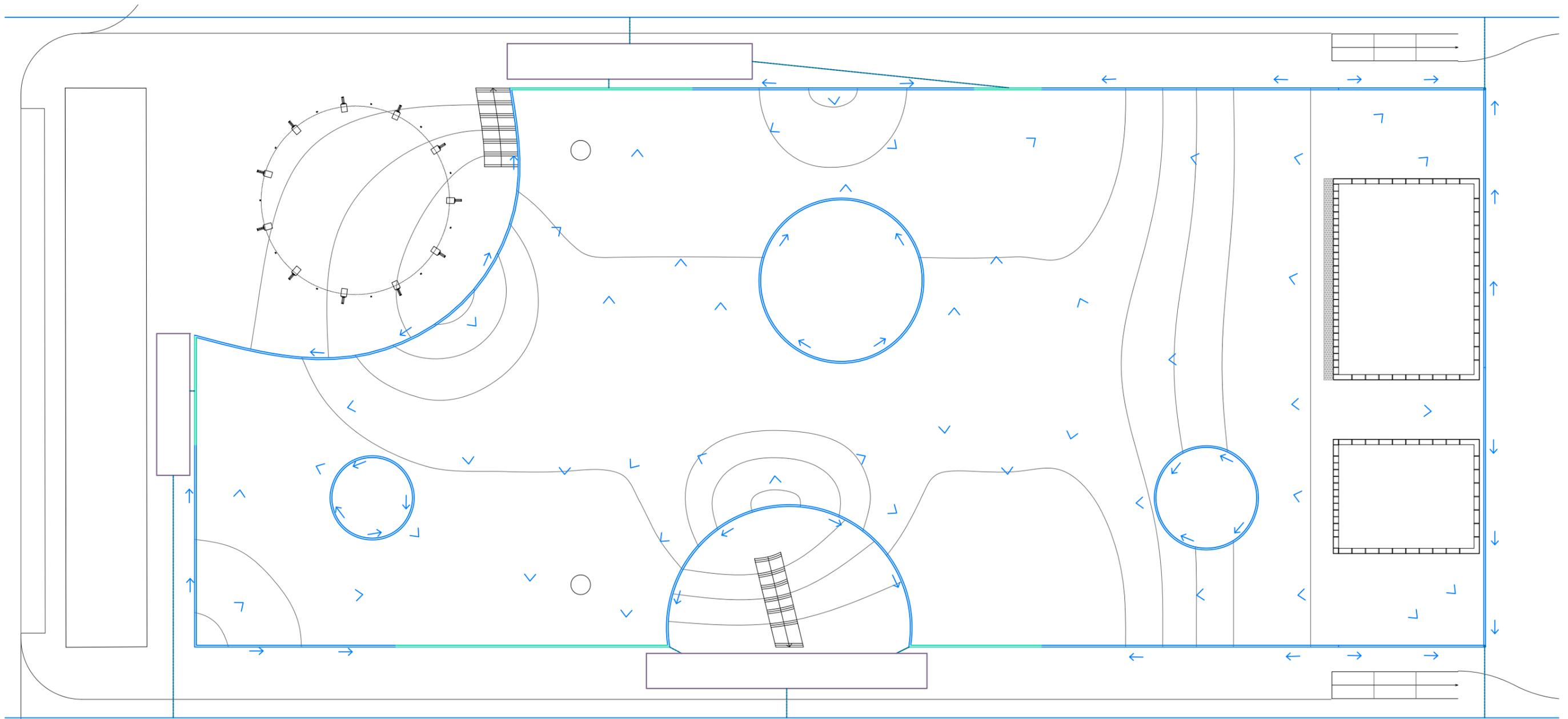


 sumideros



5.2. saneamiento

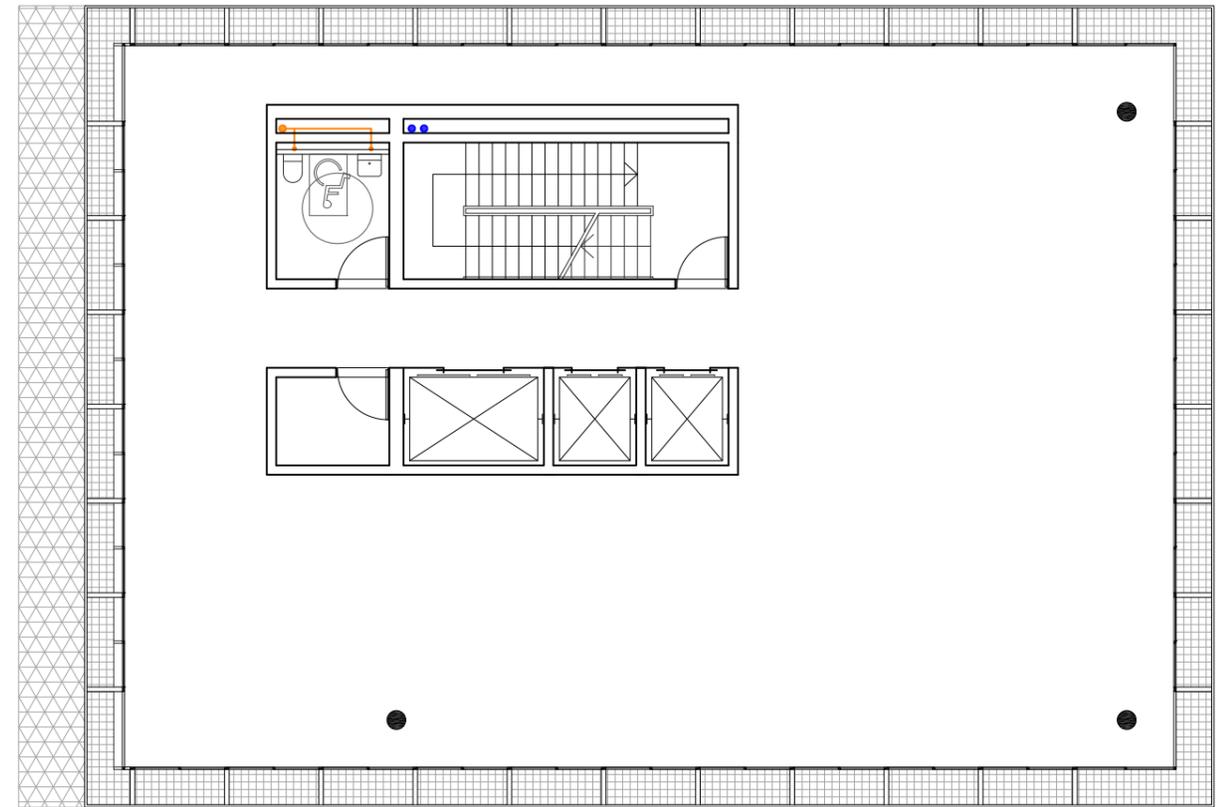
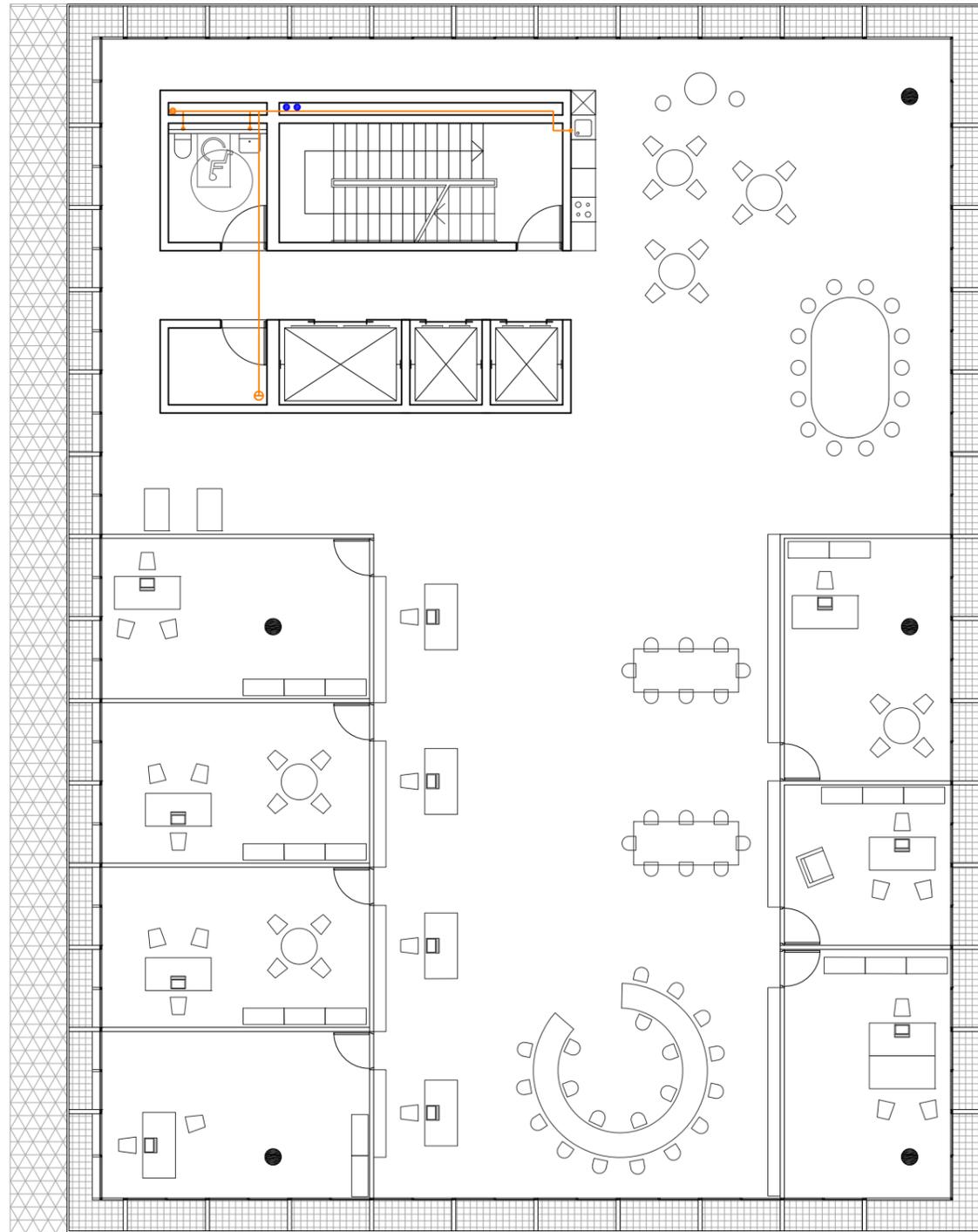
pluviales cubierta e.1/600



-  rejillas de evacuación de agua
-  canaleta de evacuación de agua
-  bajantes
-  pozos de acumulación

5.2. saneamiento

torres e. 1/150

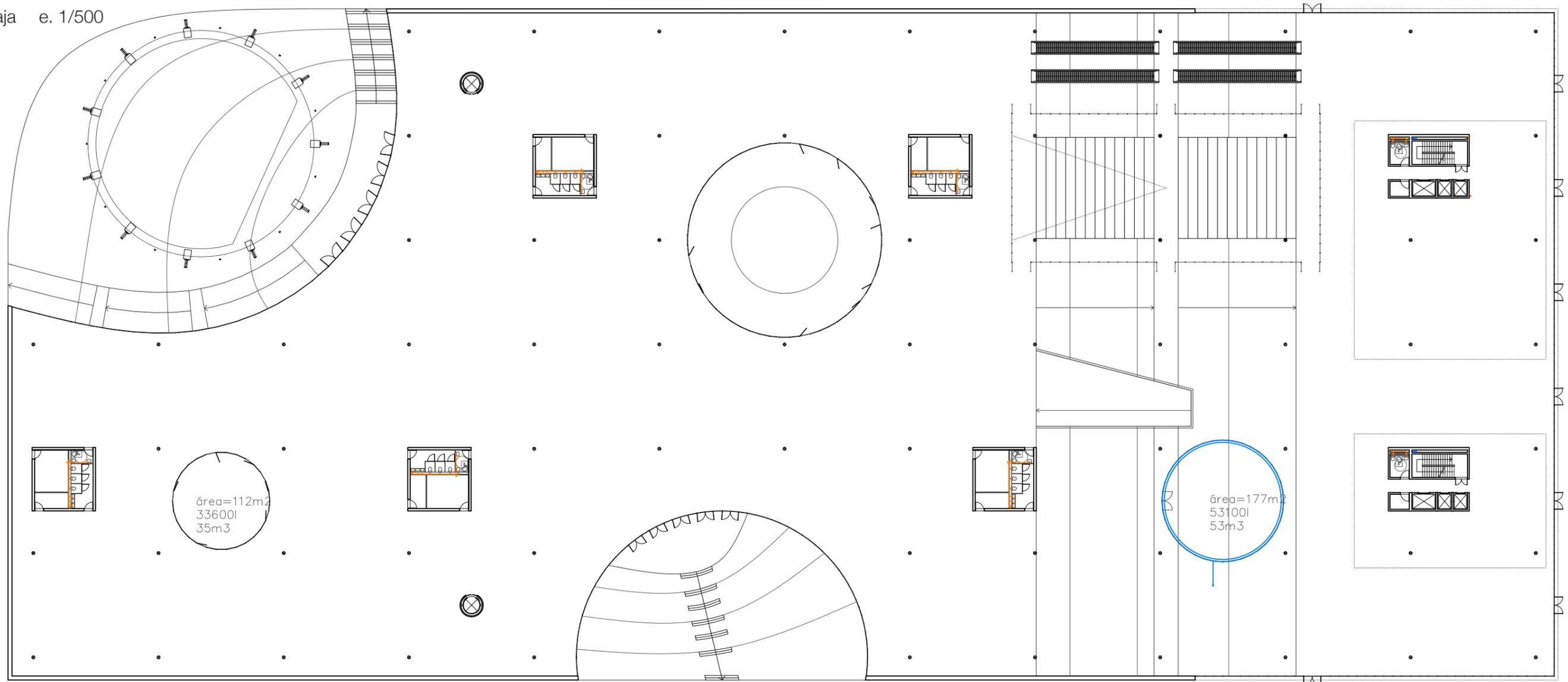


LEYENDA

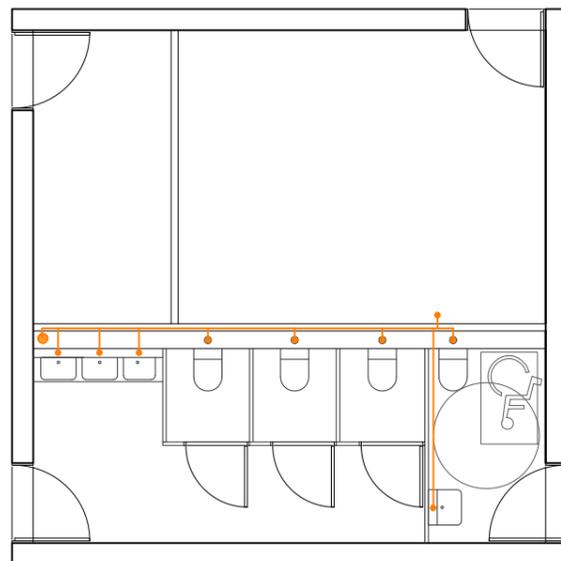
-  Arqueta de registro aguas pluviales
-  Arqueta de registro aguas residuales
-  Bajante aguas pluviales
-  Bajante aguas residuales
-  Colector aguas pluviales
-  Colector aguas residuales
-  Canalón aguas pluviales
-  Sifón individual
-  Equipo de bombeo con bomba sumergida
-  Sumidero (cuartos con termo)

5.2. saneamiento

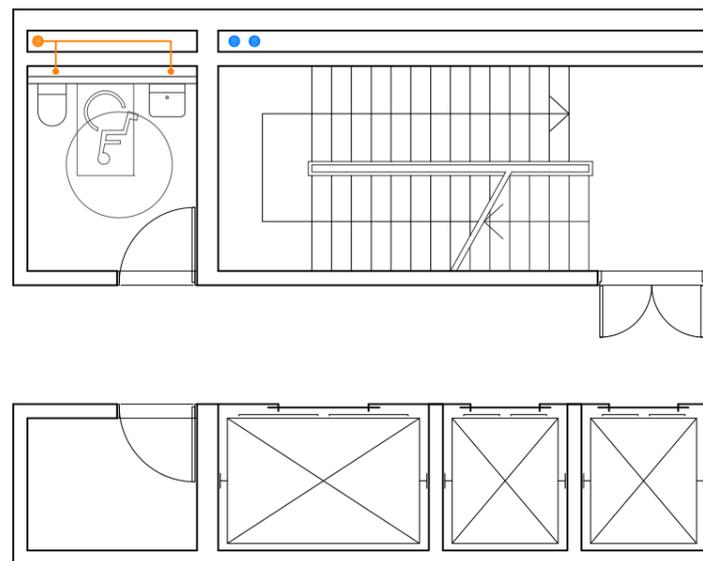
planta baja e. 1/500



detalle núcleos e. 1/100



detalle escaleras e. 1/100

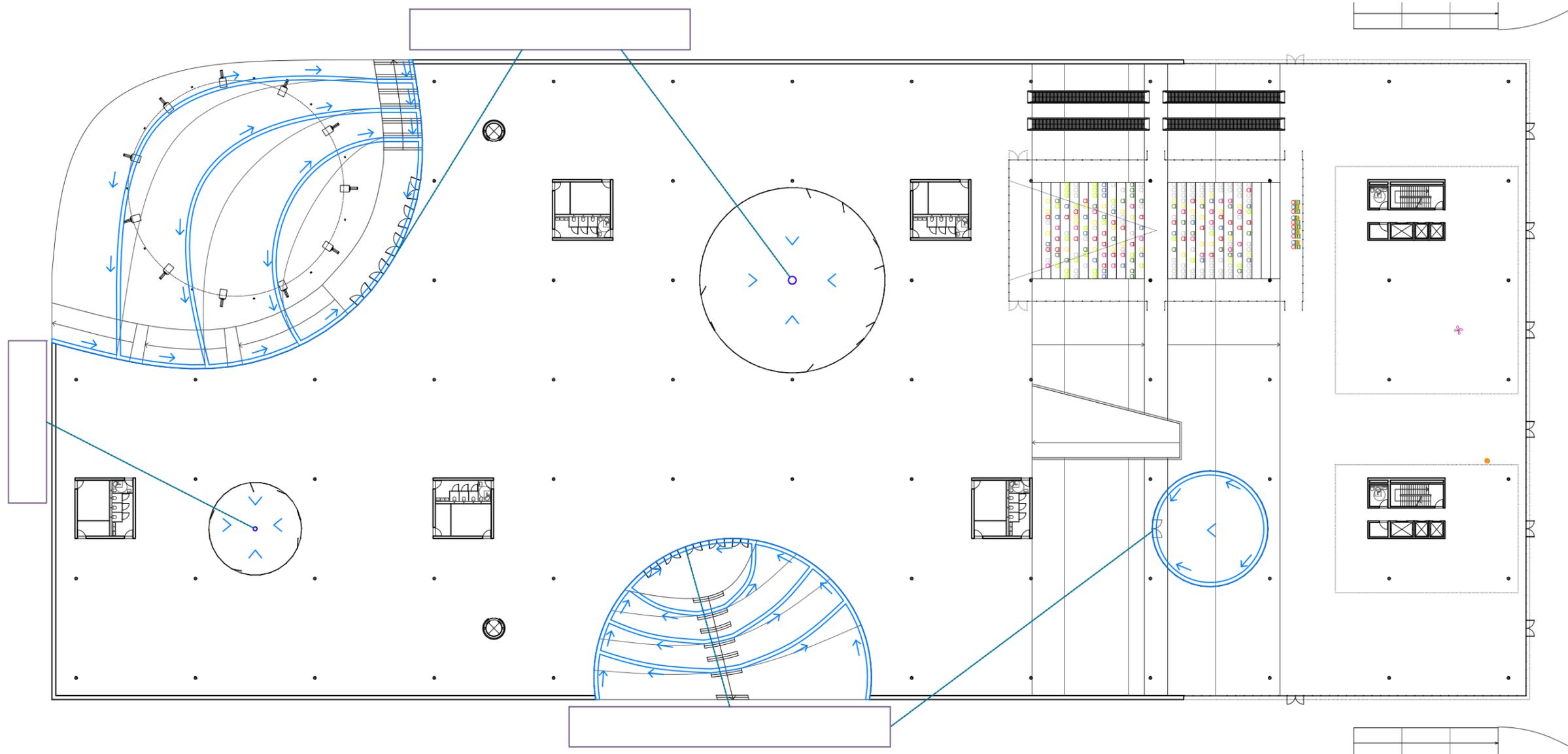


LEYENDA

- Arqueta de registro aguas pluviales
- Arqueta de registro aguas residuales
- Bajante aguas pluviales
- Bajante aguas residuales
- Colector aguas pluviales
- Colector aguas residuales
- ▬ Canalón aguas pluviales
- Sifón individual
- Equipo de bombeo con bomba sumergida

5.2. saneamiento

pluviales accesos y patios e.1/600



 rejillas de evacuación de agua

 sumideros

 pozos de acumulación

### 5.3. Climatización

#### 5.3.1. Consideraciones previas

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

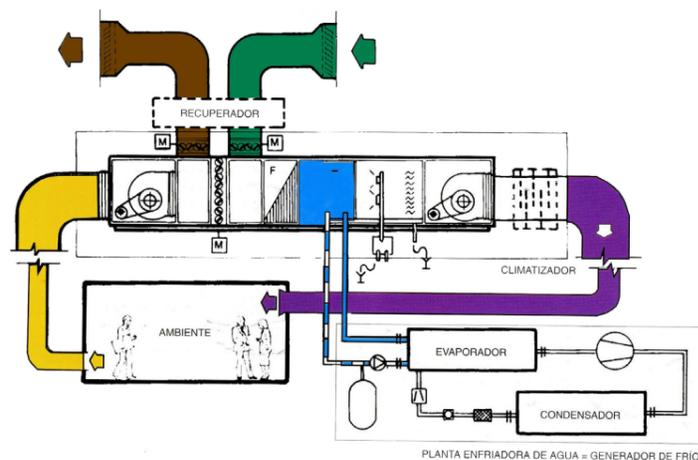
La climatización es un elemento clave para el buen funcionamiento de cualquier edificio. En este caso se ha optado por un sistema de todo aire para la refrigeración del espacio, y un suelo radiante como sistema de calefacción.

#### 5.3.2. Descripción de la instalación de refrigeración

El principio de funcionamiento del sistema todo aire consiste en la continua introducción de aire convenientemente aclimatado para compensar las cargas no deseadas. Obliga a extraer a su vez del propio ambiente un caudal de aire similar al que penetra, para evitar que se alcance una sobrepresión excesiva.

Por una lógica economía de consumo, este aire que se extrae, a condiciones muy próximas a la temperatura y la humedad de confort, no se desperdicia si no que una buena parte (llamada aire de recirculación) vuelve a tratarse para ser nuevamente introducida en el ambiente, en lo que podría interpretarse como un circuito cerrado, aunque con purga y reposición de aire. Esta reposición (que constituye el aire de ventilación), debe hacerse con un caudal que asegure las tasas de ventilación que el ambiente precisa, tomando un aire nuevo a las condiciones de temperatura y humedad exteriores.

Este sistema consta de dos unidades importantes, el climatizador y la planta enfriadora. Además el proyecto en cuestión hace uso de recuperadores, cuyo objetivo es captar la máxima cantidad de frío del aire que va a ser evacuado para transmitirlo al aire limpio que vamos a introducir en la estancia.



Se plantea la creación de una galería subterránea para albergar los conductos de mayores dimensiones que recogen el aire de las unidades climatizadoras en la sala de máquinas. Esta galería tendrá una altura de 2 metros y una anchura de 3 metros.

### CLIMATIZADOR

Es la unidad de tratamiento y propulsión del aire, destinada a mantener o corregir la calidad y condiciones higrotérmicas del aire ambiente de los espacios interiores. En el proyecto, estas unidades se encuentran en la sala de máquinas del parking, excepto en las torres, que hay una en cada planta (situadas en el falso techo de la sala de instalaciones).

El modelo escogido ha sido el climatizador horizontal insonorizado CHI de la casa Servo/Clima.



#### Datos de partida:

Caudal de aire	1 .150 m3/h	P.e.d. 80 Pa
Potencia frigoríf	6 Kw	T.e. aire 25°C 55%HR

#### Componentes que conforman la unidad:

- Caja de mezcla
- Filtro
- Batería de frío
- Humidificador
- Silenciador aspiración
- Ventilador
- Silenciador impulsión

#### Características técnicas:

- Estructura con perfil y escuadras de aluminio sin soldaduras.
- Envoltura de chapa galvanizada y lacada, 1,2 mm de espesor.
- Aislamiento térmico y acústico de gran capacidad de absorción a base de caucho (LA) de alta densidad y espuma de poliuretano tipo Ipacel. (Ver informe de ensayos)
- Ventiladores de motor incorporado, regulables, equilibrados estática y dinámicamente, montados sobre antivibradores.
- Silenciador aspiración de diseño exclusivo (opcional).
- Silenciador impulsión de diseño exclusivo para esta serie (opcional).
- Regulador de velocidad para adaptar el caudal de aire a las necesidades de la instalación (opcional).

## 5.3. Climatización

## PLANTA ENFRIADORA

El modelo escogido ha sido la planta enfriadora Symphony de la casa York.



Estas unidades deben estar en contacto con el exterior, por lo que se colocan en la cubierta de las torres.

## RECUPERADOR

La unidad escogida ha sido el recuperador de la serie CSDB-S de la casa S&P.



## Características:

Recuperador montado en caja de acero galvanizado de doble pared con aislante en fibra de vidrio (aislamiento al fuego clase M0), soportes antivibratorios, embocaduras con junta estanca y filtros G4 con una eficacia del 90%, aislamiento al fuego M3. Equipados con motores de accionamiento directo con protector térmico de rearme automático y caja de bornes externa IP55.

## Ventiladores

2 Ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo.

## Motores

Monofásicos 230 V 50 Hz.

CADB-010: 2 Velocidades, Clase B, IP44.

CADB-020: Regulable electrónicamente, Clase F, IP55.

## Gama

2 Modelos con bocas de 315 y 400 mm.

Caudales de 1200 y 2000 m<sup>3</sup>/h.

Estos recuperadores irán situados en la misma sala de máquinas que los climatizadores. El intercambio de aire con el exterior se produce por el patio situado justo encima de esta sala. En el caso de las torres, los recuperadores estarán situados en el falso techo de la última planta, produciéndose el intercambio de aire a través de la cubierta.

## 5.3.3. Condiciones de las redes de distribución de aire

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debido a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por su interior en las condiciones de trabajo.

## 5.3.4. Condiciones de las redes de distribución de aire

Para la elección exacta del sistema es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros:

Transporte del aire.\_Se debe buscar el equilibrio entre:

Caudal a transportar (m<sup>3</sup>/s)

Velocidad del aire (m/s)

Sección / Diámetro Equivalente (mm)

Pérdida de Carga (mm.c.a./m o Pa/m)

Velocidad de circulación del aire\_En un conducto está limitada por las condiciones acústicas de la instalación. Tomar valores inferiores a los recomendables conduce a instalaciones menos ruidosas pero con conductos mayores.

### 5.3. Climatización

Caudal a transportar\_Cantidad de aire que circula por el conducto en una unidad de tiempo. Esta cantidad de aire es la que al mezclarse con el propio aire del local enfría o calienta el aire del mismo. Viene prefijado por las cargas térmicas y la temperatura de diseño de la instalación de aire

Relación entre caudal y velocidad\_En un conducto de caudal puede expresarse mediante:  

$$Q=S \times V$$

Pérdidas térmicas a través del conducto\_Mediante un buen aislante en la proyección y recorrido de todo el conducto se evitarán las pérdidas de una manera satisfactoria.

Atenuación acústica\_La lana de vidrio permite aumentar la atenuación acústica del conducto, que dependerá del:

- Coeficiente de absorción
- Perímetro
- Sección

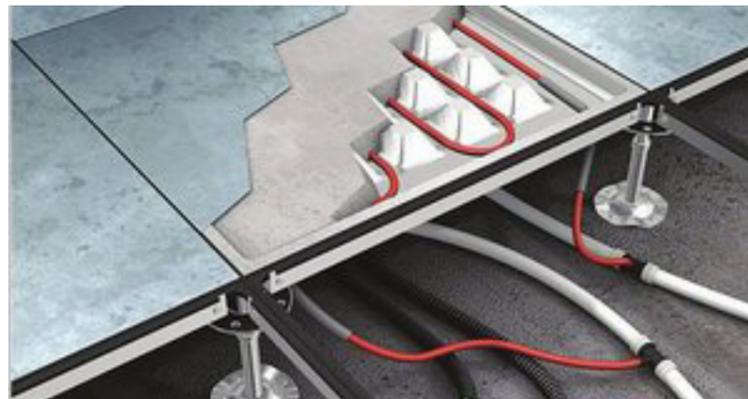
Pérdida de carga\_La circulación del aire a través del conducto provoca una pérdida de presión debido al rozamiento del aire con las paredes del conducto. Se considerará que la pérdida de carga sufrida por la red de conductos debe ser vencida por la potencia del ventilador de la instalación

### 5.3.5. Descripción de la instalación de calefacción

Como sistema de calefacción se ha escogido la utilización de un suelo radiante. Es un sistema de calefacción eléctrica, de calefacción por agua caliente o de calefacción por hilos de fibra de carbono que emite el calor por la superficie del suelo.

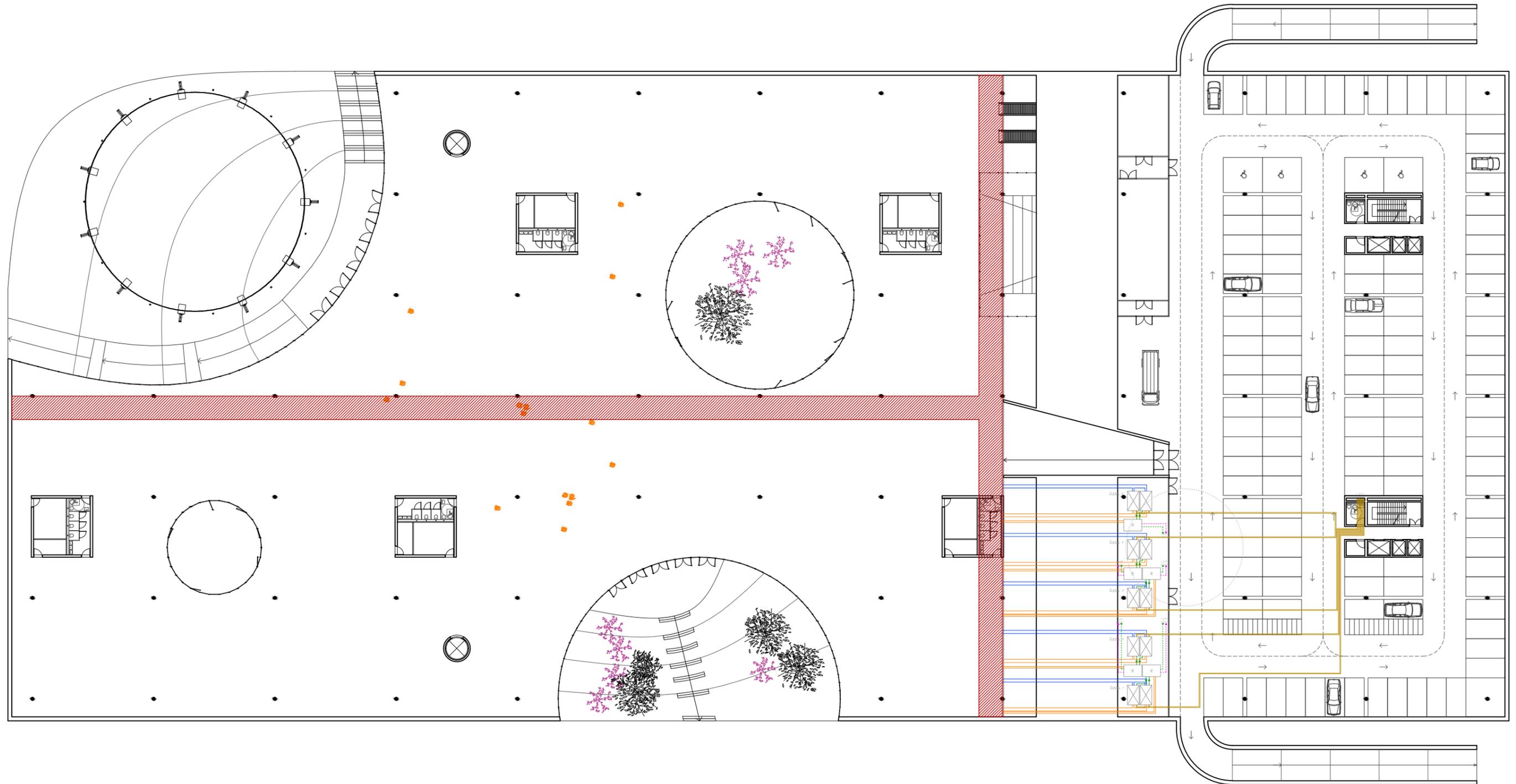
Este sistema tiene la ventaja de que la emisión se hace por radiación, por lo que se puede tener en los locales habitados una temperatura seca del aire menor que con otros sistemas de calefacción, lo que supone menores pérdidas de calor por los muros, techos o suelos en contacto con el exterior. En España, con las temperaturas mínimas exteriores normales, el ahorro de este sistema puede estimarse entre un 15% y un 20%, sin disminuir las prestaciones en cuanto a comodidad térmica (sensación térmica).

Para este proyecto se plantea la utilización del suelo técnico radiante MODULO RADIANTE - Platinium.



En este tipo de suelo los tubos de calefacción van por debajo de los paneles que conforman el suelo realizando un calentamiento unitario de cada panel. Esto facilita la posibilidad de inspeccionar algún componente de la instalación a la vez que permite hacer una selección de los paneles q se desean calentar y los q no, pudiendo evitar calentar las partes de suelo que se encuentran debajo de muebles.

5.3. Climatización



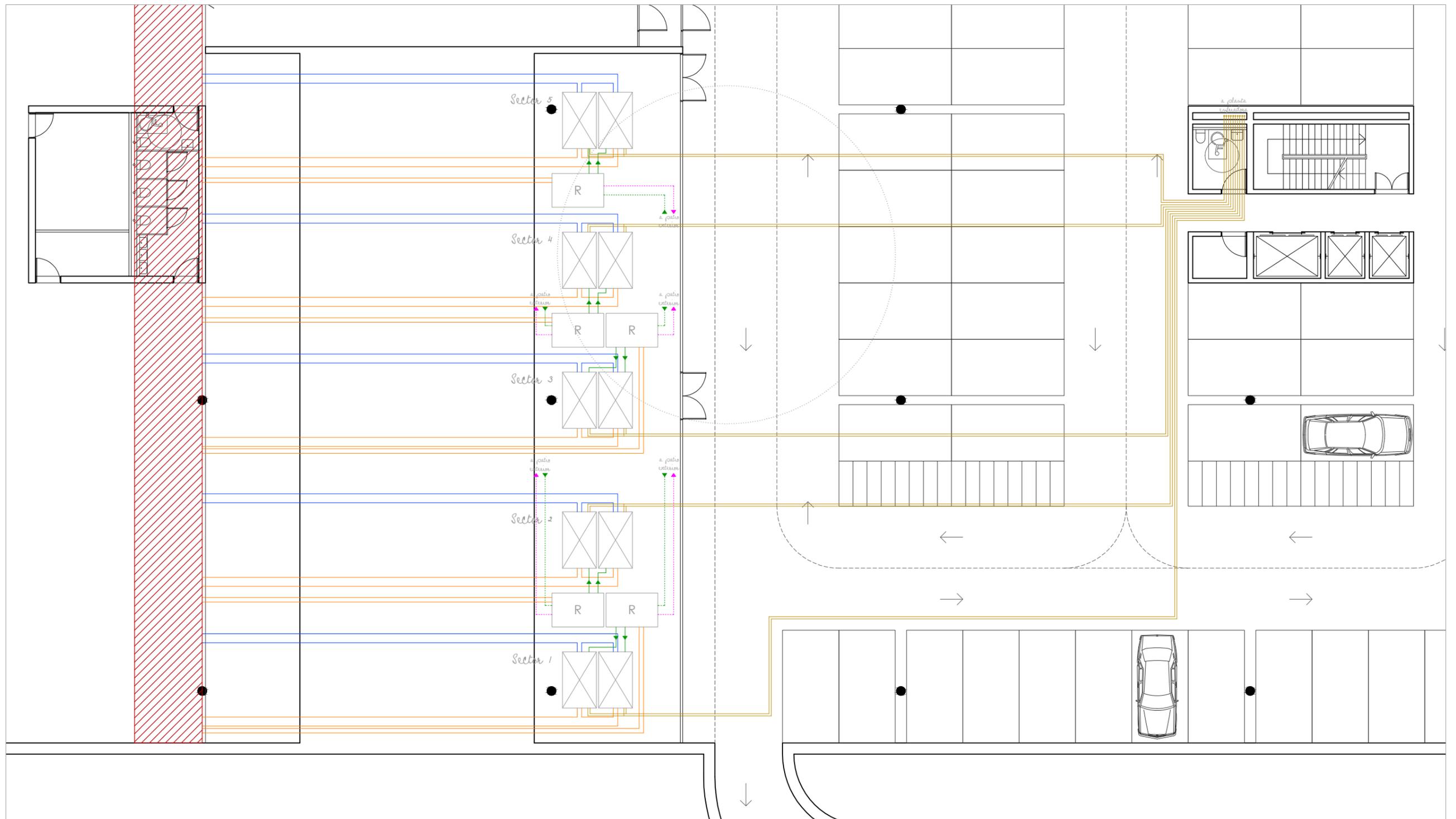
LEYENDA

- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
- CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR

- ⊠ CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
- ▨ REJILLA DE EXTRACCIÓN
- ▨ REJILLA DE INDUCCIÓN
- RECUPERADOR

- ⊠ CLIMATIZADOR
- GALERÍA SUBTERRÁNEA

5.3. Climatización

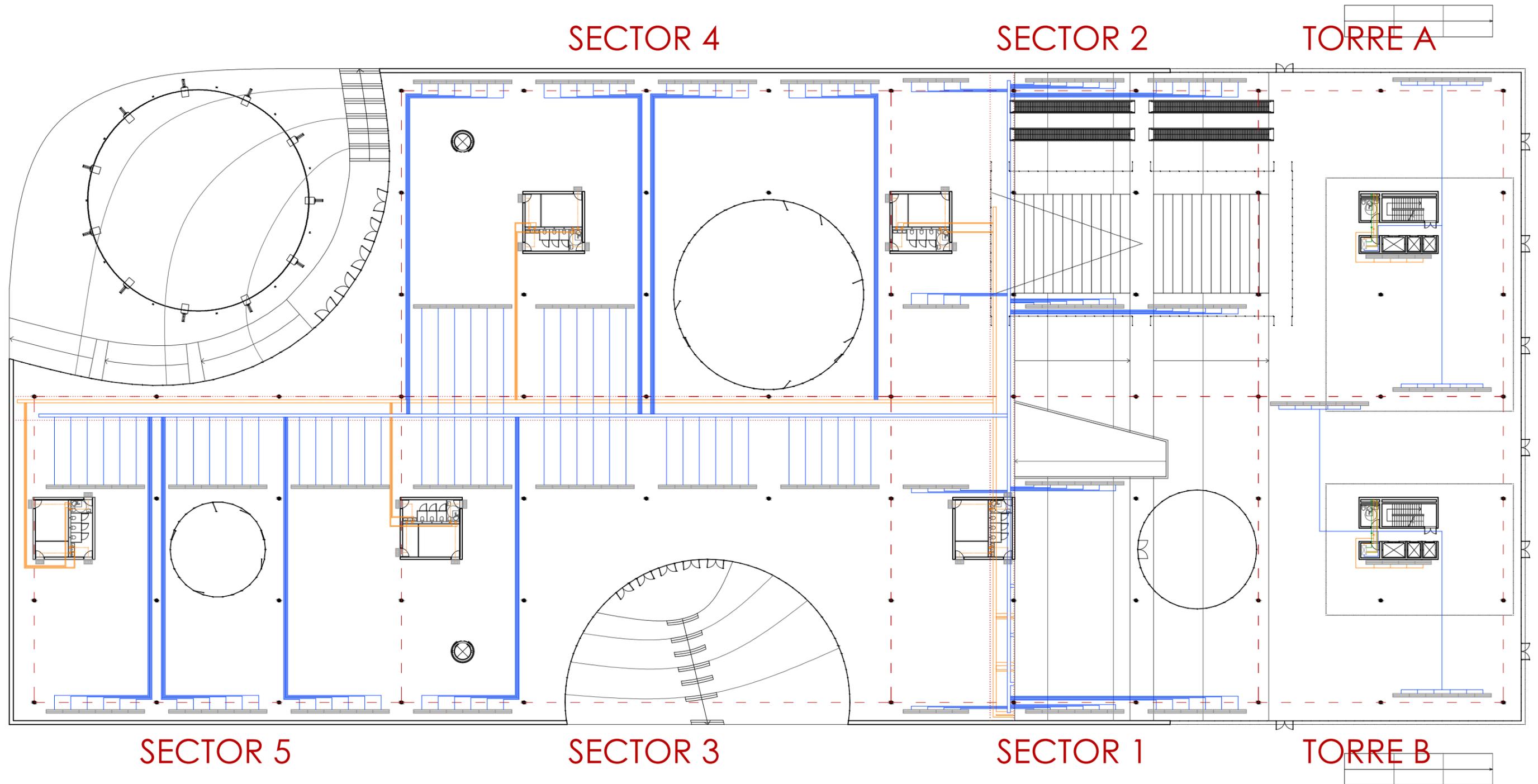


LEYENDA

- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
- CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR

- ☒ CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
- ▨ REJILLA DE EXTRACCIÓN
- ▨ REJILLA DE INDUCCIÓN
- ☐ RECUPERADOR

- ☒ CLIMATIZADOR
- ▨ GALERÍA SUBTERRÁNEA



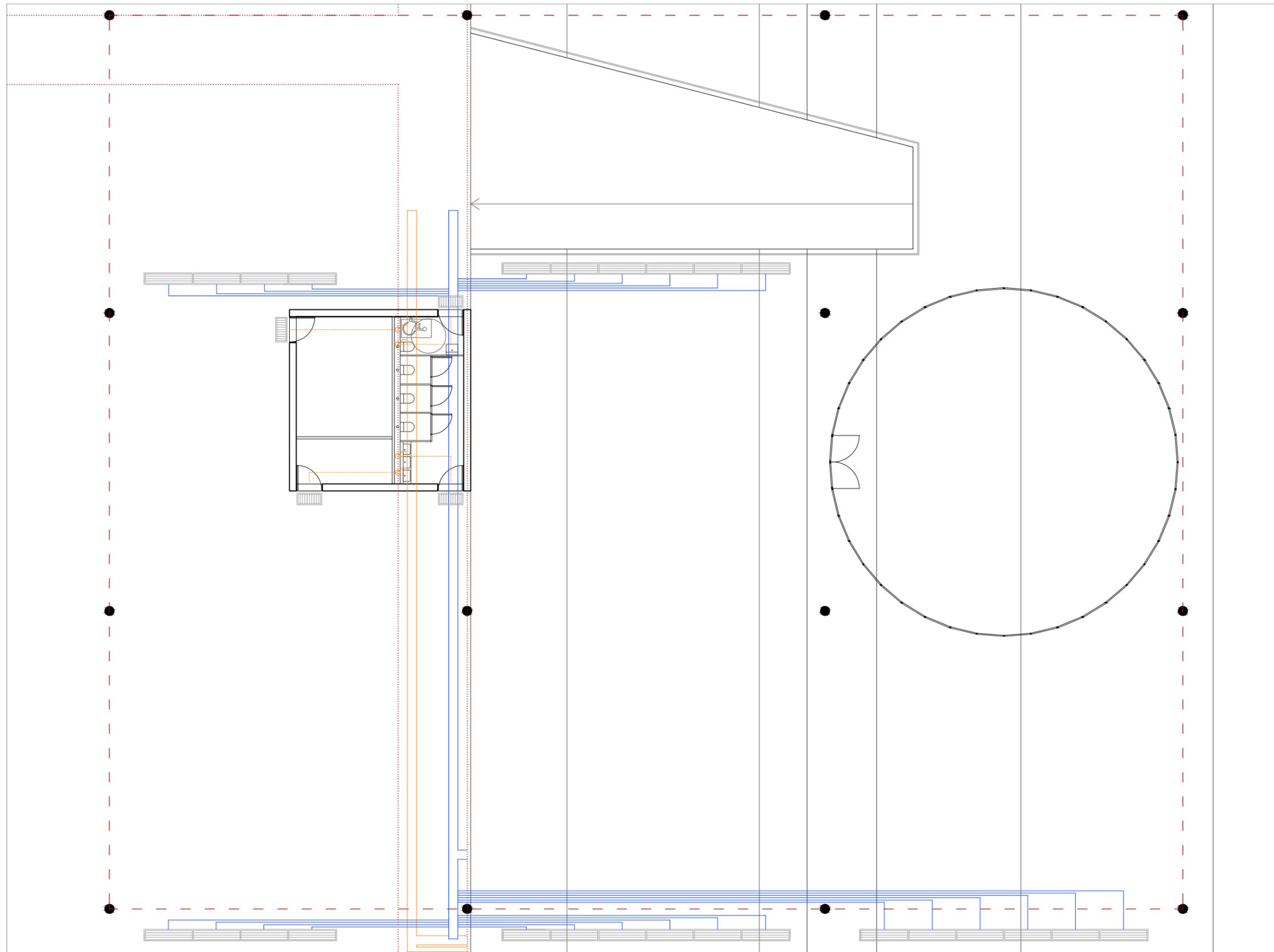
LEYENDA

- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
- CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR

- CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
- REJILLA DE EXTRACCIÓN
- REJILLA DE INDUCCIÓN
- RECUPERADOR

- CLIMATIZADOR
- GALERÍA SUBTERRÁNEA

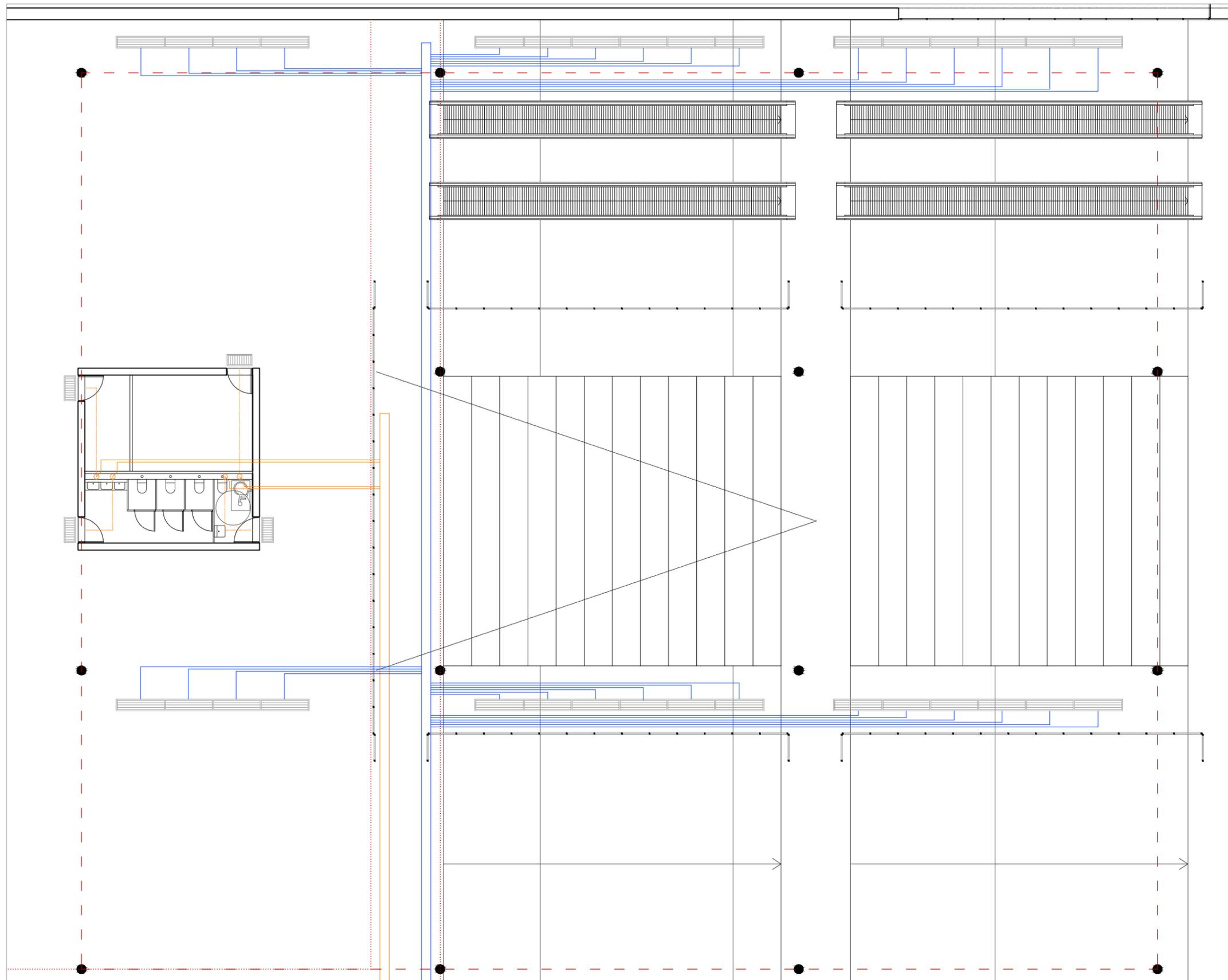
5.3. Climatización



LEYENDA

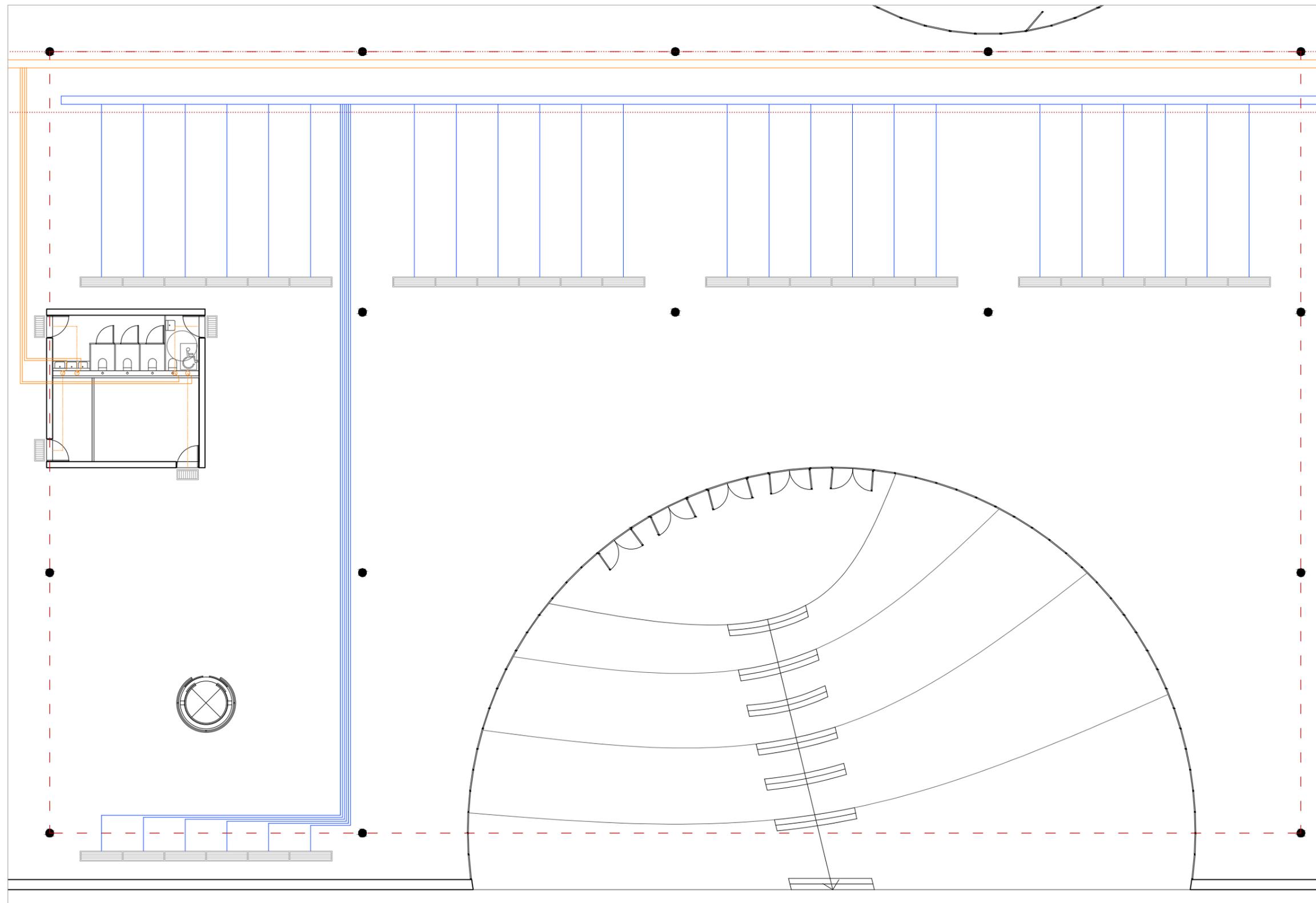
-  CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
-  CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
-  CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
-  CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR
-  CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
-  REJILLA DE EXTRACCIÓN
-  REJILLA DE INDUCCIÓN
-  RECUPERADOR
-  CLIMATIZADOR
-  GALERÍA SUBTERRÁNEA

5.3. Climatización



- LEYENDA
- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
  - CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
  - CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
  - CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR
  - ☒ CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
  - ▒ REJILLA DE EXTRACCIÓN
  - ▒ REJILLA DE INDUCCIÓN
  - ☐ RECUPERADOR
  - ☒ CLIMATIZADOR
  - ▒ GALERÍA SUBTERRÁNEA

5.3. Climatización

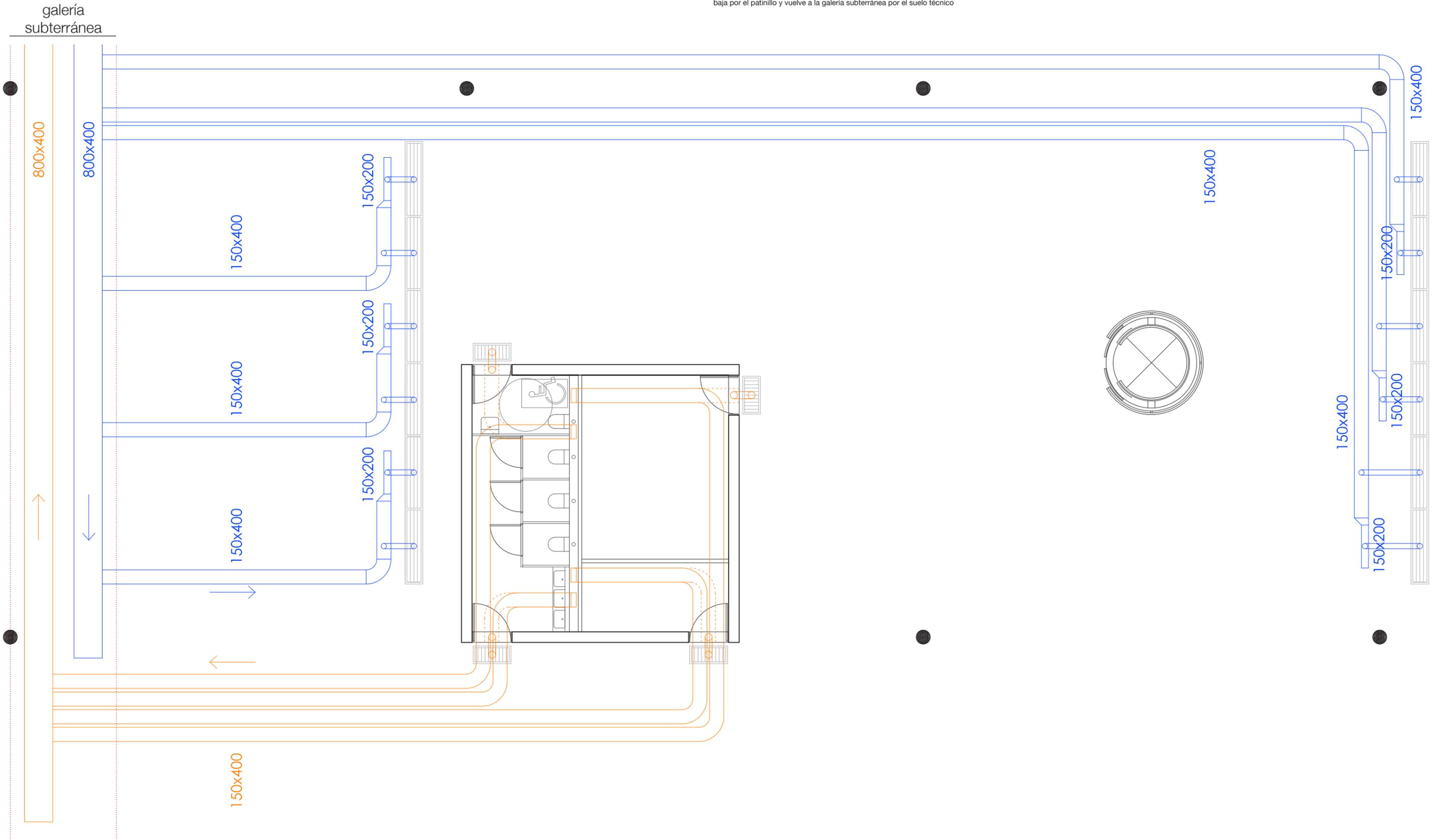


- LEYENDA
-  CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
  -  CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
  -  CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
  -  CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR
  -  CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
  -  REJILLA DE EXTRACCIÓN
  -  REJILLA DE INDUCCIÓN
  -  RECUPERADOR
  -  CLIMATIZADOR
  -  GALERÍA SUBTERRÁNEA

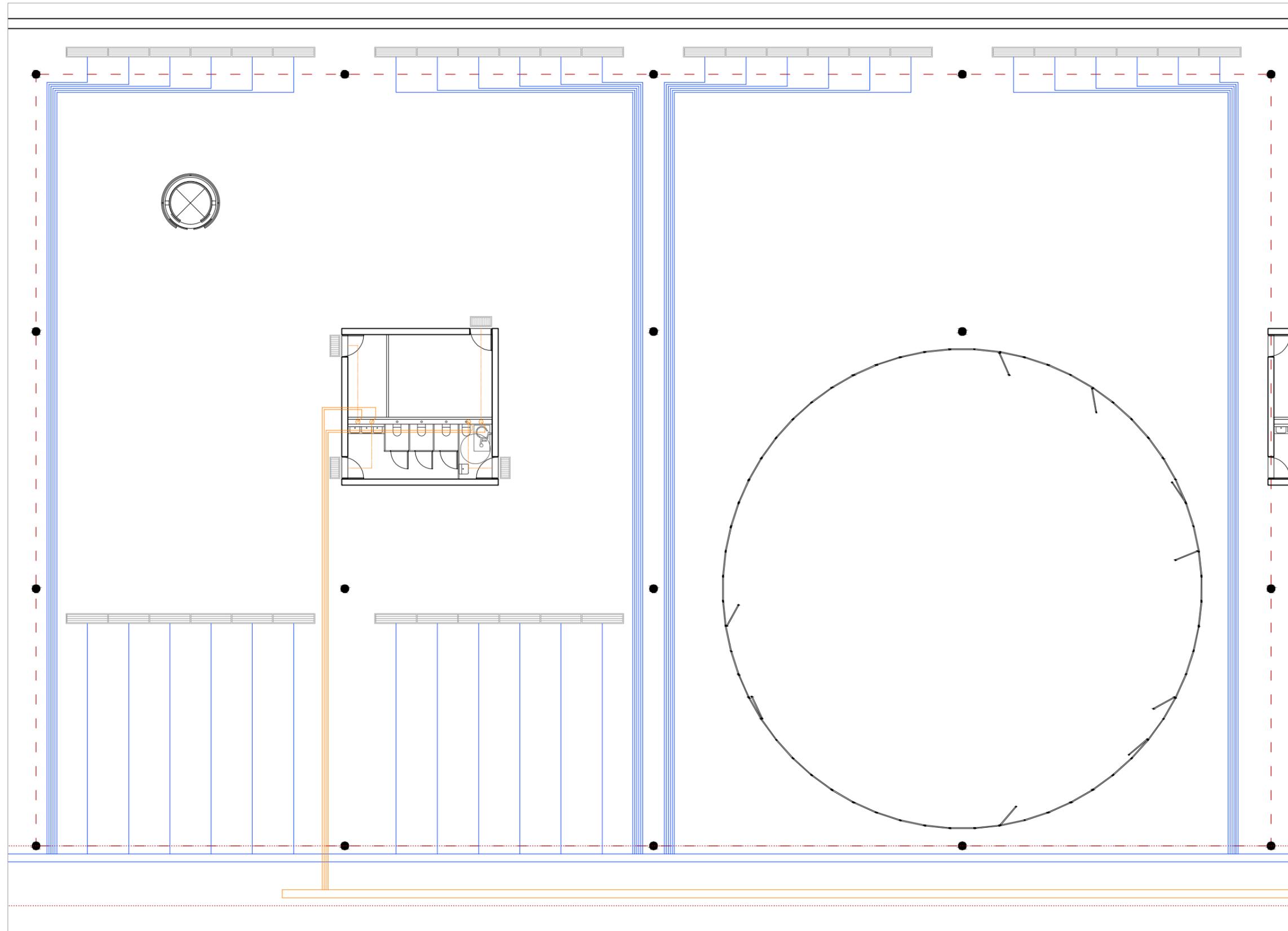
5.3. climatización

zoom 1/100 de la climatización

- conducto de inducción de aire
  - conducto de extracción de aire
  - ▨ rejilla de inducción de aire en el suelo técnico
  - ▨ rejilla de extracción de aire sobre las puertas del núcleo
- \* el aire entra sobre las puertas al falso techo de los núcleos,  
baja por el patinillo y vuelve a la galería subterránea por el suelo técnico

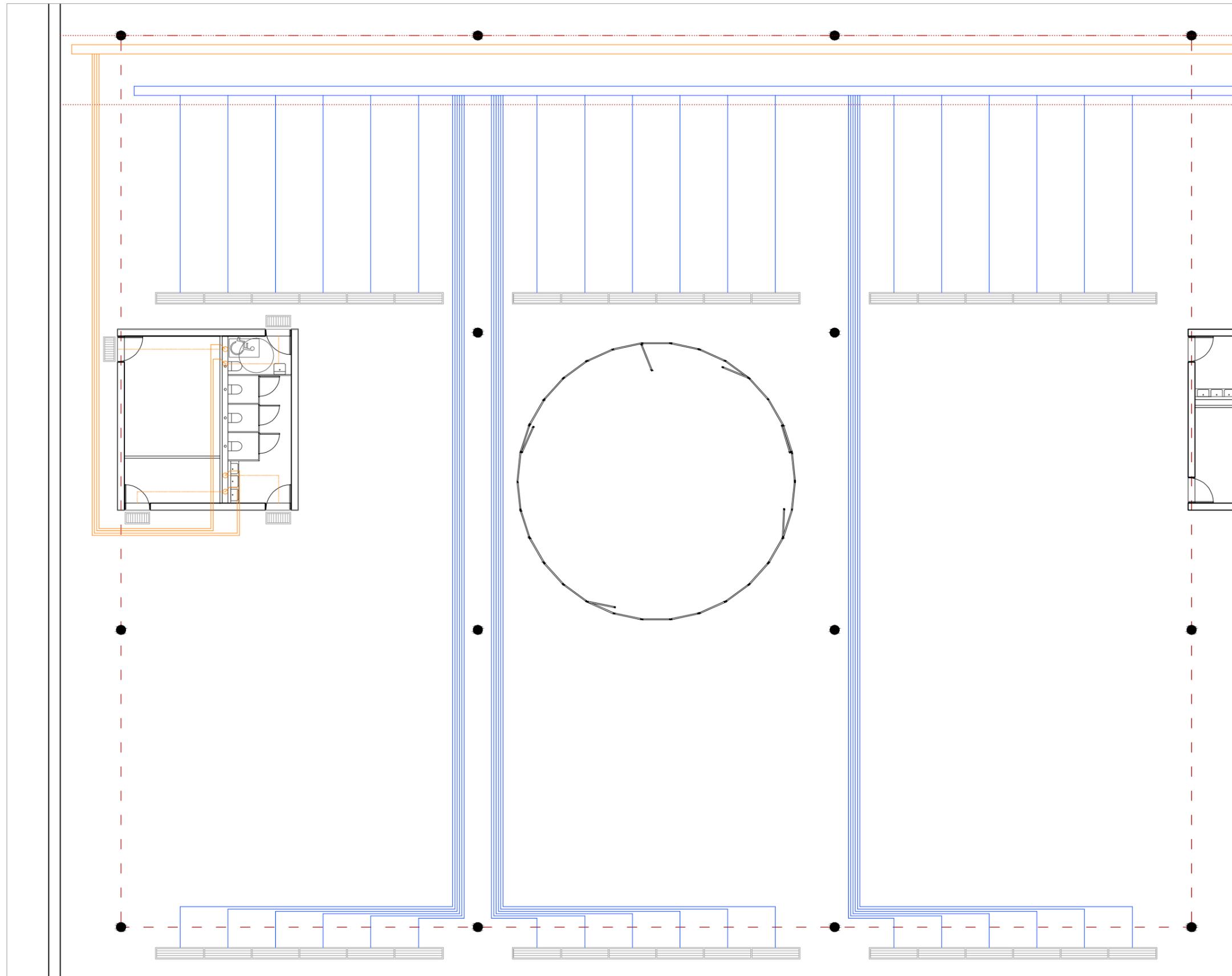


5.3. Climatización



- LEYENDA
- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
  - CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
  - CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
  - CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR
  - ⊠ CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
  - ▨ REJILLA DE EXTRACCIÓN
  - ▨ REJILLA DE INDUCCIÓN
  - ⊠ RECUPERADOR
  - ⊠ CLIMATIZADOR
  - GALERÍA SUBTERRÁNEA

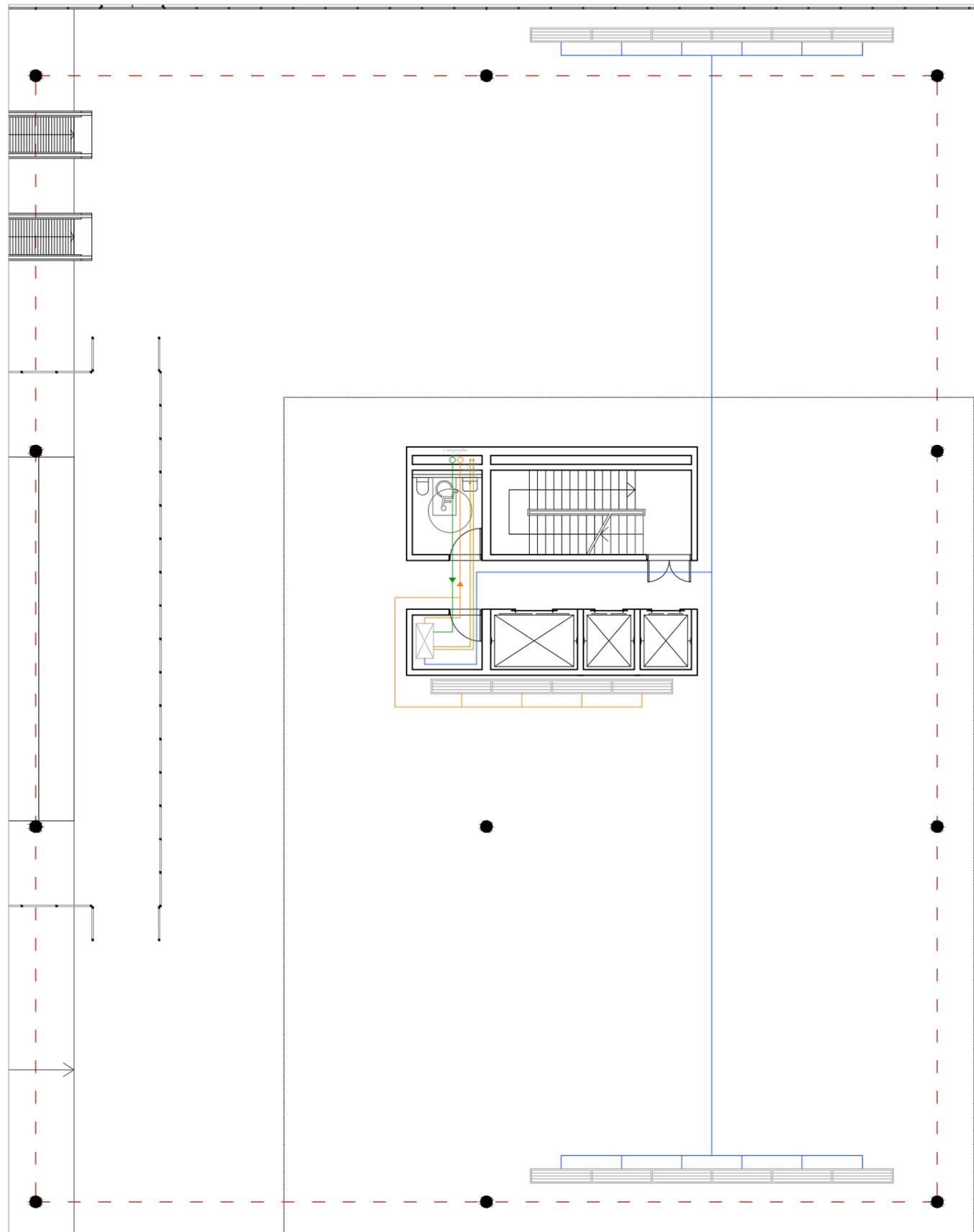
5.3. Climatización



LEYENDA

-  CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
-  CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
-  CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
-  CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR
-  CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
-  REJILLA DE EXTRACCIÓN
-  REJILLA DE INDUCCIÓN
-  RECUPERADOR
-  CLIMATIZADOR
-  GALERÍA SUBTERRÁNEA

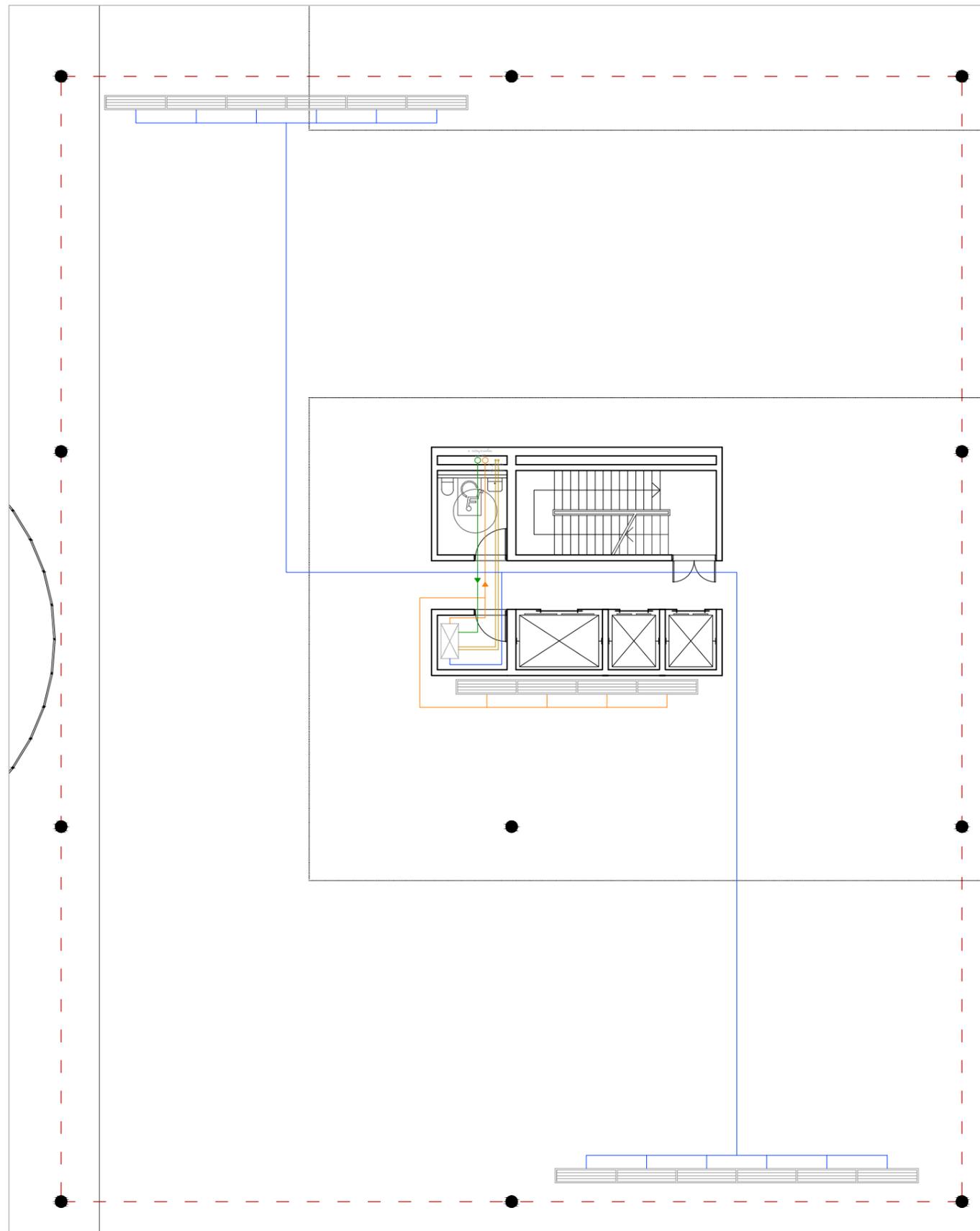
5.3. Climatización



LEYENDA

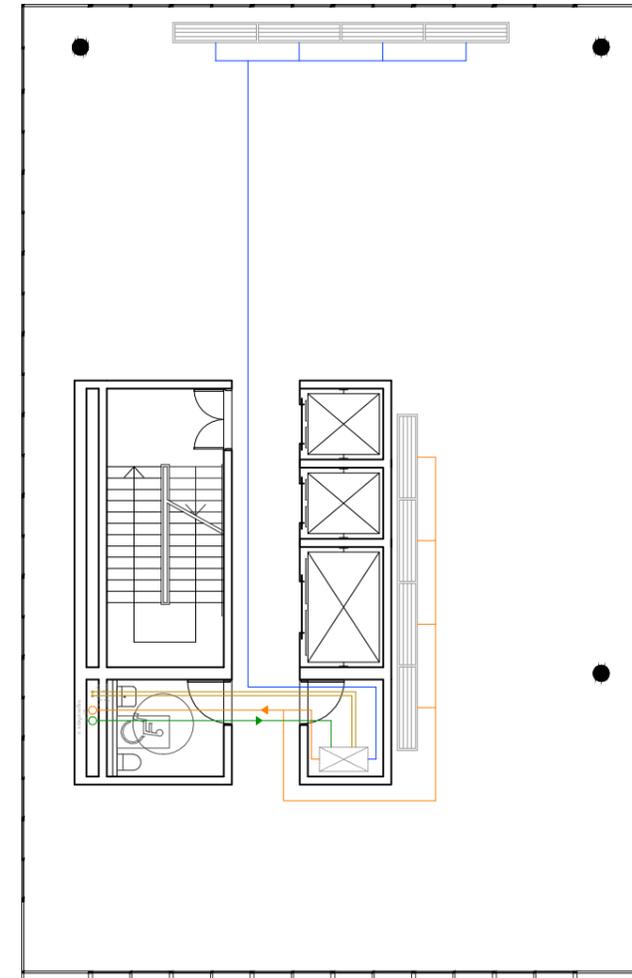
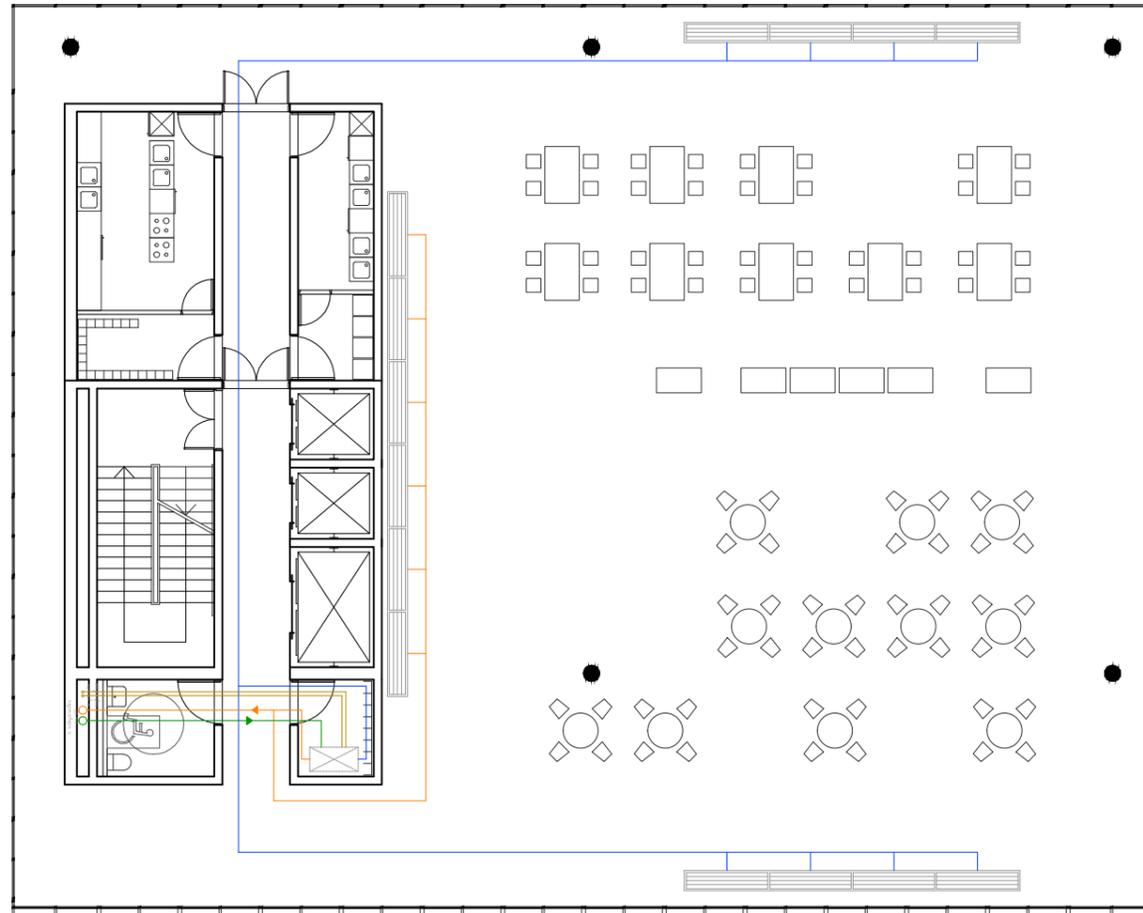
-  CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
-  CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
-  CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
-  CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR
-  CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
-  REJILLA DE EXTRACCIÓN
-  REJILLA DE INDUCCIÓN
-  RECUPERADOR
-  CLIMATIZADOR
-  GALERÍA SUBTERRÁNEA

5.3. Climatización



LEYENDA

-  CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
-  CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
-  CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
-  CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR
-  CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
-  REJILLA DE EXTRACCIÓN
-  REJILLA DE INDUCCIÓN
-  RECUPERADOR
-  CLIMATIZADOR
-  GALERÍA SUBTERRÁNEA

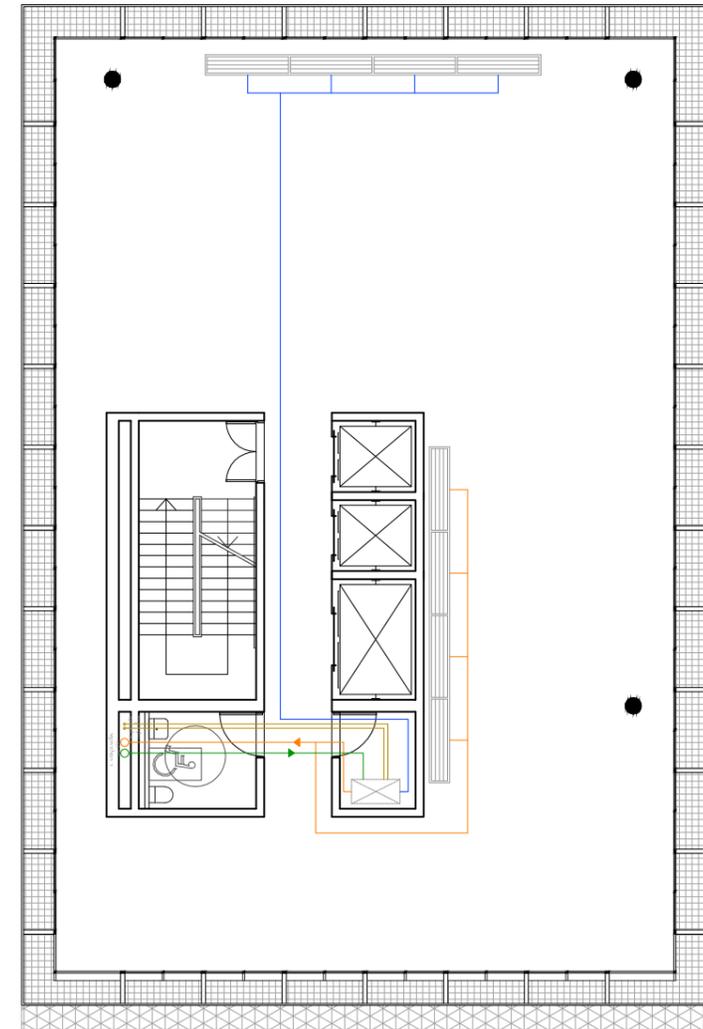
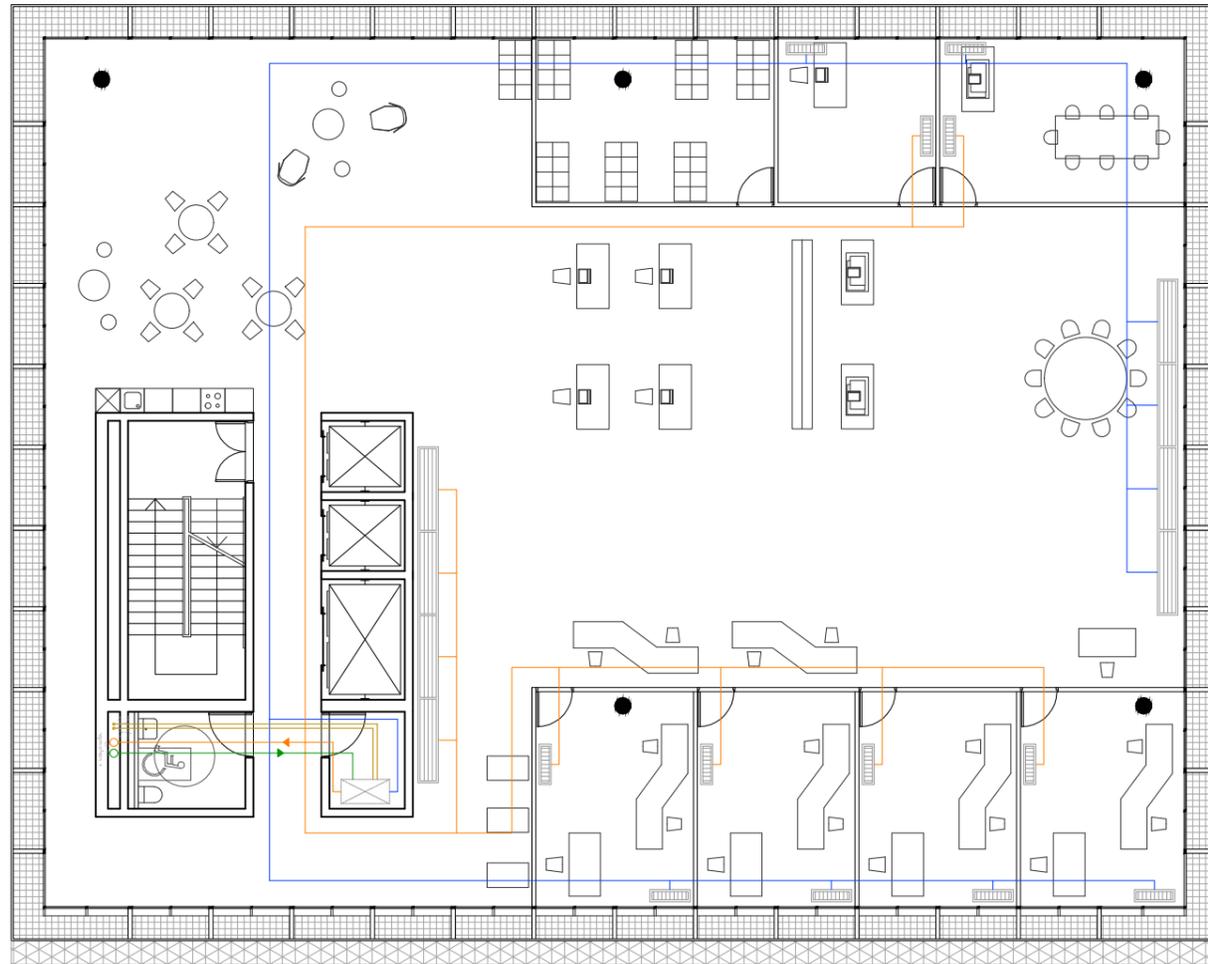


LEYENDA

- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
- CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR

- CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
- REJILLA DE EXTRACCIÓN
- REJILLA DE INDUCCIÓN
- RECUPERADOR

- CLIMATIZADOR
- GALERÍA SUBTERRÁNEA
- PLANTA ENFRIADORA

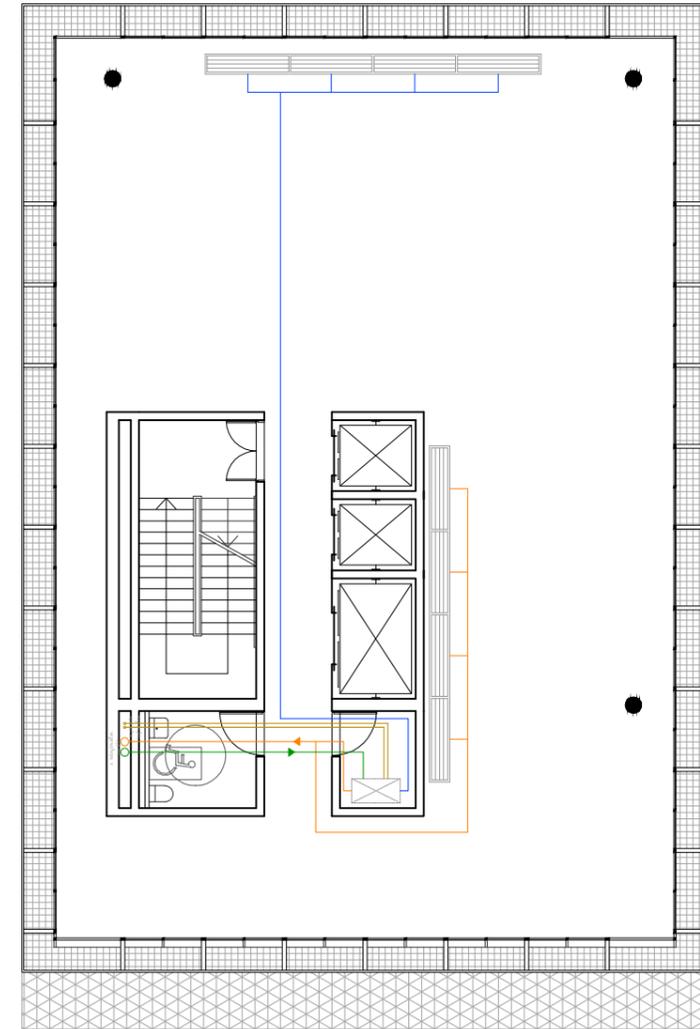
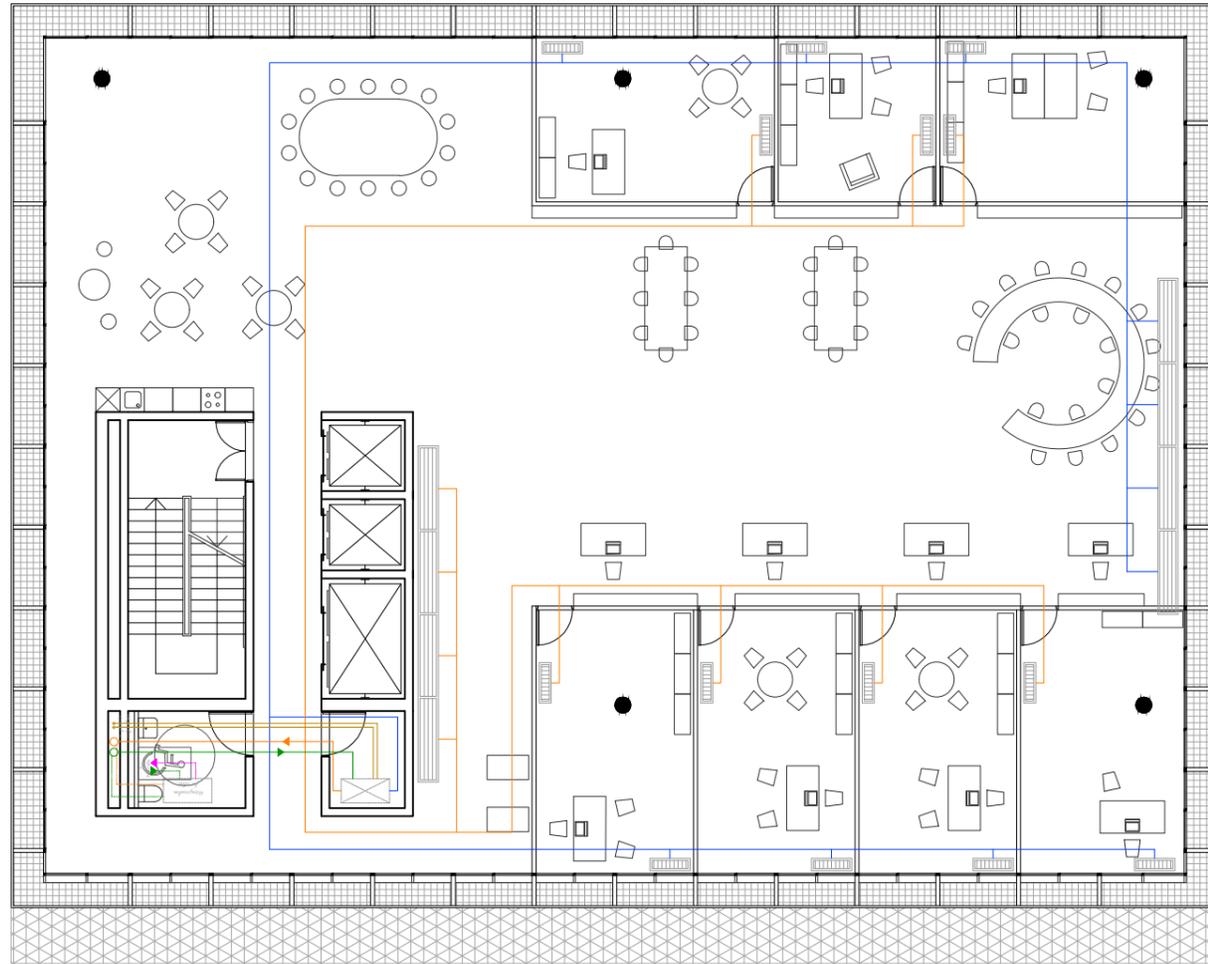


LEYENDA

- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
- CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR

- CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
- REJILLA DE EXTRACCIÓN
- REJILLA DE INDUCCIÓN
- RECUPERADOR

- CLIMATIZADOR
- GALERÍA SUBTERRÁNEA
- PLANTA ENFRIADORA



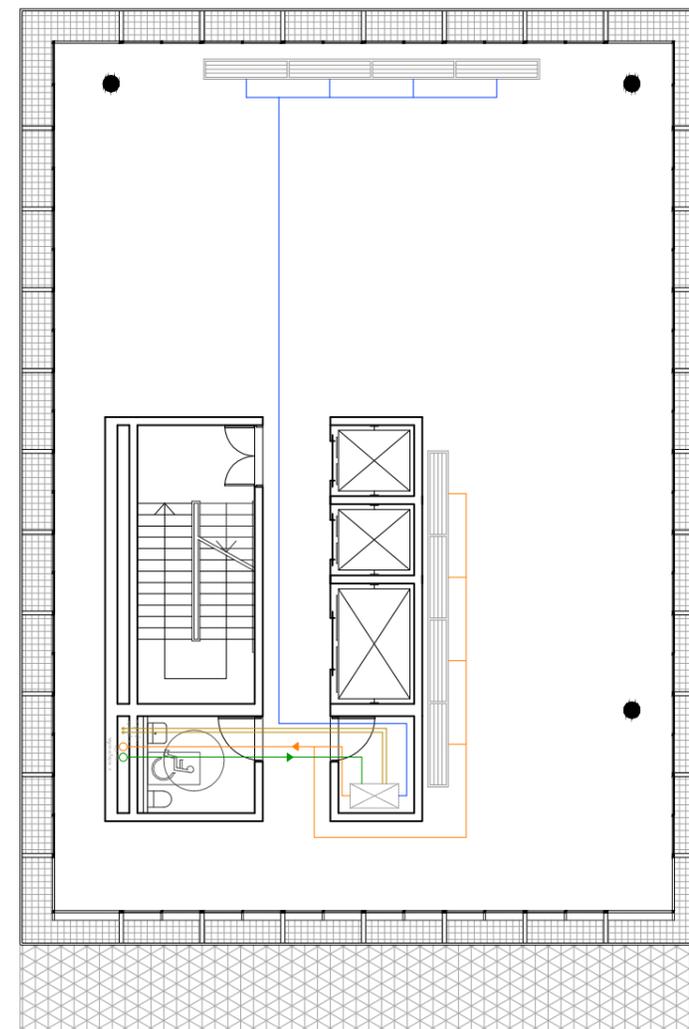
LEYENDA

- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
- CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR

- CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
- REJILLA DE EXTRACCIÓN
- REJILLA DE INDUCCIÓN
- RECUPERADOR

- CLIMATIZADOR
- GALERÍA SUBTERRÁNEA
- PLANTA ENFRIADORA

5.3. Climatización

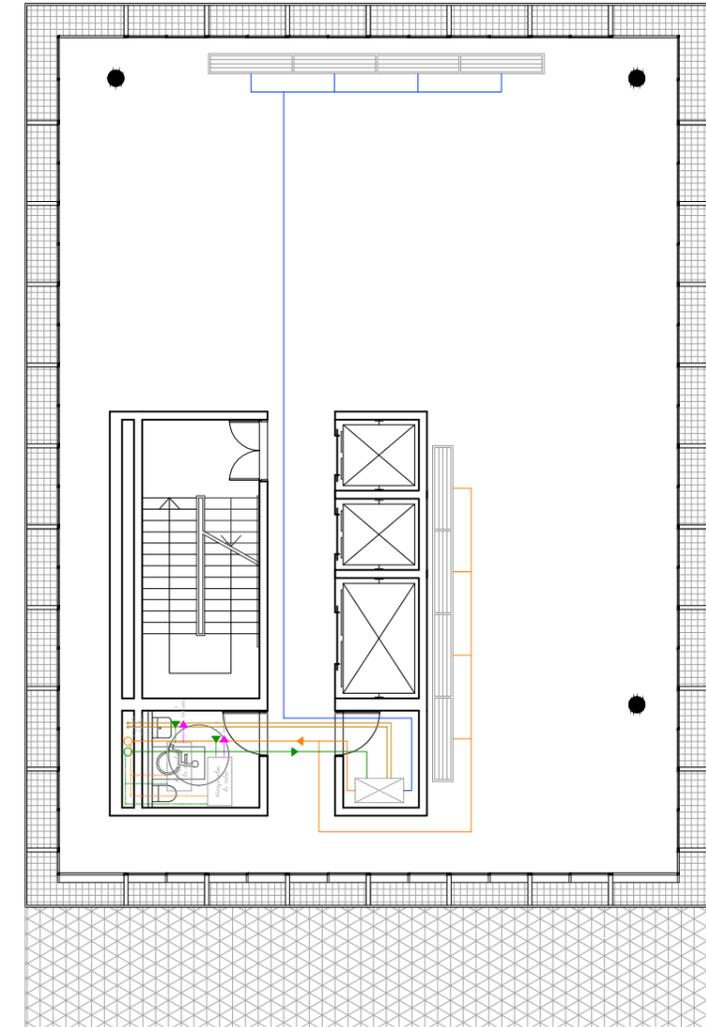


LEYENDA

- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
- CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR

- CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
- REJILLA DE EXTRACCIÓN
- REJILLA DE INDUCCIÓN
- RECUPERADOR

- CLIMATIZADOR
- GALERÍA SUBTERRÁNEA
- PLANTA ENFRIADORA



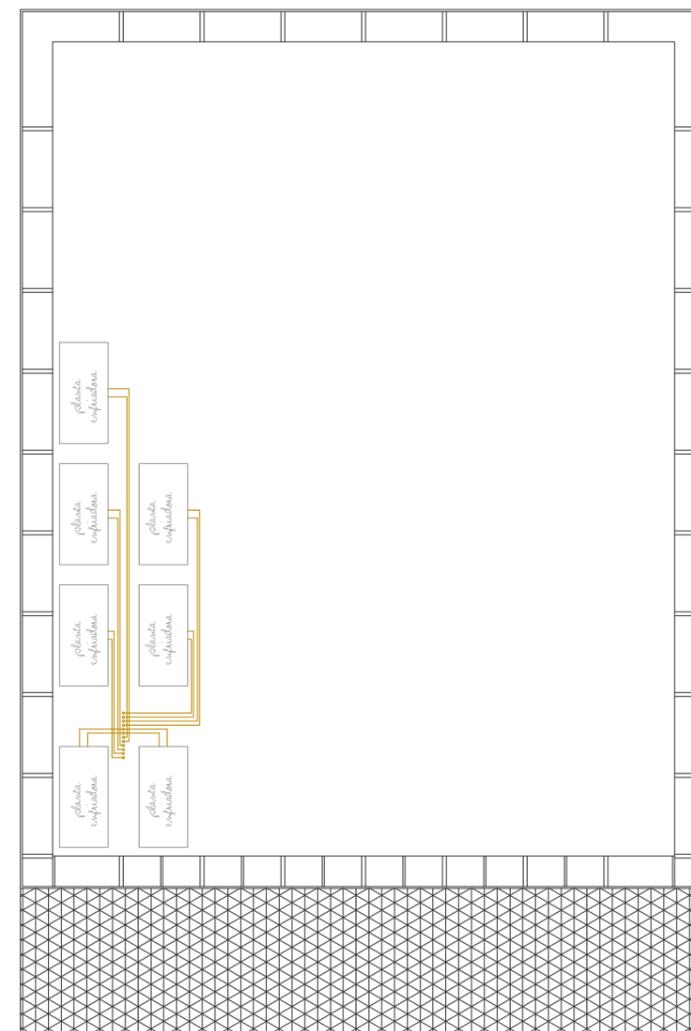
LEYENDA

- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
- CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR

-  CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
-  REJILLA DE EXTRACCIÓN
-  REJILLA DE INDUCCIÓN
-  RECUPERADOR

-  CLIMATIZADOR
-  GALERÍA SUBTERRÁNEA
-  PLANTA ENFRIADORA

5.3. Climatización



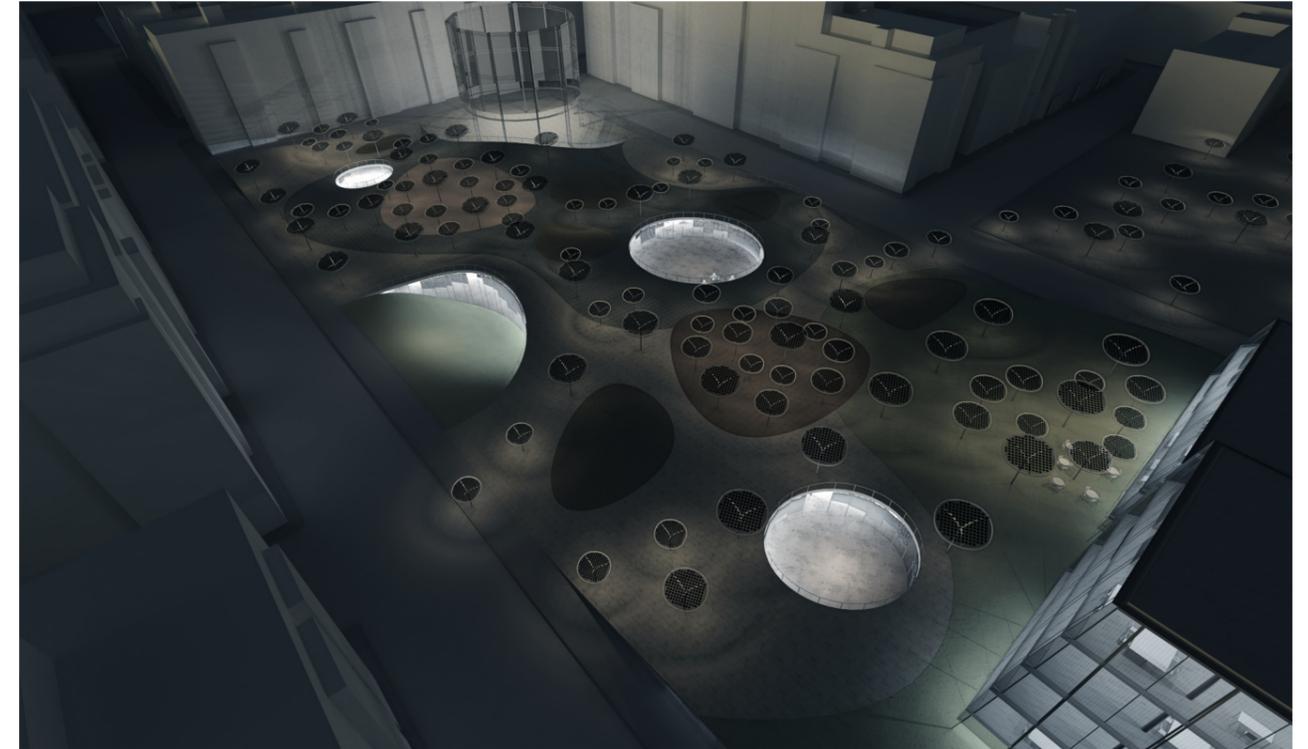
LEYENDA

- CONDUCTO DE INDUCCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
- CONDUCTO DE RECUPERADOR A CLIMATIZADOR
- CONDUCTO DE PLANTA ENFRIADORA A CLIMATIZADOR

- CLIMATIZADOR EN FALSO TECHO
- REJILLA DE EXTRACCIÓN
- REJILLA DE INDUCCIÓN
- RECUPERADOR

- CLIMATIZADOR
- GALERÍA SUBTERRÁNEA
- PLANTA ENFRIADORA

## 5.4. luminotecnia



## 5.4.1. Iluminación natural

La iluminación natural del mercado bajo cubierta se produce principalmente a través de los accesos y los patios. Se trata de espacios circulares inspirados en la luz de la plaza redonda de Valencia. Además, las ondulaciones de la topografía permiten otras entradas de luz cuando la cubierta se eleva por encima de la cota 0. Las fachadas más cercanas a la calle Pintor Maella son también un paño de vidrio continuo por el que entra la luz.

Para controlar las entradas de luz en estos puntos se disponen dos sistemas de protección solar. Por una parte se disponen en el exterior estores de aluminio de accionamiento automático. En el interior se sitúan estores textiles de accionamiento manual para que el usuario pueda modularlos acorde a sus necesidades.

Las torres se iluminan a través de sus fachadas de vidrio. Una tela metálica tamiza la luz para que llegue de manera homogénea a los espacios interiores. Al igual que en el resto del mercado aquí también se sitúa el estor textil interior de accionamiento manual.

## 5.4.2. Iluminación artificial

La iluminación interior de los espacios se realiza a por una parte a través de focos situados en los pilares y en los muros. Por otra parte se disponen downlights integrados en el suelo técnico marcando los recorridos de las zonas en pendiente. Estos sistemas proporcionan la iluminación ambiental.

El resto de luminarias son móviles. Hay luminarias de pie y luminarias asociadas al mobiliario que se enchufan al suelo técnico.

En los núcleos las luminarias se integran en el falso techo.  
En el parking las luminarias se sitúan en el techo.

Los accesos y los patios se iluminan gracias a focos exteriores integrados en la carpintería y downlights marcando los puntos de acceso, las escaleras y las rampas.

Se disponen Leds en la tela del gasómetro que actúan de reclamo publicitario y dan protagonismo al acceso principal.

en la fachada de las torres se disponen asimismo focos que iluminan la tela metálica haciendo de ellas un icono llamativo si se produce un evento nocturno.

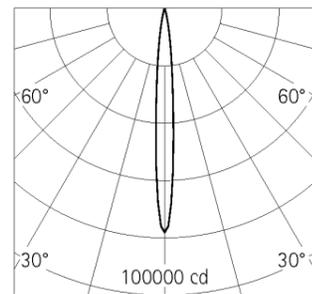
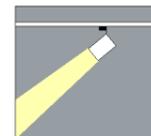
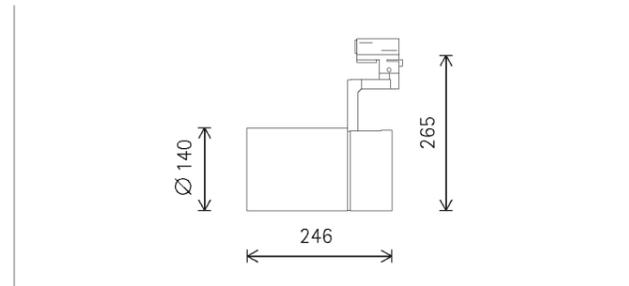
En la cubierta las pérgolas proporcionan la iluminación nocturna a través de focos.

5.4. luminotecnia

Focos en el interior (luz ambiente)

Parscan Proyector de ERCO

Estas luminarias se colocan en los pilares y proporcionan la luz ambiente.



72138.000 Blanco (RAL9002)  
HITCE  
70W G12 7750lm  
Reflector Spot

**Descripción del producto**

Cuerpo: cilindro en dos partes, aluminio, pintura en polvo, extraíble para cambio de lámpara. Orientable 0°90°.  
Seguro anticaída.

Brazo integrado en el cilindro: fundición de aluminio, pintura en polvo, girable 360° en el adaptador trifásico.

Tornillo para fijar el ángulo de giro y de inclinación. Conducto interior de cables. Sólo para montaje en techo.

Reactancia 230V, 50Hz, con interruptor térmico. Arrancador con temporizador. Condensador de compensación.

Adaptador trifásico ERCO: material sintético.

Reflector: aluminio, plateado anodizado, de alto brillo.

Aro de apantallamiento: fundición de aluminio, negro pintura en polvo.

Alojamiento de accesorios.

Cristal de protección

Peso 3,60kg

HITCE		
70W G12 7750lm		
h(m)	E(lx)	D(m)
9°		
1	78134	0.16
2	19534	0.31
3	8682	0.47
4	4883	0.63
5	3125	0.79

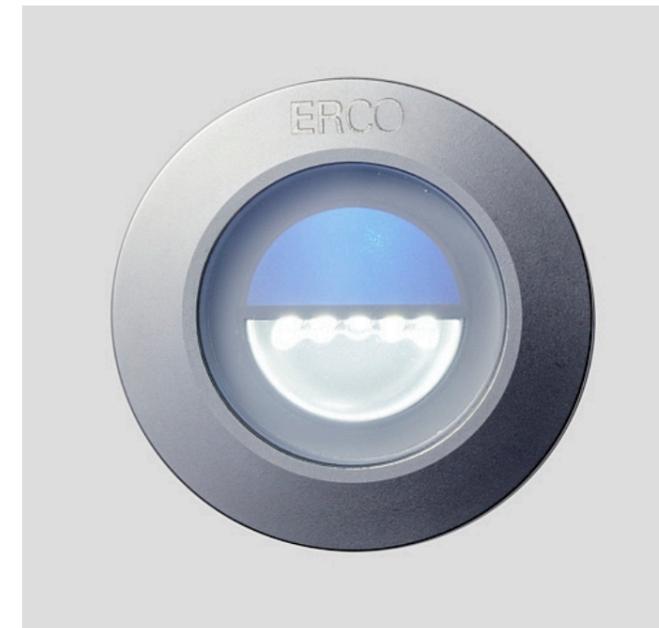


Montaje  
Rail electrificado trifásico ERCO  
Hitrac  
Rail electrificado trifásico  
Monopoll Rail electrificado trifásico  
Salida de conexión monofásica

Luces de suelo

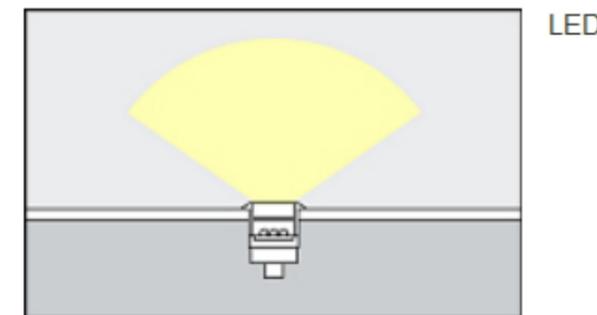
Luminarias de orientación LED IP68 de ERCO

Para matizar y señalar entradas o recorridos a seguir usaremos unas tiras de luces en el suelo compuestas por LEDs IP68, que funcionan tanto en interiores como en exteriores.



A modo de puntos de luz blancos o de color, las luminarias de orientación LED permiten indicar vías y zonas, entradas y escalones pero también recorrer y acentuar las líneas de la arquitectura. Los recubrimientos de acero inoxidable y el cristal resistente al rayado garantizan que las luminarias de orientación se perciban durante años como detalles de primera calidad. Los cuerpos con láminas de aislamiento integradas se montan de forma racional. Gracias a elementos ópticos especiales, tales como refractores y difusores, se consigue que las luminarias de orientación destaquen incluso en un entorno claro. Para los bañadores de suelo montados en la pared, ERCO ha desarrollado técnicas de conducción de la luz de una gran eficiencia. El encadenamiento de luminarias LED mediante una técnica de control de luz inteligente es obvio y conveniente. Por ello, el programa incluye luminarias de orientación que ofrecen funcionalidades tales como la regulación, la intermitencia así como el aumento y la reducción de la intensidad.

La luminaria de orientación LED varychrome constituye una peculiaridad. Gracias a un módulo LED con técnica RGB se puede modificar dinámicamente y de forma continua el color de la luz en una periferia amplia. El control tiene lugar de forma individual o por grupos, mediante un equipo auxiliar aparte. Así pueden realizarse interesantes aplicaciones en el marco de la técnica de seguridad y de mando de operaciones en los edificios: Por ejemplo, sistemas variables de guía de caminos, barreras ópticas conmutables o también señalización de salidas de emergencias, que se activan automáticamente cuando la fuente de energía de 24V para iluminación de emergencia se activa.

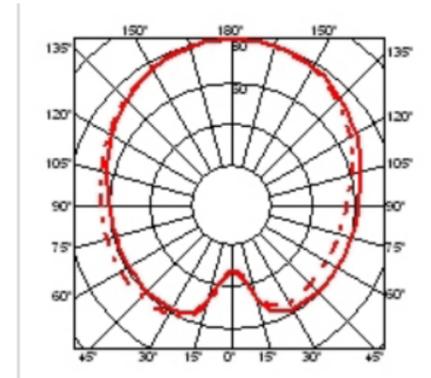


## 5.4. luminotecnia

## Luces de mesa para puestos de trabajo

ELE de ONA

Discreta y cómoda luminaria para mejorar la iluminación de los puestos de trabajo.

**Medidas:**

Altura pantalla: 22cm  
 Anchura pantalla: 40cm  
 Altura total: 43 cm  
 Anchura total: 40 cm  
 Longitud de cable: 210cm

**Características técnicas:**

Materiales: Acero inoxidable  
 Pergamino

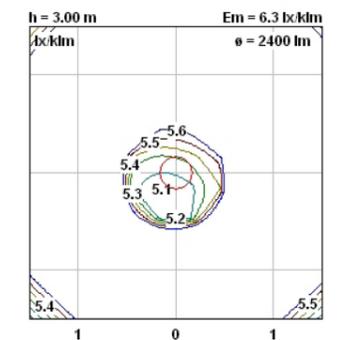
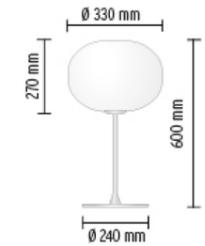
**Acabados:**

Pie: satinado  
 Pantalla: blanca

## Luces de mesa en la cafetería

Glo-Ball T1 de FLOS

Se trata de una lámpara de sobremesa de luz difusa diseñada por Jasper Morrison.

**GLO-BALL T1**

Montaje : Mesa

Descripción de las lámparas : 1 x MAX 150W E27 HSGS

Ambiente de utilización : Para interior

Acabado : Blanco, Mate plata

Descripción técnica : Lámpara de sobremesa de luz difusa. Difusor compuesto por un cristal soplado opalino tratado al ácido y una virola con rosca en aleación de aluminio fundición a presión, con acabado galvanizado cromado. Base en acero de gran espesor, pie en tubo de acero y soporte del difusor en aleación de aluminio fundido a presión, todos ellos pintados en color gris o blanco. El dimmer electrónico que está en el cable consiente la regulación gradual de la intensidad luminosa.

**ELÉCTRICAS**

Emergencia : Sin

Regulación : El dimmer electrónico que está en el cable consiente la regulación gradual de la intensidad luminosa

Voltaje (V) : 220/240

**FÍSICAS**

Alimentación : Cable eléctrico

Cord length(mm) : 1900

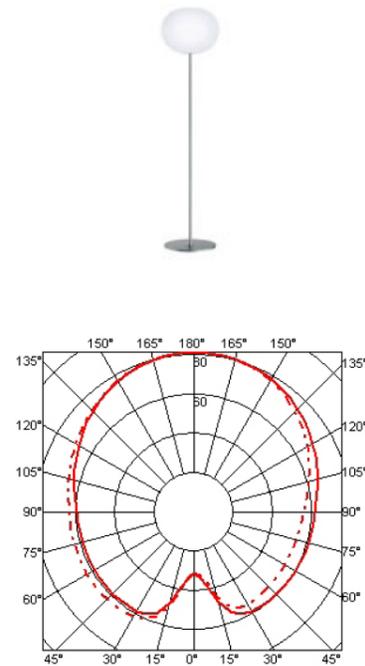
Materiales : Aluminio, Cristal soplado, Acciaio

## 5.4. luminotecnia

## Luces de pie

## Glo-Ball F3 de FLOS

Las usamos para dar una mayor luz sobre determinadas superficies de trabajo. Incrementando la luz difusa que ya llega de los focos un poco más para mejorar el rendimiento en algunos puestos de trabajo mixtos.

**GLO-BALL F3**

Montaje : fijado en el suelo

Descripción de las lámparas : 1 x MAX 230W E27 HSGS

Ambiente de utilización : Para interior

Acabado : Blanco, Gris metalizado

Descripción técnica : Lámpara de pie de luz difusa. Difusor compuesto por un cristal soplado, tratado exteriormente al ácido, y por una virola con rosca en aleación de aluminio fundido a presión, con acabado galvanizado cromado. Base en acero de gran espesor, pie en tubo de acero y soporte del difusor en aleación de aluminio fundición a presión, todos ellos pintados en color gris o blanco. El dimmer electrónico que está en el cable consiente la regulación gradual de la intensidad luminosa

**ELÉCTRICAS**

Emergencia : Sin

Regulación : El dimmer electrónico que está en el cable consiente la regulación gradual de la intensidad luminosa

Voltaje (V) : 230/240

**FÍSICAS**

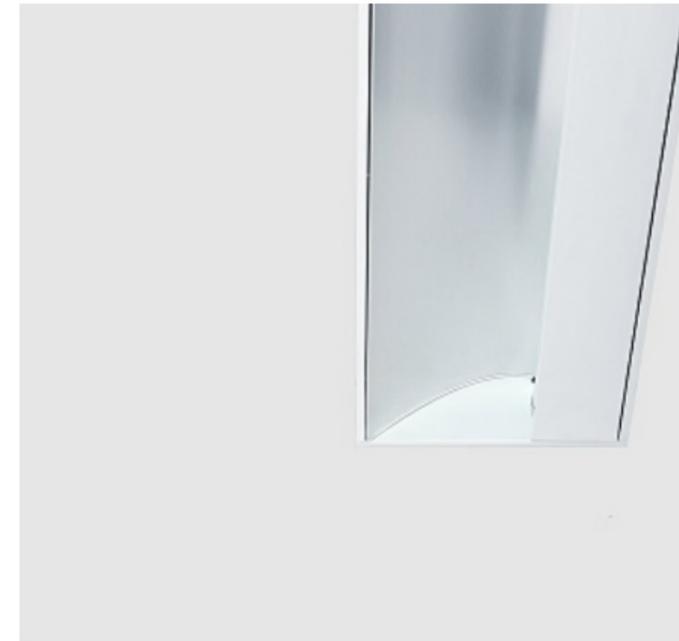
Alimentación : Cable eléctrico

Cord length(mm) : 1800

Materiales : Aluminio, Cristal

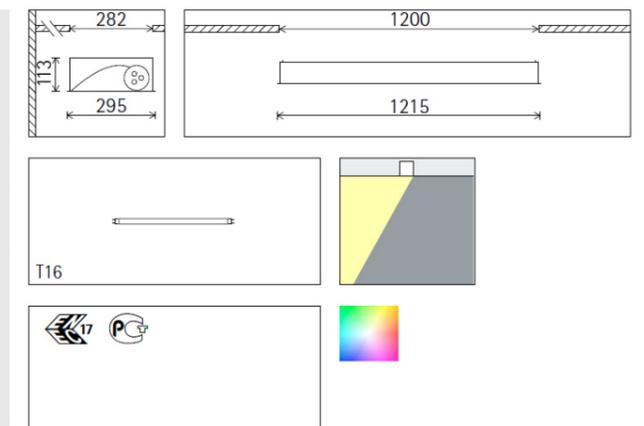
## Luces para las estanterías

## TFL WALLWASHER de ERCO



La óptica especial de los bañadores de pared para lámparas fluorescentes garantiza una iluminación muy homogénea de la pared. Mediante el empleo de lámparas económicas, por ejemplo, lámparas fluorescentes o lámparas fluorescentes compactas, estos bañadores de pared son especialmente apropiados para la iluminación básica de paredes en museos, así como en áreas de venta y presentación. La iluminación de paredes se puede enfocar en tareas visuales verticales, pero también exclusivamente en la representación de la pared en su función como zona perimetral del espacio. La iluminación general indirecta proporciona, a través de la reflexión en la pared, una luz uniforme y difusa, así como un ambiente afectuoso en el local.

Con el bañador de pared varychrome es posible producir varios colores de luz mediante la tecnología RGB de mezclas de colores. El difusor y el reflector están adaptados de tal modo que se forma un escalonamiento de la luminosidad libre de bandas de color. Las luminarias idóneas para DALI disponen de equipos auxiliares para el direccionamiento digital, mediante los cuales es posible la activación individual de cada una de las luminarias - por ejemplo, utilizando el Light System DALI de ERCO y su software ERCO Light Studio.



5.4. luminotecnia

Luces para núcleos

WAN DOWNLIGHT de FLOS

En estas zonas, en las que abunda el vapor de agua o los humos, deberemos elegir un sistema de iluminación de pantallas estancas (como, por ejemplo, policarbonatos de alto rendimiento) que, junto a un sistema de juntas estancas especiales, permiten un correcto funcionamiento, evitando la reducción de lux o los posibles fallos en la instalación.



WAN DOWNLIGHT

Montaje : Empotrable en el techo  
 Descripción de las lámparas : CDM-Tm (35W Max.) PGJ5  
 Voltaje (V) : 220/240  
 Ambiente de utilización : Para interior

ÓPTICAS

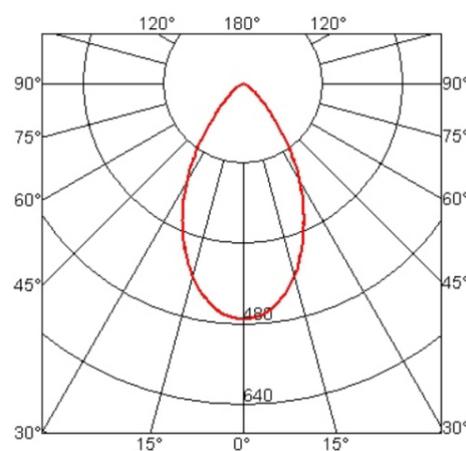
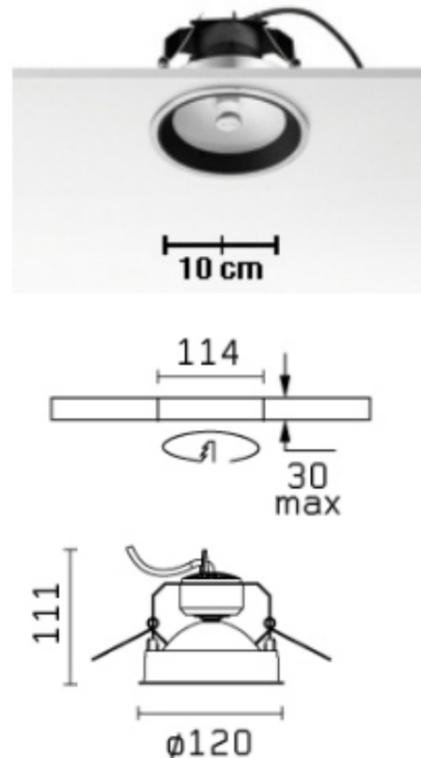
Simetría del flujo : Simétrica  
 Width of beam : 58°, 59°

ELÉCTRICAS

Reactancia : Separado  
 Emergencia : Sin  
 Clase de aislamiento : Class II

FÍSICAS

Materiales : Aluminio



Luces para las zonas de almacenaje

KELVIN SUSPENSION de FLOS

Las usamos para dar una mayor luz sobre determinadas superficies de trabajo. En las que prima la iluminación para facilitar el reconocimiento de los materiales almacenados.

Hemos elegido una luz directa para maximizar la iluminación. En este caso es de suspensión ya que dentro de las "cajas" no prima la visión del forjado.

KELVIN SUSPENSION S2 OPAL

Montaje : Suspendido del techo  
 Tipo de suspensión : Cable del acero de la suspensión  
 Descripción de las lámparas : T5 FQ G5 54W  
 Voltaje (V) : 220/240  
 Ambiente de utilización : Para interior

ÓPTICAS

Acabado del reflector : Aluminio ultra puro  
 Orientación : Fija  
 Simetría del flujo : Simétrica  
 Width of beam : 96°

ELÉCTRICAS

Reactancia : Incluido  
 Tipo de la reactancia : Electrónico  
 Emergencia : Sin  
 Clase de aislamiento : Class II

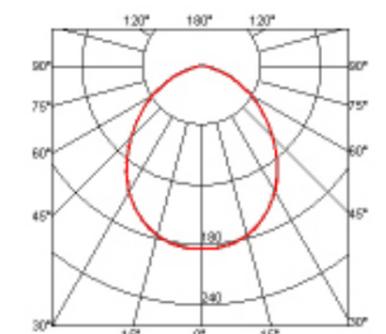
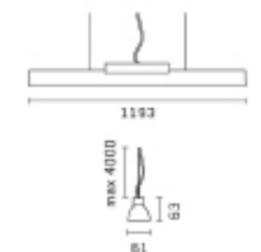
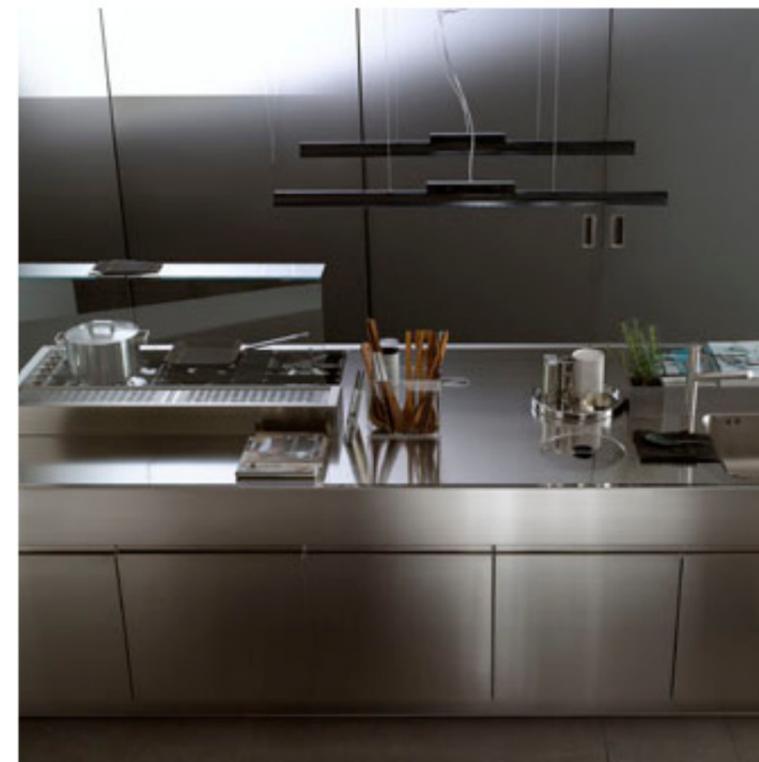
FÍSICAS

Materiales : policarbonato inyectado



**KELVIN SUSPENSION S2 OPAL 25**  
 diseñado por Antonio Citterio con Toan Nguyen

Luminario de suspensión de luz directa para lámpara fluorescente lineal

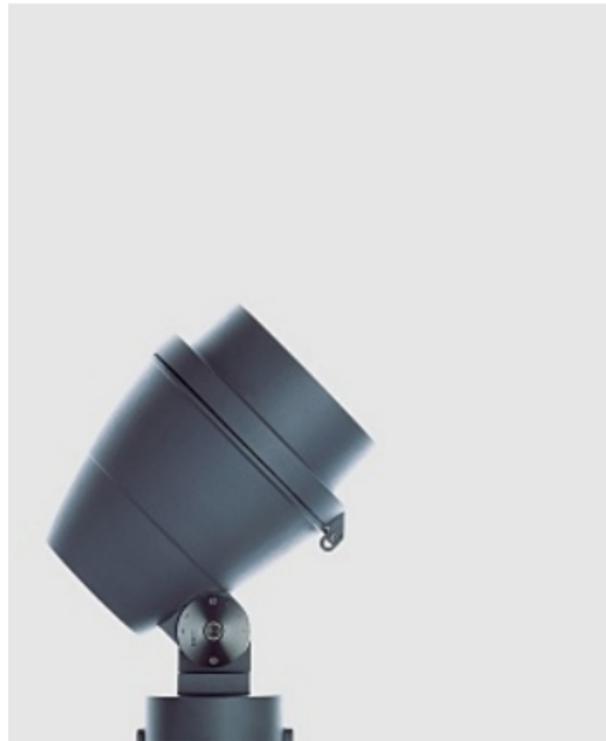


5.4. luminotecnia

Focos en el exterior (luz ambiente)

Light Scout - Beamer Proyector de ERCO

Estas luminarias se colocan en las pérgolas y en la carpintería de los accesos y proporcionan la luz ambiente. A diferencia de los proyectores Parscan están pensados para exteriores, proporcionan más versatilidad y resistencia al medio.

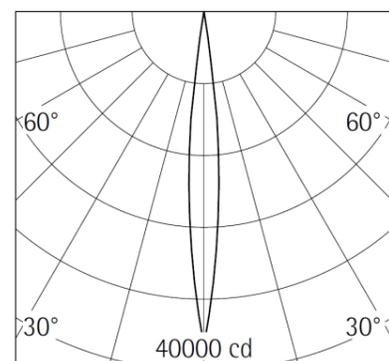
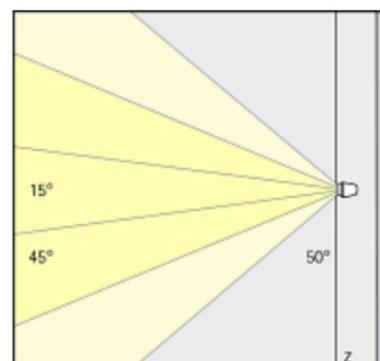
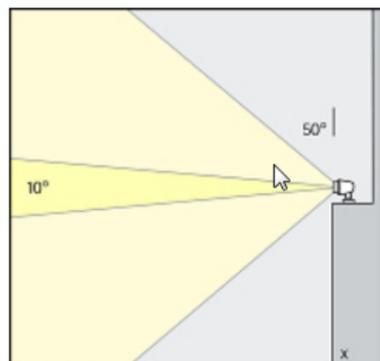


Los proyectores Beamer constituyen, junto con los bañadores Focalflood y Parscoop, un grupo de luminarias, con las que se pueden realizar conceptos de luz exigentes en espacios exteriores. Los elementos de diseño y componentes de montaje comunes acentúan aún más el parentesco de estas luminarias. Los proyectores Beamer, como indica su nombre, asumen la iluminación de acentuación con la distribución de intensidad de luz de rotación simétrica, de haz intensivo, por ejemplo de esculturas, objetos o detalles de fachadas tales como rótulos, pero también de árboles y arbustos. Los reflectores segmentados de los proyectores Beamer generan, también a largas distancias, un acento luminoso uniforme con un margen ligeramente marcado. Un cierre de luminaria constituido como Snoot con rejilla en cruz integrada, consigue una protección antideslumbrante óptima. Los distintos filtros y lentes se pueden integrar, de forma protegida, en el interior del cuerpo. Existen Beamer en distintos tamaños de cuerpo, para lámparas halógenas de bajo voltaje y lámparas de halogenuros metálicos con flujos luminosos típicos de 950 lumen (QT12 50W/12v) hasta 35000 lumen (HITDE 400 W).



Los Beamer con base se sujetan directamente en la superficie de montaje, las conexiones eléctricas y los equipos auxiliares están incorporados en la luminaria.

Distribución de intensidad luminosa de haz estrecho, de alta intensidad, entre otras cosas para la iluminación acentuadora en edificios o rótulos, en parques o paisajes, por ejemplo, para la iluminación de árboles frondosos así como para la iluminación de edificios históricos.



QT12-ax 100W 12V GY6.35 2200lm

malla de LEDs para el gasómetro

Usaremos una maya de LEDS que envuelva el gasómetro. Se trata de una maya semi permeable; permite la visión cruzada y a la vez funciona como pantalla de refuerzo para la programación del mercado cultural.

Nos valdremos de la tecnología LED de LEurocom. Esta solución emplea la que se conoce como Mediamesh (líneas de alta calidad tejidas en malla de acero inoxidable), en la que la tecnología LED incorporada a la malla, instalándose en la fachada de edificios (sin restarle visibilidad a su interior).



## 5.4. luminotecnia

## alumbrado de emergencia

Como estipula la normativa NBE CPI 96, los locales que requieren de alumbrado de emergencia son:

- Recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- Escaleras y pasillos protegidos, vestíbulos previos y escaleras de incendios.
- Locales de riesgo especial (artículo 19) y aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

De acuerdo con el Reglamento electrotécnico de baja tensión:

Con alumbrado de emergencia:

- Locales de reunión que puedan albergar a 300 personas o más.
- Locales de espectáculos, cualquiera que sea su capacidad.

Con alumbrado de señalización:

- Estacionamientos subterráneos de vehículos.
- Teatros y cines en sala oscura.
- Locales en los que pueda producirse aglomeraciones de público en horas y lugares en los que la iluminación natural no sea suficiente.

Por lo que se disponen luces de emergencia en el acceso a los núcleos de circulación vertical, por ser zonas de concurrencia de todas las salas, y en los accesos a los talleres y laboratorios, por ser un recinto de ocupación de más de 100 personas y en los servicios por ser los generales de planta primera de un edificio público.

Además, se señalizará la salida mediante paneles con pictogramas e iluminación con fluorescentes TL8W en las puertas de emergencia.

El alumbrado de Emergencia proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan una utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, así como en los centros de trabajo según la orden del 9-3-71 (Ministerio de Trabajo) sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Para calcular el nivel de iluminación, se considerará nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos. Hay que considerar un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso por suciedad y envejecimiento de las lámparas.

La luminaria de emergencia utilizada para marcar las salidas de emergencia sobre puertas de la SERIE MOTUS.

En el caso de las escaleras, para marcar el recorrido de los escalones se recurre al empleo de LEDS BLANCOS.



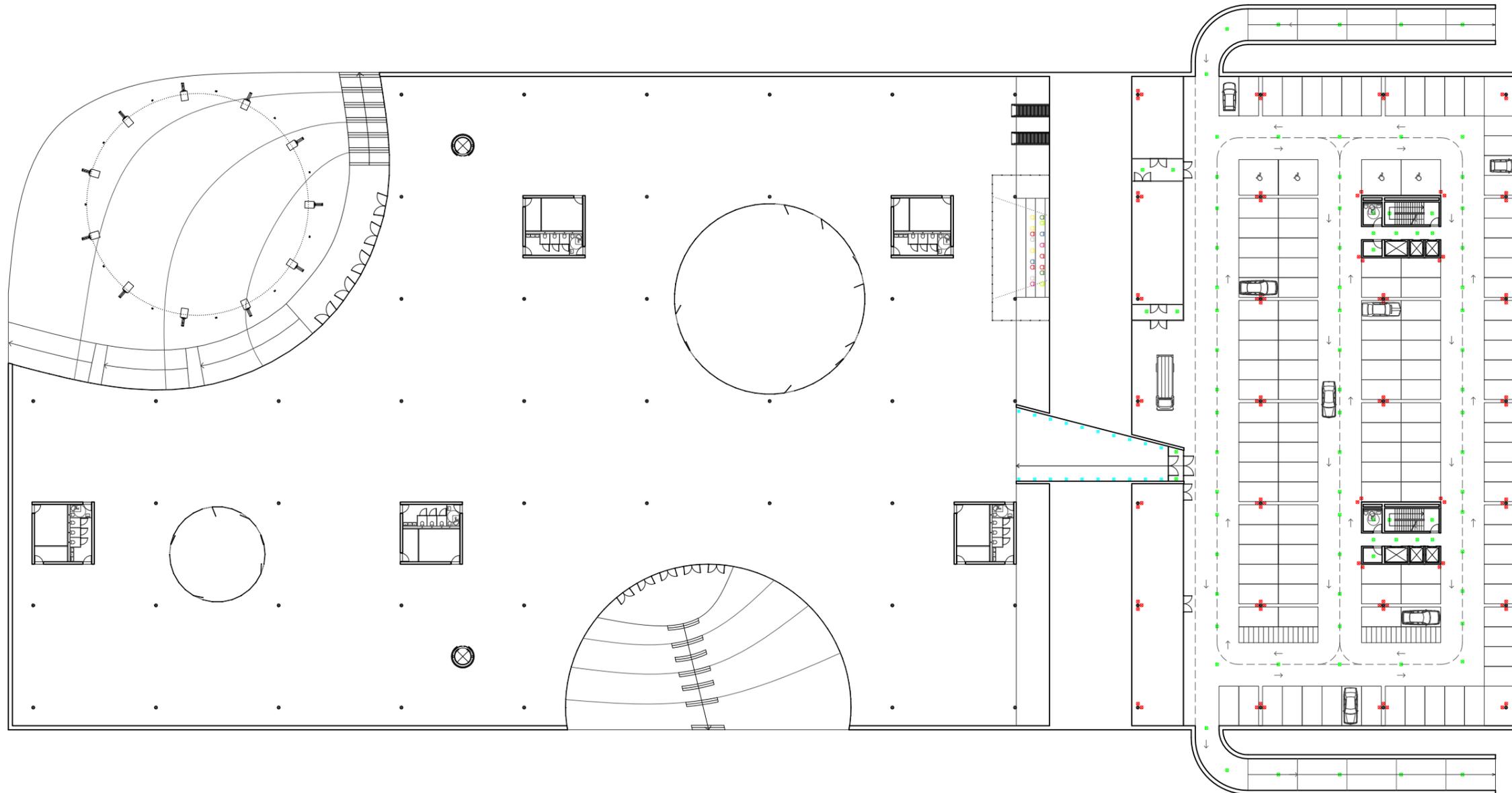
## software

El software Light Studio sirve para la creación de instalaciones de iluminación con Light System DALI y permite acceder cómodamente a sus funciones complejas. Comprende cuatro módulos: Light Master, Light Book, Light Timer y Light Sequencer. En el módulo Light Master se crean, diseñan y editan las escenas, las cuales pueden contener efectos cromáticos y transiciones dinámicas.

El Light Book sirve para la organización y estructuración tridimensional de las instalaciones de iluminación. Para espacios multifuncionales con paredes móviles, pueden asignarse distintas funciones a los pulsadores, los interruptores y los Light Changer. Mediante el Light Timer es posible automatizar cronológicamente la selección de las escenas. En el Light Sequencer puede establecerse una secuencia de escenas luminosas. En el Light Master está integrada una interfaz para la configuración de los Goborotator Emanon.

5.4. luminotecnia

plano de iluminación    aparcamiento    e. 1/600



⊗ ambiental exteriores:  
light scout-beamer proyector de ERCO

⊗ downlights:  
LED IP68 de ERCO

□ luces de mesa:  
ELE de ONA

— railes en librerías:  
the wallwasher de ERCO

⊗ núcleos y aparcamiento:  
wan downlight de FLOS

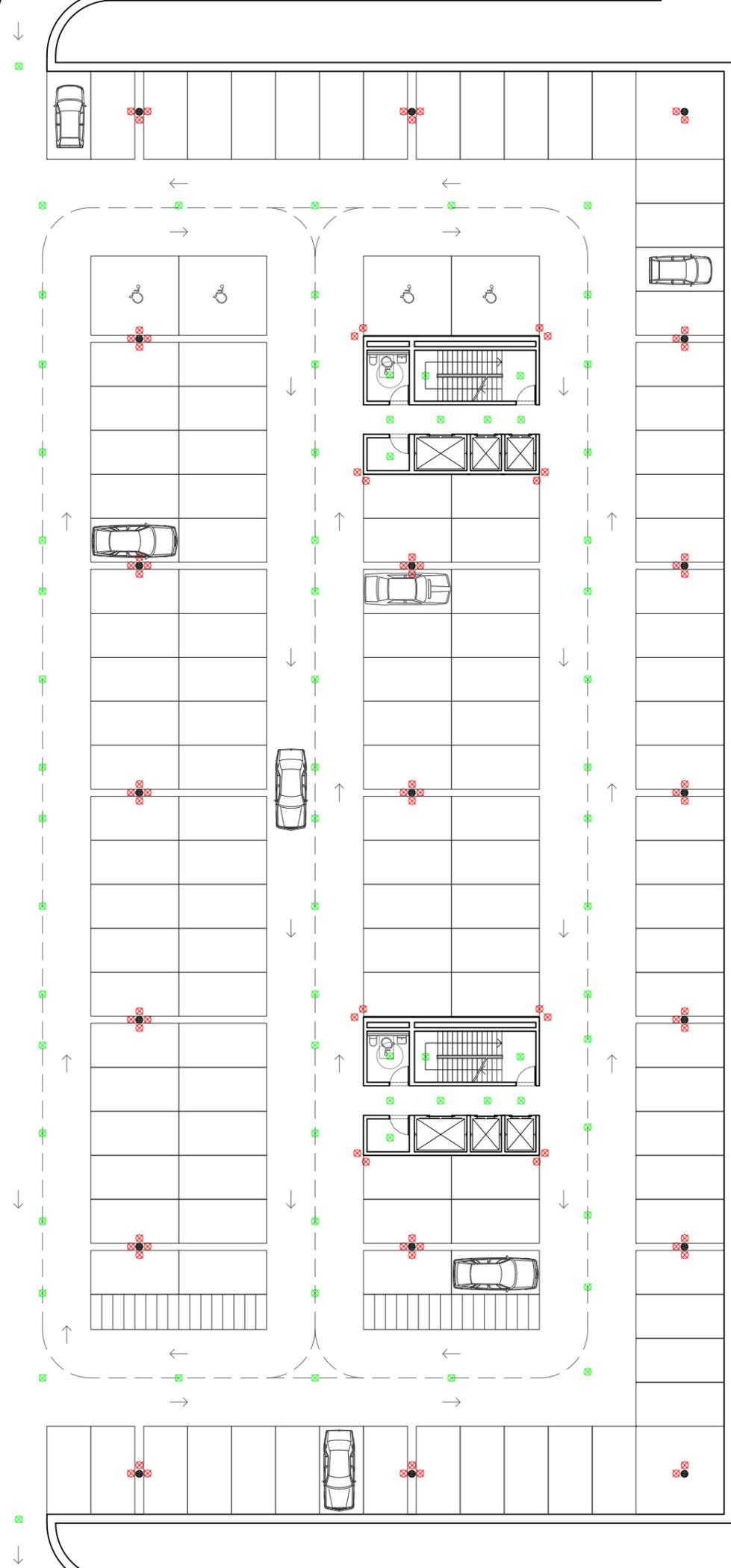
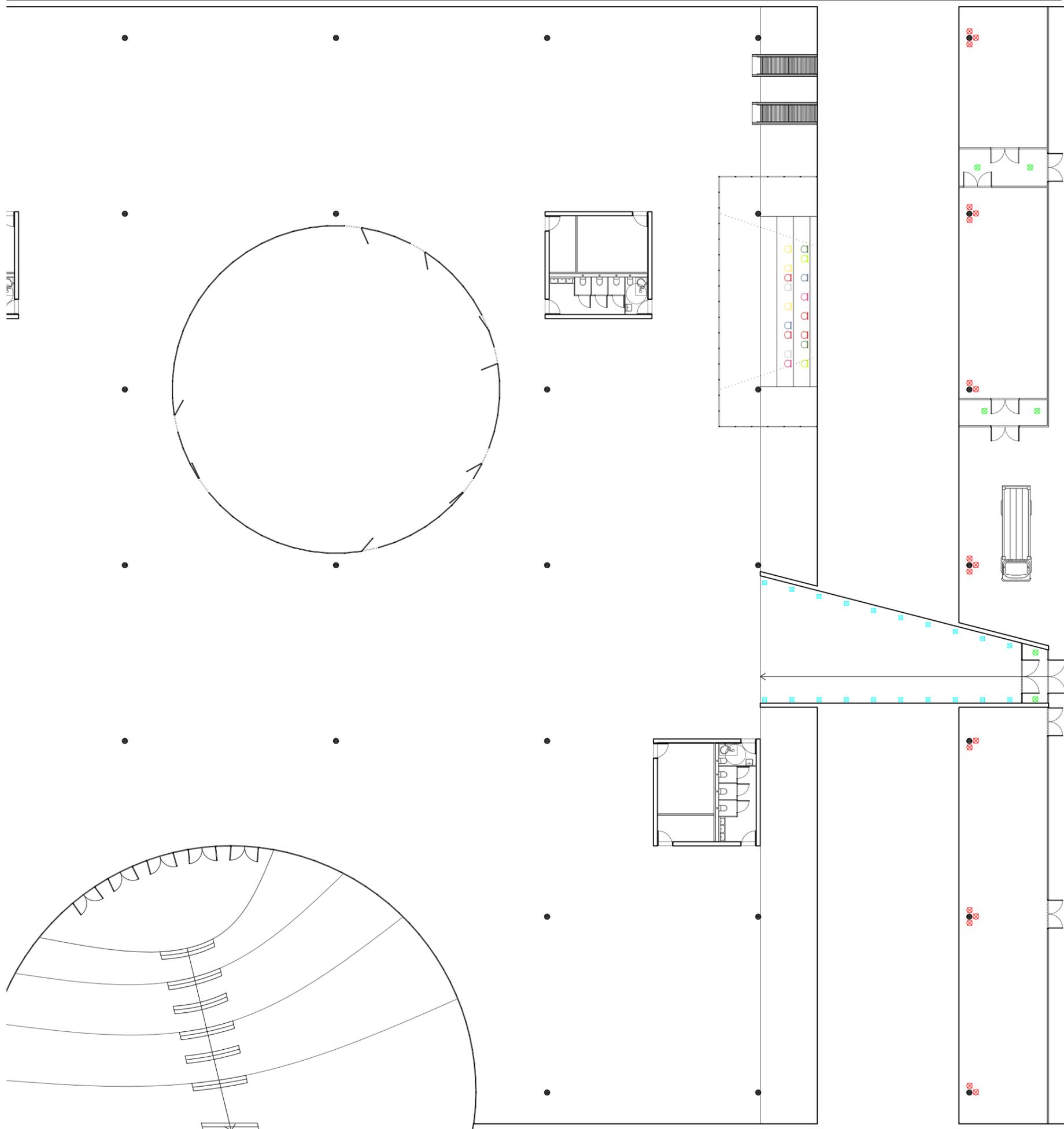
⊗ ambiental pilares:  
parscan proyector de ERCO

● luces de pie:  
Glo-Ball F3 de FLOS

○ luces de mesa:  
Glo-Ball T1 de FLOS

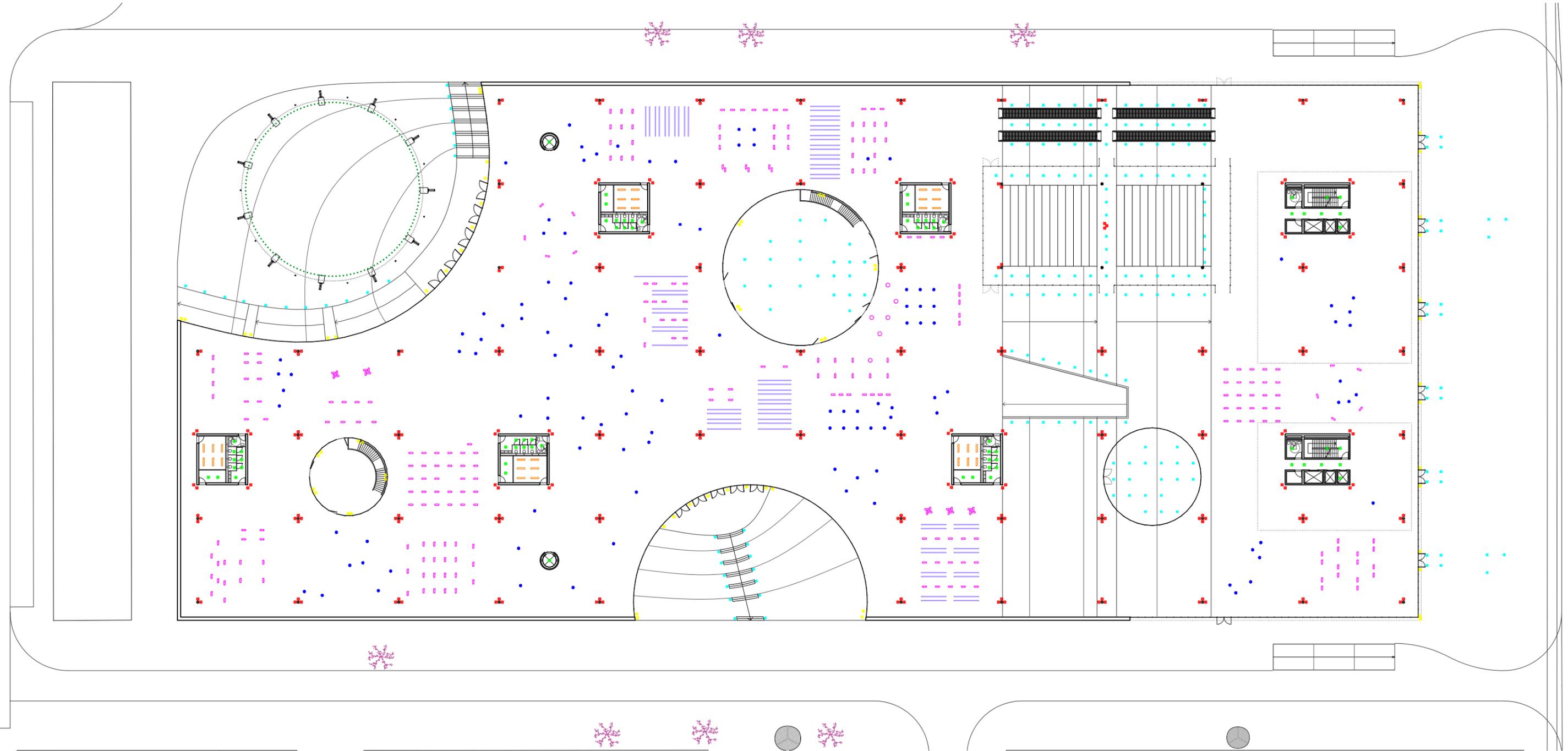
○ malla de LEDS para el gasómetro:  
mediamesh de LEurocom

▭ almacenes:  
kelvin suspension de FLOS



5.4. luminotecnia

plano de iluminación planta baja e. 1/600



⊗ ambiental exteriores:  
light scout-beamer proyector de ERCO

⊗ downlights:  
LED IP68 de ERCO

□ luces de mesa:  
ELE de ONA

— railes en librerías:  
the wallwasher de ERCO

⊗ núcleos y aparcamiento:  
wan downlight de FLOS

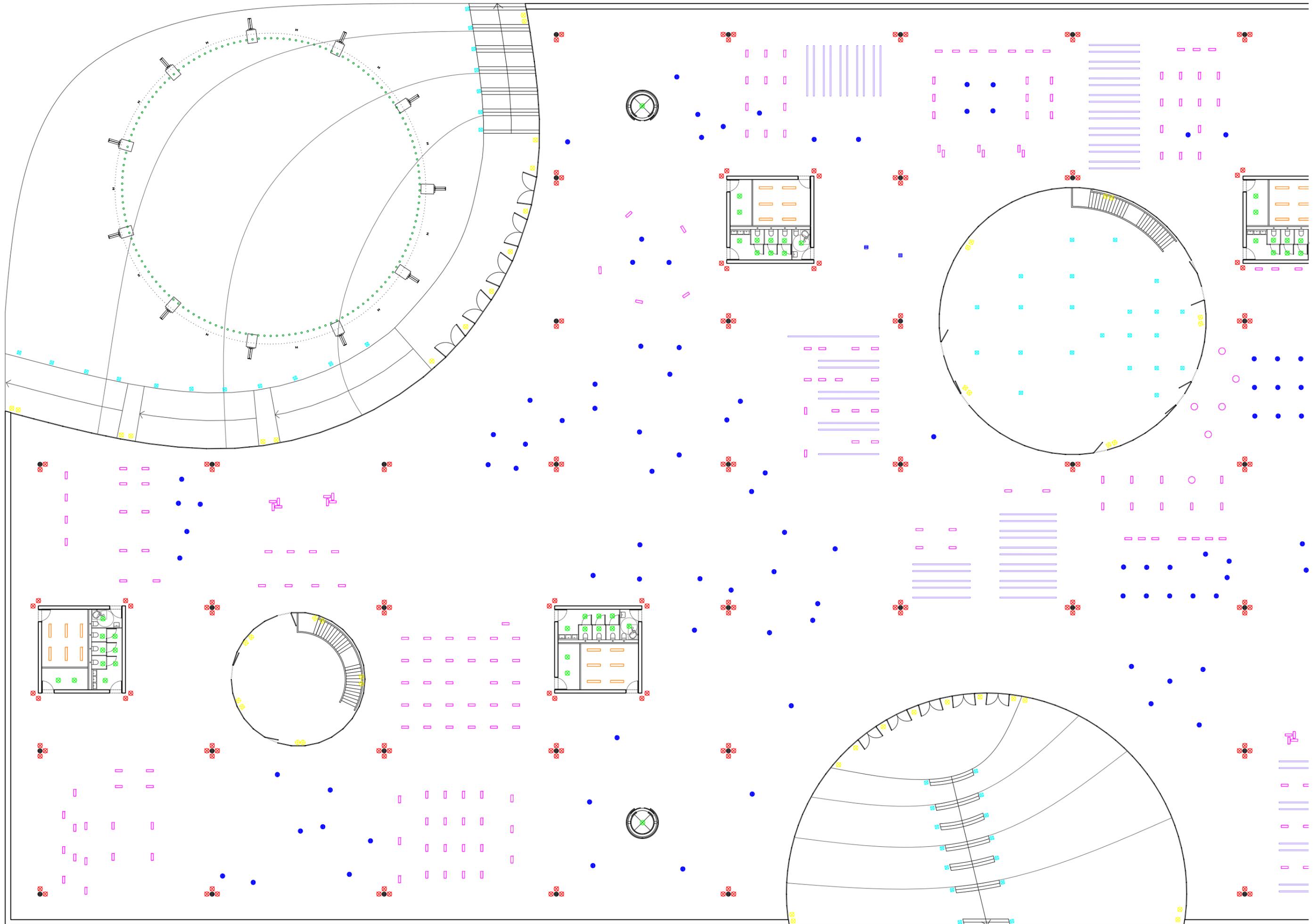
⊗ ambiental pilares:  
parscan proyector de ERCO

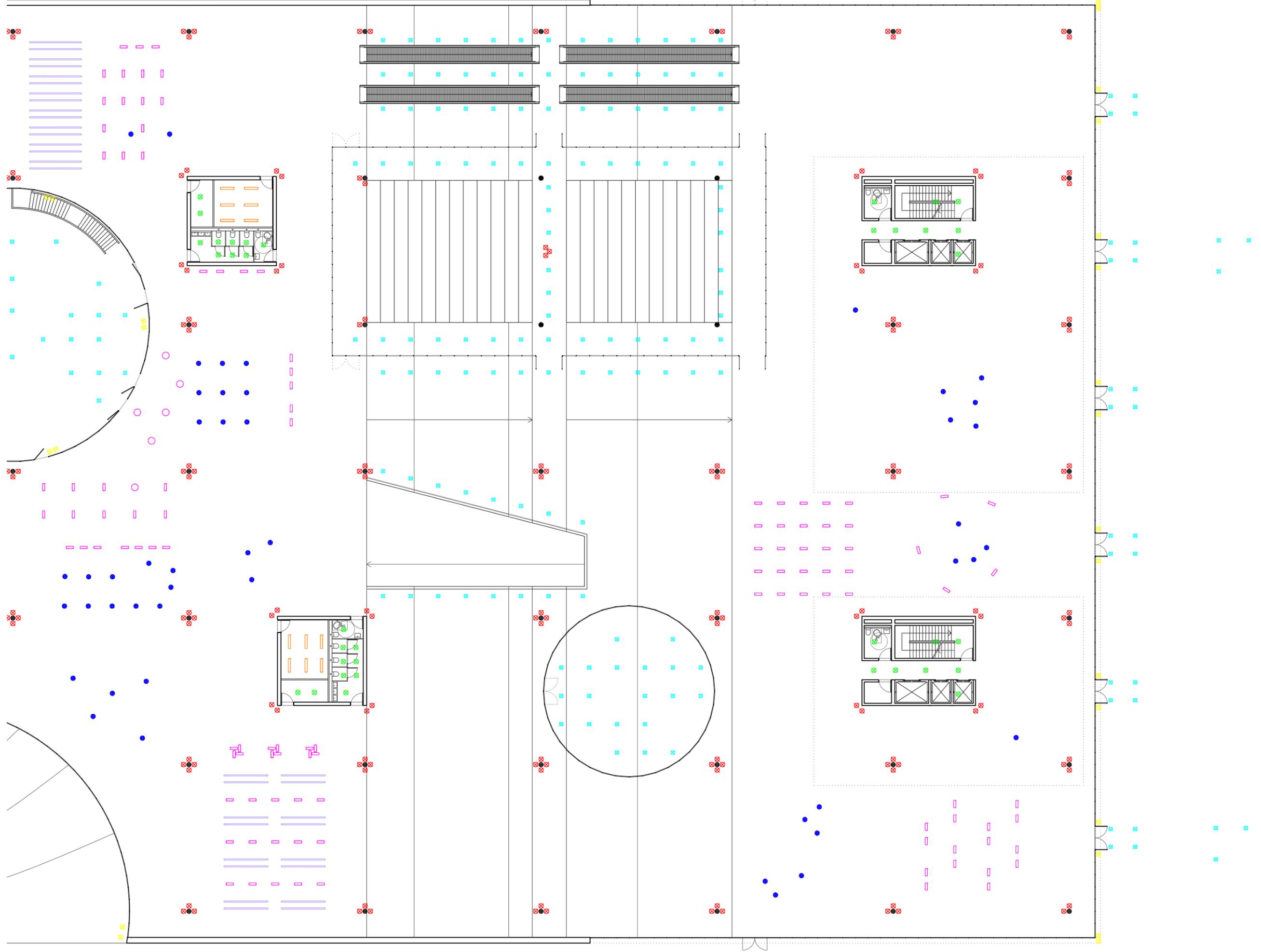
● luces de pie:  
Glo-Ball F3 de FLOS

○ luces de mesa:  
Glo-Ball T1 de FLOS

○ malla de LEDS para el gasómetro:  
mediamesh de LEurocom

□ almacenes:  
kelvin suspension de FLOS



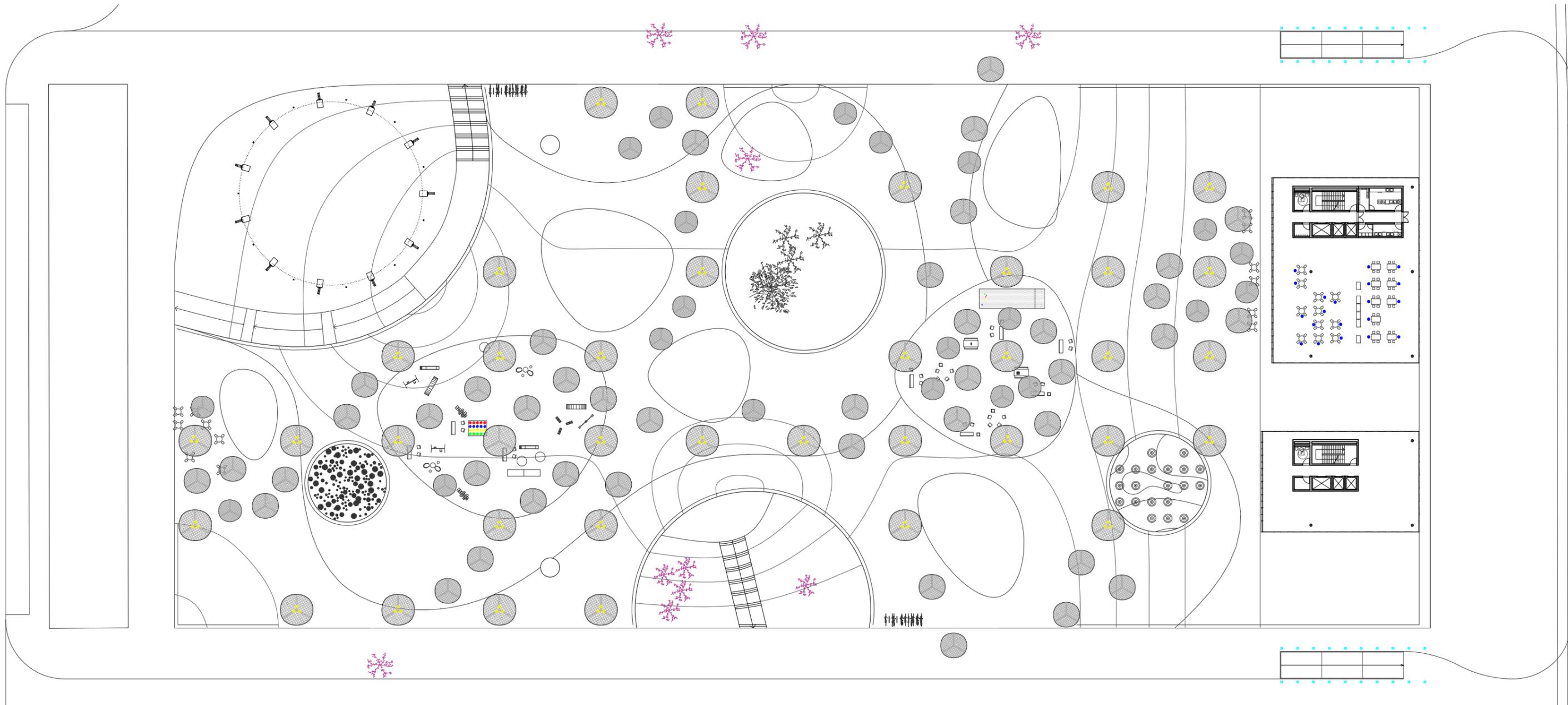


5.4. luminotecnia

plano de iluminación

planta sobre cubierta y torres

e. 1/600



⊗ ambiental exteriores:  
light scout-beamer proyector de ERCO

⊗ downlights:  
LED IP68 de ERCO

□ luces de mesa:  
ELE de ONA

— railes en librerías:  
the wallwasher de ERCO

⊗ núcleos y aparcamiento:  
wan downlight de FLOS

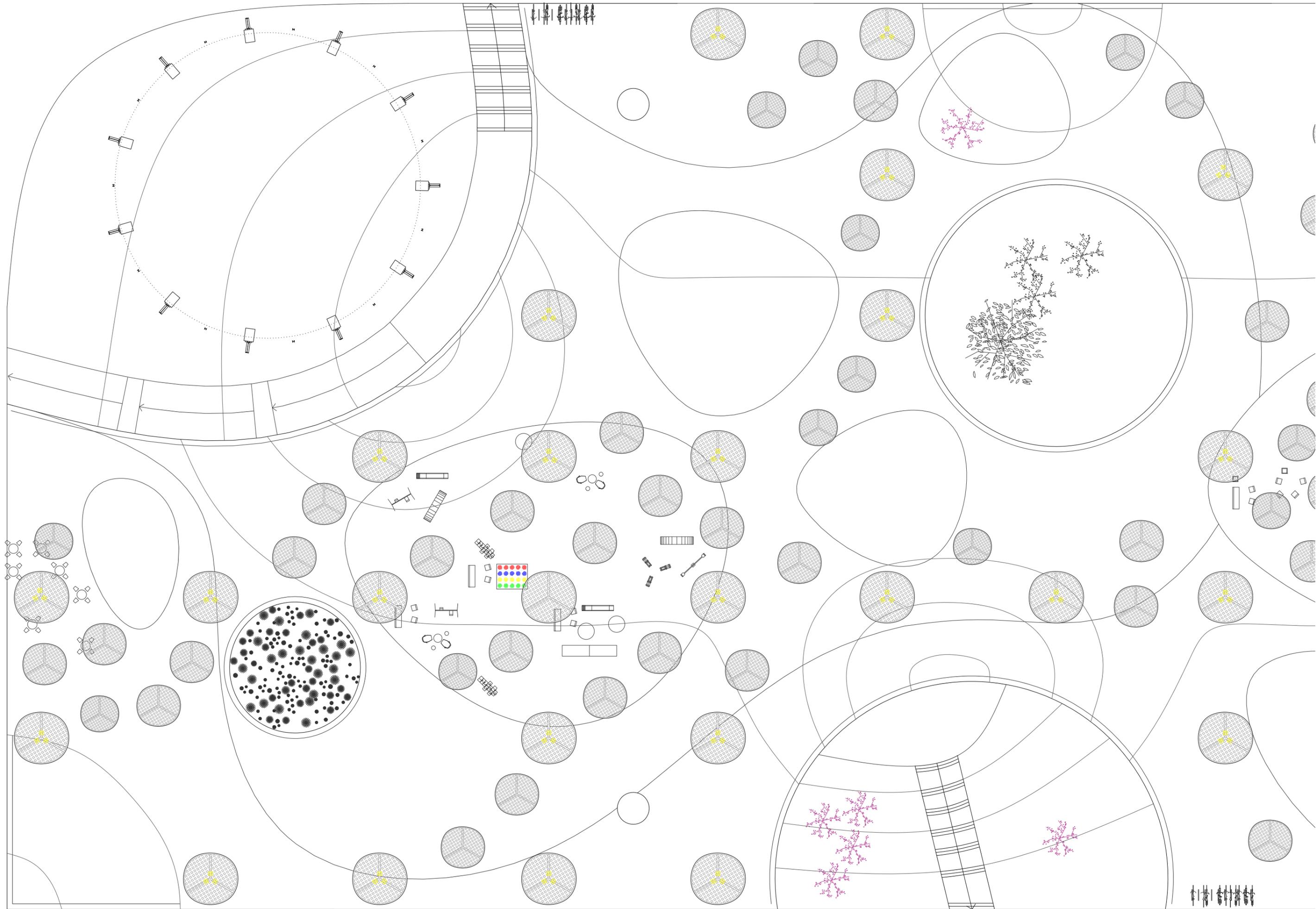
⊗ ambiental pilares:  
parscan proyector de ERCO

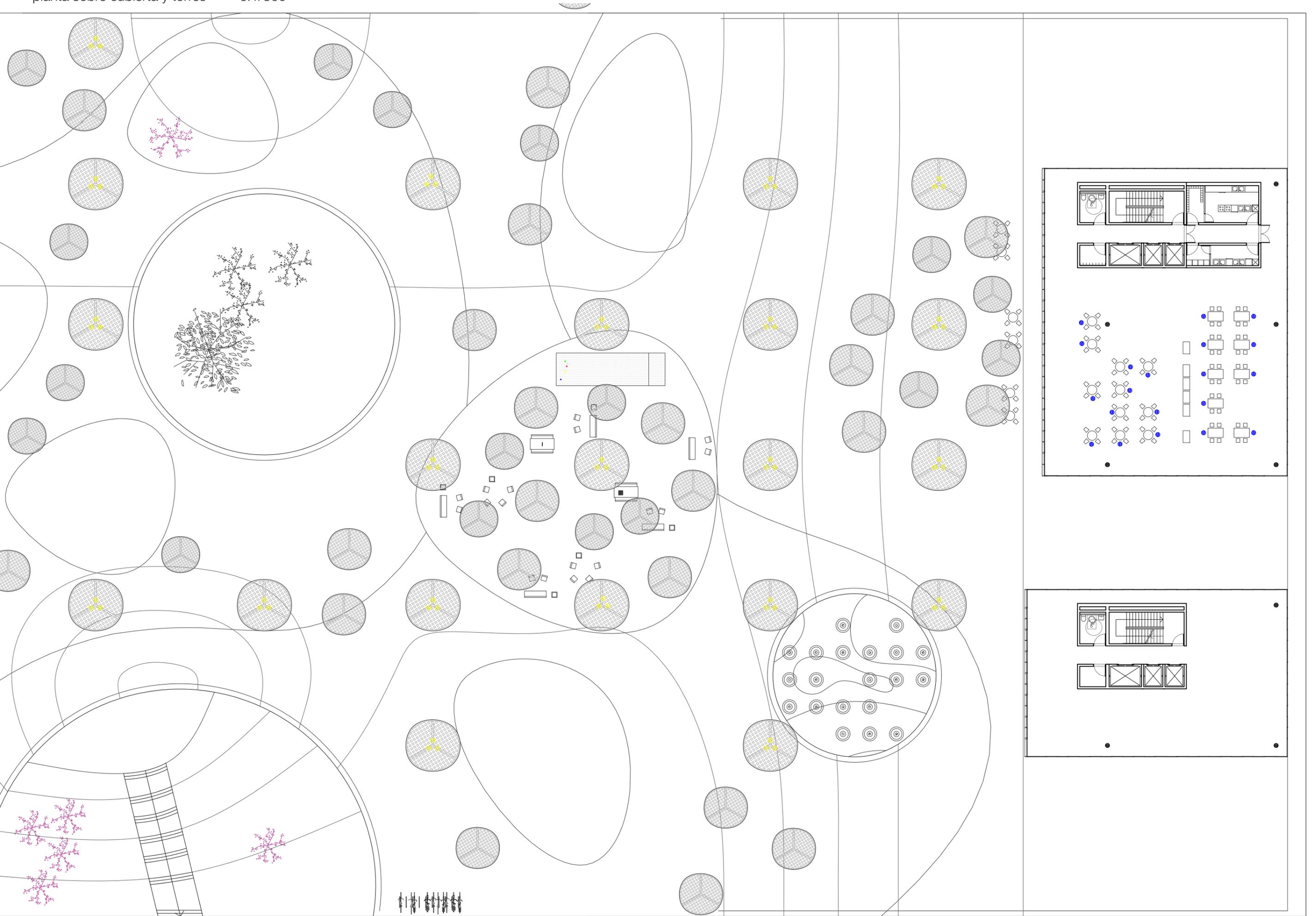
● luces de pie:  
Glo-Ball F3 de FLOS

○ luces de mesa:  
Glo-Ball T1 de FLOS

○ malla de LEDS para el gasómetro:  
mediamesh de LEurocom

▭ almacenes:  
kelvin suspension de FLOS





---

6. CUMPLIMIENTO DEL CTE  
6.2. DB-SI

## 6.2. SI Seguridad en caso de incendio

### Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1 El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación. (1)

#### 11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

#### 11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

#### 11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

#### 11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

#### 11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

#### 11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

### SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

#### SI 1.1. compartimentación en sectores de incendio

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

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

3 La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

4 Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(\*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m<sup>2</sup> y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público.</li> <li>- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.</li> <li>Zona de alojamiento(1) o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.</li> <li>Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.</li> <li>Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> (2).</li> </ul> </li> <li>Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.</li> <li>- Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio</li> </ul>

6.2. Seguridad en caso de incendio

que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.

- No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.

Comercial

- Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de:

i) 2.500 m<sup>2</sup>, en general;

ii) 10.000 m<sup>2</sup> en los establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya altura de evacuación no exceda de 10 m.(4)

- En establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único sector de incendio cuando en ellas la altura de evacuación descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante salidas de edificio situadas en la propia planta y salidas de planta que den acceso a escaleras protegidas o a pasillos protegidos que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.(4)

- En centros comerciales, cada establecimiento de uso Pública Concurrencia:

i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie;

ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>;

debe constituir al menos un sector de incendio diferenciado, incluido el posible vestíbulo común a diferentes salas (5).

Aparcamiento

Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.

Los aparcamientos robotizados situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m<sup>3</sup>.

Para cumplir rigurosamente la normativa anti-incendios se debería compartimentar el espacio diáfano en distintos sectores pero por criterios de diseño se tratará como un sector único

SECTOR DE INCENDIO	USO	SUPERFICIE (m2)	Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio
S1-espacio diáfano	mercado cultural	12203,5	EI-120
S2-núcleo 1	aseos+almacén	52,5	EI-120
S3-núcleo 2	aseos+almacén	52,5	EI-120
S4-núcleo 3	aseos+almacén	52,5	EI-120
S5-núcleo 4	aseos+almacén	52,5	EI-120
S6-núcleo 5	aseos+almacén	52,5	EI-120
S7-aparcamiento	aparcamiento	3924,5	EI-120
S8-p1 torre1	cafetería	570,5	EI-120
S9-p2 torre1	oficinas	555,1	EI-120
S10-p3 torre1	oficinas	532,5	EI-120
S11-p1 torre2	oficinas	314,9	EI-120
S12-p2 torre2	oficinas	302,6	EI-120
S13-p3 torre2	oficinas	290,4	EI-120
S14-p4 torre2	oficinas	278,1	EI-120
S15-p5 torre2	oficinas	265,8	EI-120

6.2. locales y zonas de riesgo especial

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

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

se considerarán pues lcales de riesgo:

- bajo:

salas de máquinas y contadores

cocina de la cafetería

sala de máquinas de los ascensores

almacenes repartidos

- alto:

almacén del parking

6.2. Seguridad en caso de incendio

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m

6.3. Espacios ocultos.

Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

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.

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,d2 ó mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

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

6.4. 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.

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

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

situación del elemento	Revestimientos de techos y paredes	Revestimientos de suelos
zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1
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-s3,d0	BFL-s2

además las cortinas de la sala polivalente serán de Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

1.2. Seguridad en caso de incendio

SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

SI 2.1. Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. en nuestro caso no existen.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo alfa formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo alfa, la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

alfa	0	45	60	90	135	180
d (m)	3'00	2'75	2'50	2'00	1'25	0'50

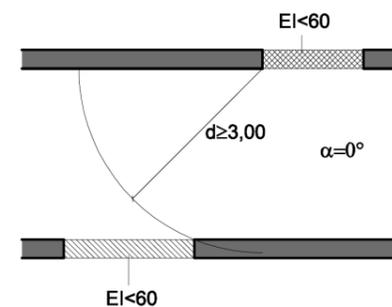


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7).

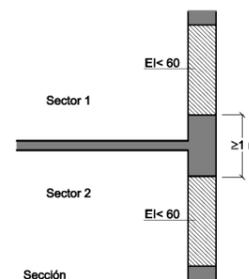


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

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, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

SI 2.2. Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

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

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

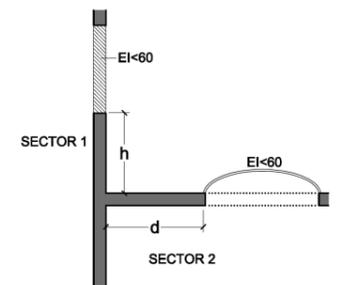


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

6.2. SI Seguridad en caso de incendio

SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

SI 3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

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

SI 3.2. 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 menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

Tabla 2.1. Densidades de ocupación

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula  3
Aparcamiento	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2

Comercial	En establecimientos comerciales: áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	En zonas comunes de centros comerciales: plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
Pública concurrencia	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes		40

S1-espacio diáfano	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	coef de ocupación (m <sup>2</sup> /pers)	ocupación (personas)
talleres	2978,6	2	1489
áreas de venta	1756,4	2	878
cafetería	456,4	1,5	304
sala polivalente	697,5	1	698
aseos	13,9	3	17
almacenes repartidos	9	40	0
zonas de exposición	4660,9	3	1554
vestíbulo	1625,8	2	813

S2-núcleo1*	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	coef de ocupación	ocupación (personas)
aseos	30	3	10
almacenes	22,5	40	1

S3-S4-S5-S6: idem

S7-aparcamiento	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	coef de ocupación	ocupación (personas)
aparcamiento	3497,4	15	233
aseos	13,9	3	5
almacén	199,3	40	5
sala de máquinas	198,2	-	0

3.2. Seguridad en caso de incendio

S8-P1 torre1	SUPERFICIE (m2)	coef de ocupación	ocupación (personas)
cafetería	512,1	1,5	256
zona de servicio	46,21	10	5
aseo	7	3	2
sala de máquinas	4,5	-	0

S9-p2 torre1	SUPERFICIE (m2)	coef de ocupación	ocupación (personas)
oficinas	154,5	10	15
zona común	389,2	10	39
aseo	7	3	2
sala de máquinas	4,5	-	0

S10-p3 torre1	SUPERFICIE (m2)	coef de ocupación	ocupación (personas)
oficinas	173,9	10	17
zona común	347,2	10	35
aseo	7	3	2
sala de máquinas	4,5	-	0

S11-p1 torre2 *	SUPERFICIE (m2)	coef de ocupación	ocupación (personas)
zona común	303,5	10	30
aseo	7	3	2
sala de máquinas	4,5	-	0

S12-p2 torre2 *	SUPERFICIE (m2)	coef de ocupación	ocupación (personas)
zona común	291,2	10	29
aseo	7	3	2
sala de máquinas	4,5	-	0

S13-p3 torre2 *	SUPERFICIE (m2)	coef de ocupación	ocupación (personas)
zona común	279	10	28
aseo	7	3	2
sala de máquinas	4,5	-	0

S14-p4 torre2 *	SUPERFICIE (m2)	coef de ocupación	ocupación (personas)
zona común	266,8	10	27
aseo	7	3	2
sala de máquinas	4,5	-	0

S15-p5 torre2 *	SUPERFICIE (m2)	coef de ocupación	ocupación (personas)
zona común	254,5	10	25
aseo	7	3	2
sala de máquinas	4,5	-	0

3.3. número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

en el proyecto todos los recintos a excepción de las torres disponen de más de una salida de planta o salida de recinto por lo que:

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. Si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

para cumplir esta norma, además de la instalación automática de extinción se dispondrán dos escaleras de seguridad en dos de los patios interiores como se ve en los planos.

en el caso de las torres se debe cumplir:

La ocupación no excede de 100 personas.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25m.

La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m.

para las torres la única planta con ocupación superior a 100 personas sería la cafetería, pero al ser accesible desde la cubierta dispone de más salidas de planta.

en el caso de la cubierta la longitud máxima de los recorridos de evacuación debe ser 75 m.

3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

3.4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

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

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

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

## 3.2. Seguridad en caso de incendio

### 3.4.2 Cálculo

Dado el carácter y uso del edificio, todos los espacios son muy amplios. En todo caso se ha cumplido las anchuras mínimas y máximas libres en puertas, pasos y huecos.

### 3.5. Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso: h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso	
h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso	

El mercado cuenta con dos escaleras protegidas que son las correspondientes al aparcamiento y las torres.

El resto de las escaleras son no protegidas ya que se encuentran en un espacio exterior seguro.

### 3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

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

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

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

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

### 3.7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

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

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

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

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

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

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

### 3.8. Control del humo de incendio

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;

b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;

c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

Por lo tanto en nuestro mercado será necesaria la instalación de un sistema de control de humo de incendio.

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

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo

## 3.2. Seguridad en caso de incendio

establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza-s con una aportación máxima de 120 l/plaza-s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

## 3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m<sup>2</sup>, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

En terminales de transporte podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

## 4. Instalaciones de protección contra incendios

### 4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del

citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

**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
Hidrantas 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>Comercial</b>	
Extintores portátiles	En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m <sup>2</sup> , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m <sup>2</sup> de superficie que supere dicho límite o fracción.
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 superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio <sup>(9)</sup>	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m <sup>2</sup> y en ella la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m <sup>2</sup> , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantas exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>

Dadas las características del edificio, estará equipado con extintores portátiles que se dispondrán en los lugares de circulación, de forma que se cumplan las distancias preceptivas; bocas de incendio equipadas; sistema de alarma; sistema de detección de incendios y 2 hidratante exterior para utilización por los bomberos.

## 1.2. Seguridad en caso de incendio

### § 4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

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

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

## § 5. Intervención de los bomberos

### § 5.1. Condiciones de aproximación y entorno

#### § 5.1.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

#### § 5.1.2. Entorno de los edificios

En el caso de las torres, al tener una altura de evacuación superior a 9 m, se cumple en la fachada situada en la calle pintor maella:

- anchura libre > 5 m;
- altura libre = la del edificio
- separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio < 10 m;
- distancia hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas < 30 m;
- pendiente < 10%;
- resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm fi.

### § 5.2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

por lo tanto en la piel de las torres se dispondrán elementos removibles para facilitar el acceso de los bomberos

## § 6. Resistencia al fuego de la estructura

### § 6.3. Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Al tratarse de un edificio de uso comercial en planta sótano, la resistencia al fuego de los elementos estructurales será de R-120, lo mismo para el aparcamiento.

La existencia de un local (el almacén en planta -1) considerado de riesgo alto obliga a disponer los elementos estructurales del mismo con una resistencia R-180. (los pilares, el muro y el forjado entre aparcamiento y planta baja).

Asimismo, la estructura de las torres, por ser éstas <28m serán de resistencia al fuego R-120.

### § 6.4. Elementos estructurales secundarios

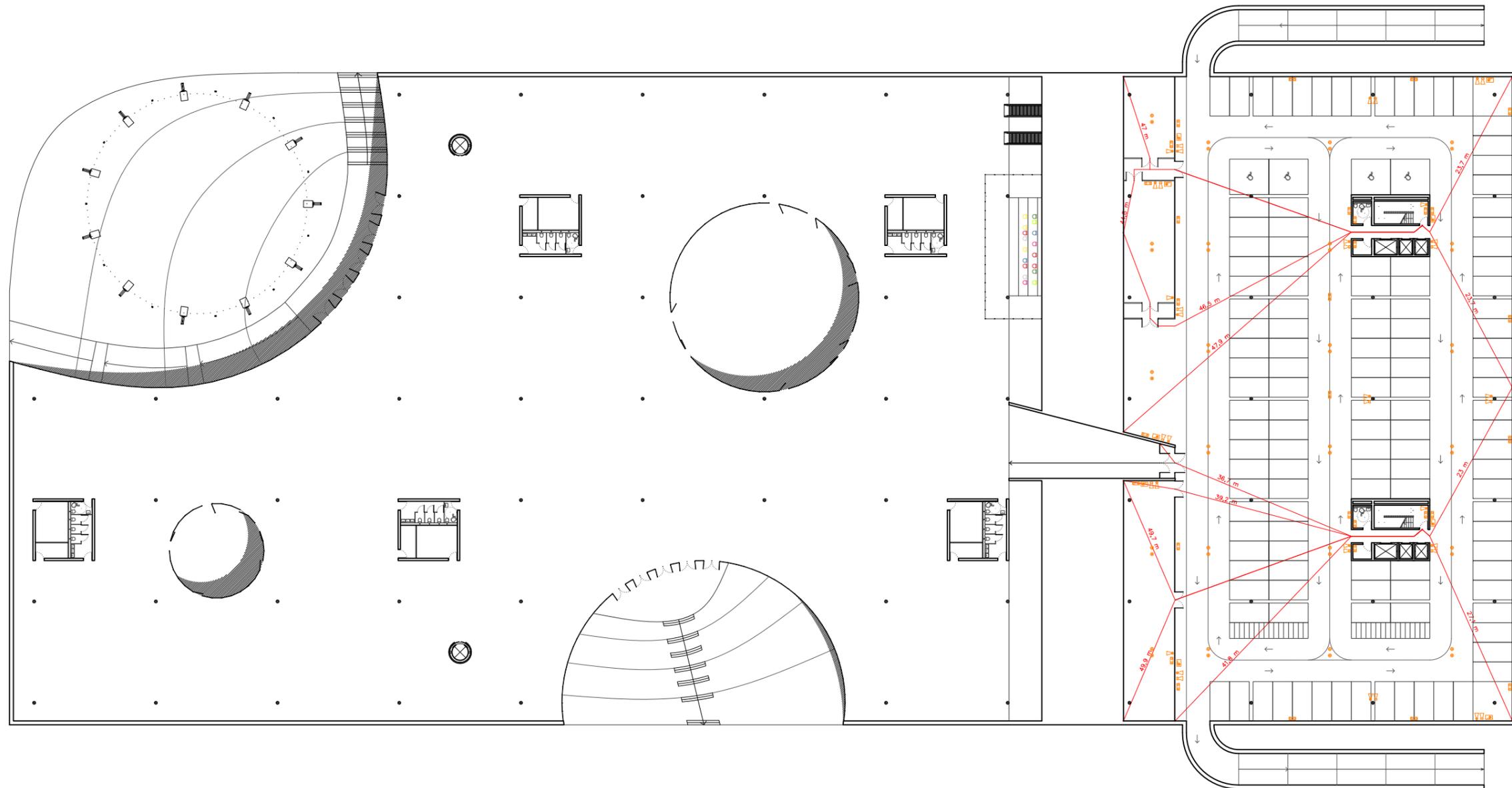
Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

6.2. Seguridad en caso de incendio

planos

aparcamiento  
1/600

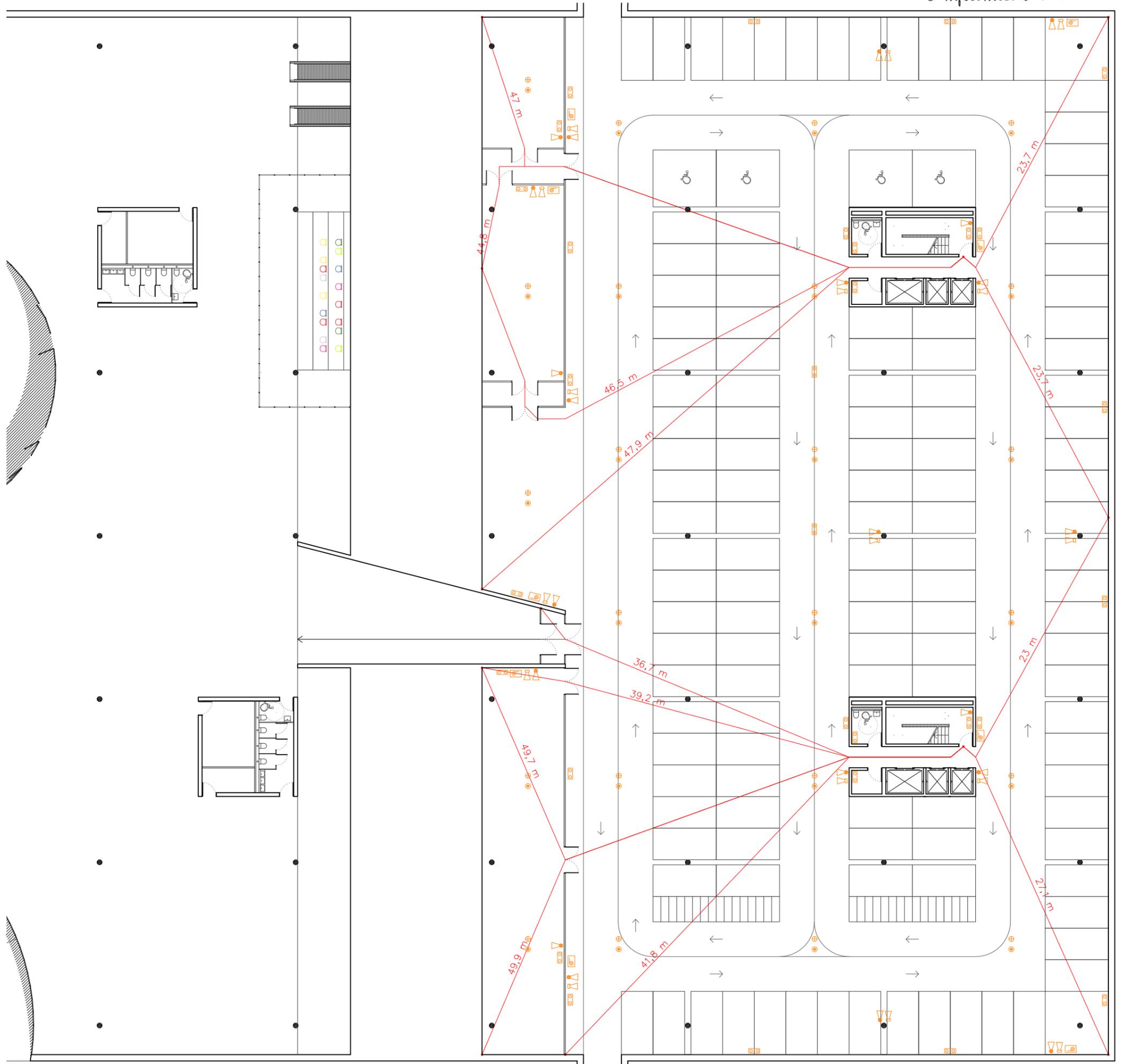


- recorrido de evacuación
- ☉ B.I.E. 25mm.
- 🔥 extintor de polvo seco
- 📣 sirena interior de incendios
- ⊕ rociador
- 🔴 detector CO
- 🚪 alumbrado de emergencia

6.2. SI Seguridad en caso de incendio

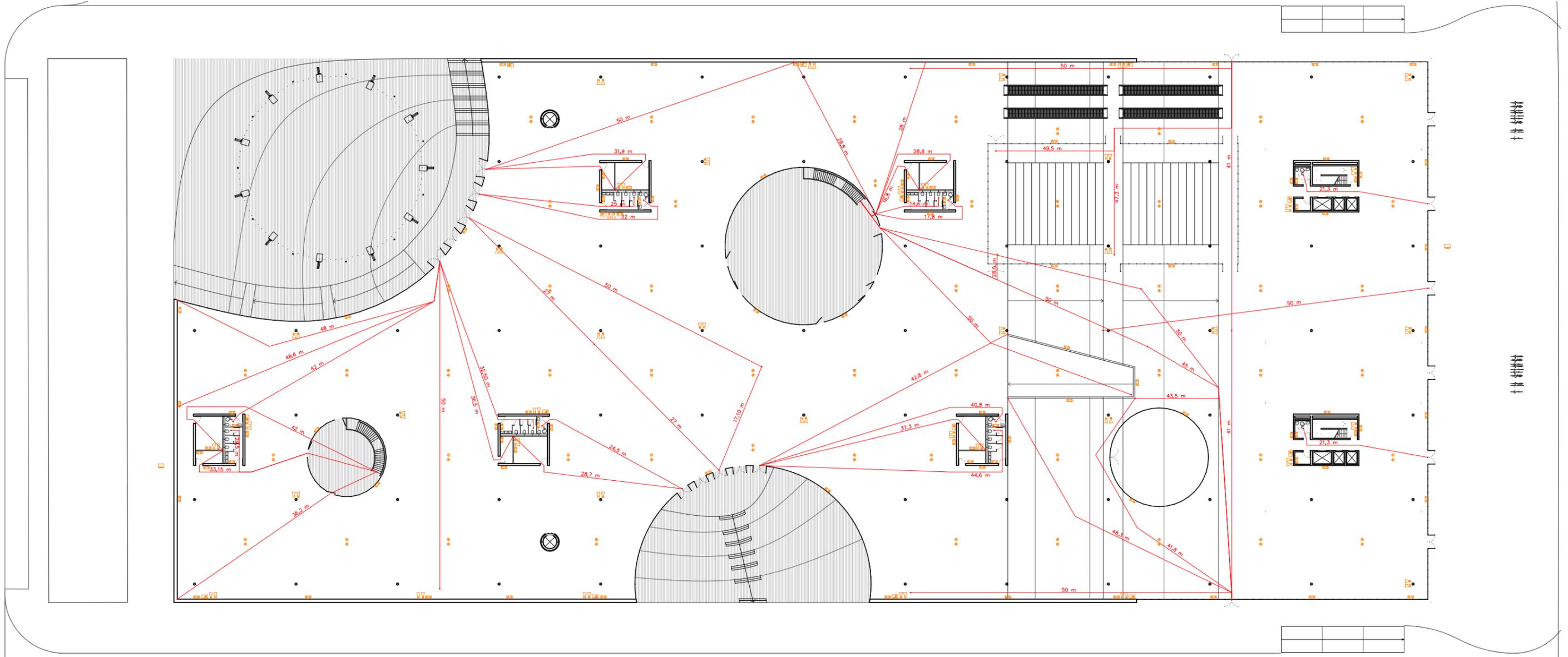
planos  
aparcamiento  
1/300

-  recorrido de evacuación
-  B.I.E. 25mm.
-  extintor de polvo seco
-  sirena interior de incendios
-  rociador
-  detector CO
-  alumbrado de emergencia

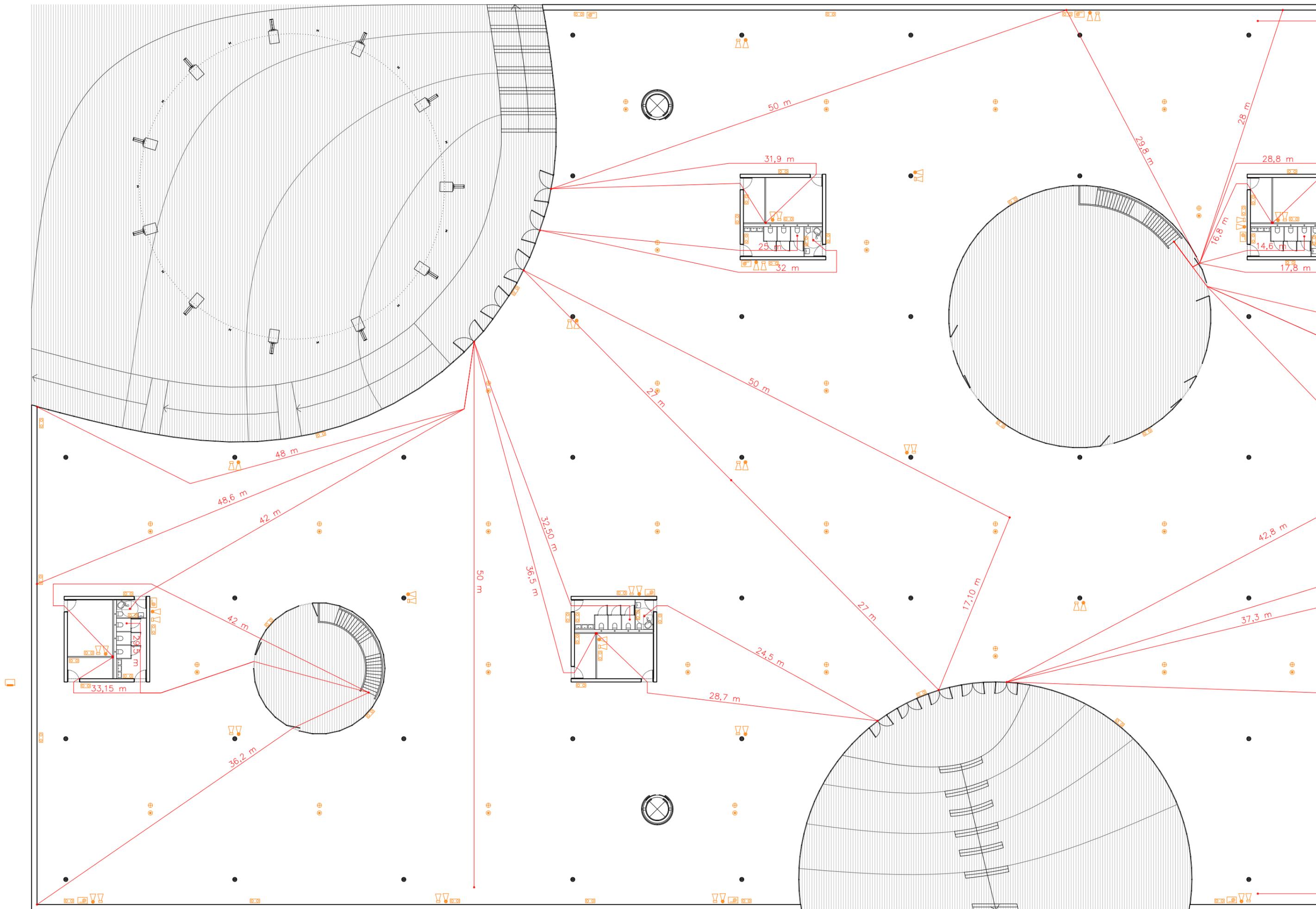


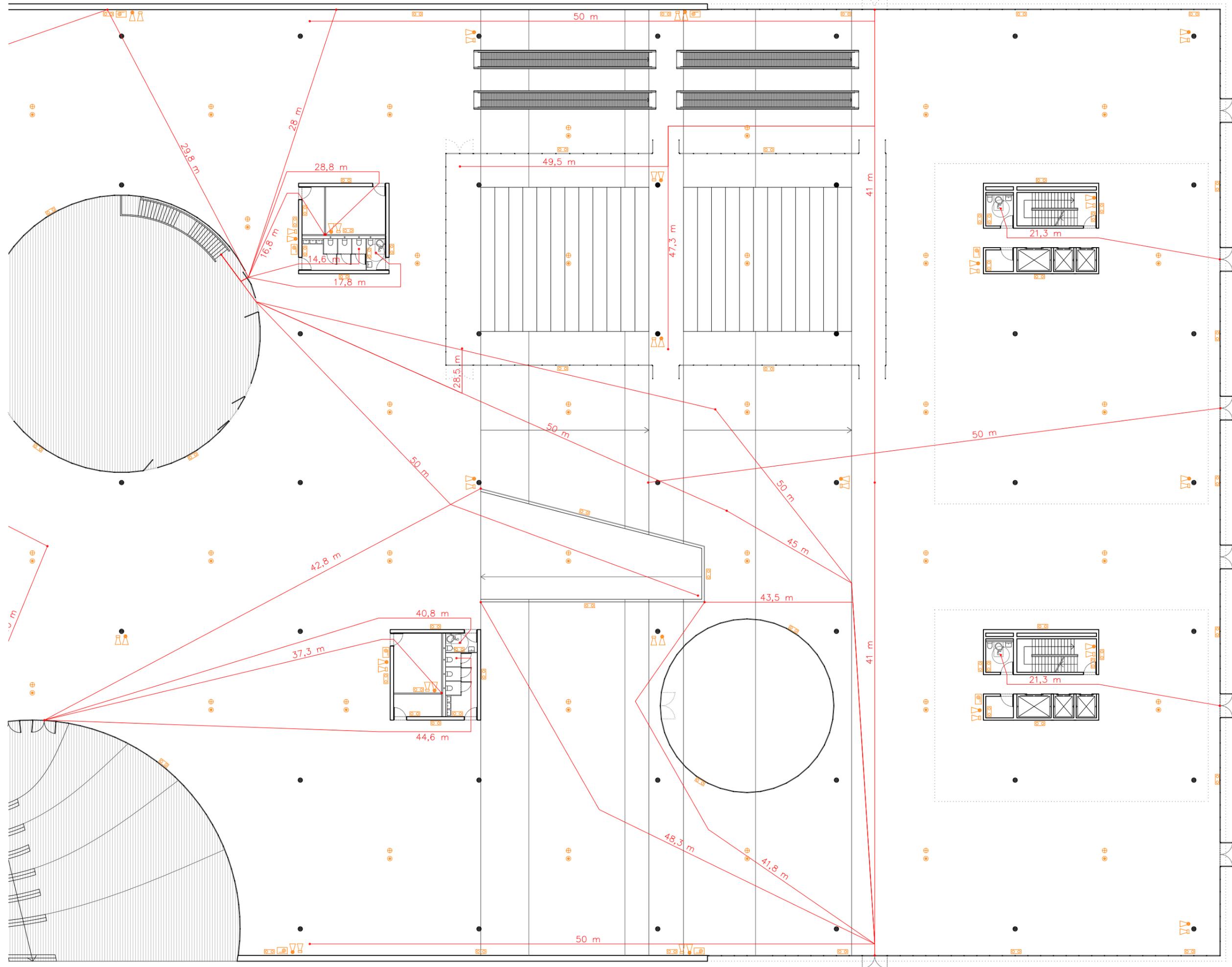
6.2. SI Seguridad en caso de incendio

planos  
planta baja  
1/600



- |                         |                              |             |                         |                         |
|-------------------------|------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| recorrido de evacuación | extintor de polvo seco       | rociador    | alumbrado de emergencia | espacio exterior seguro |
| B.I.E. 25mm.            | sirena interior de incendios | detector CO | hidrante exterior       |                         |

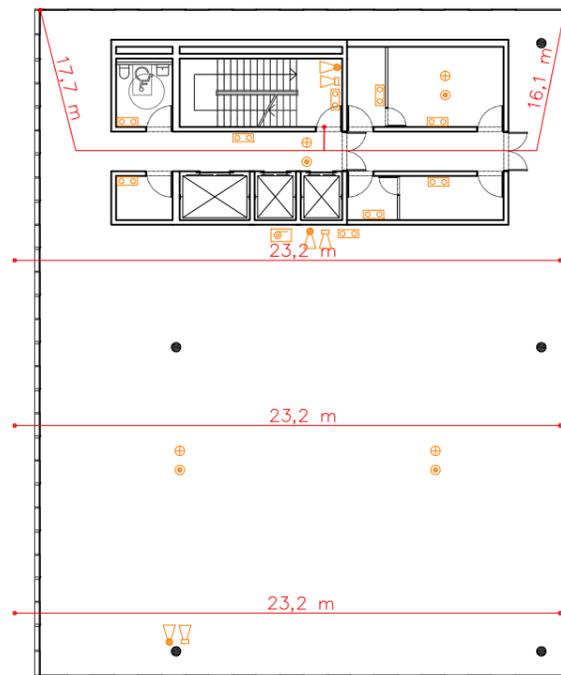




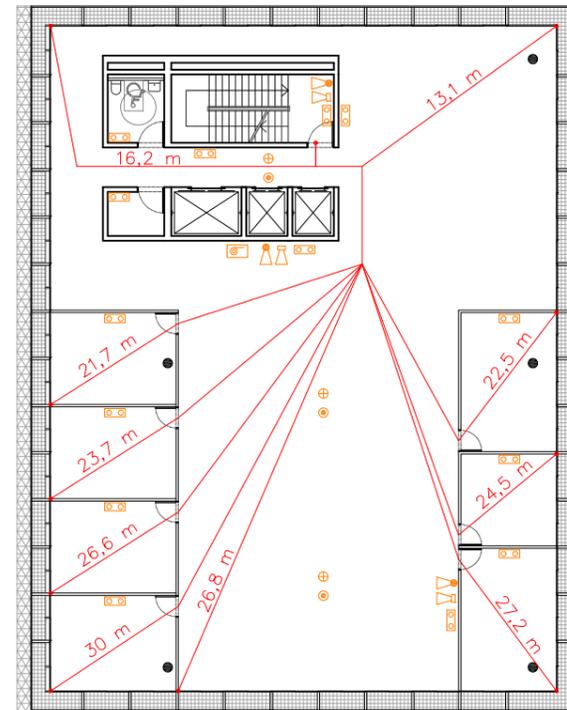
6.2. SI Seguridad en caso de incendio

planos  
plantas torres  
1/300

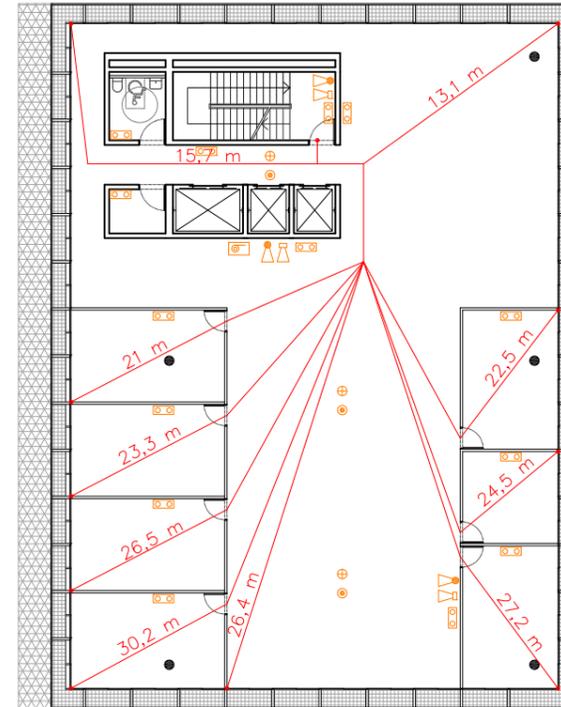
P1



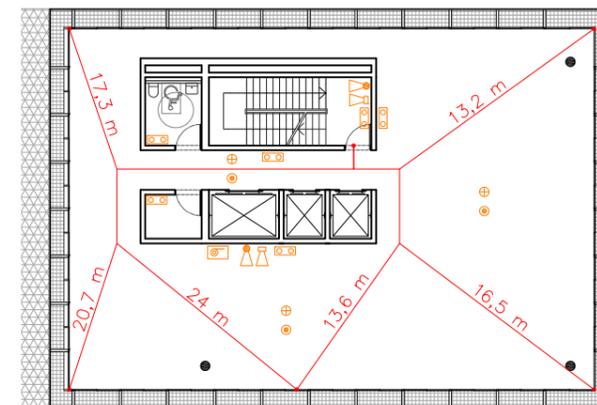
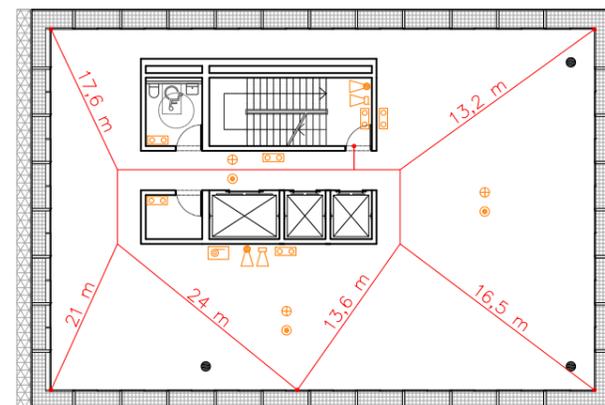
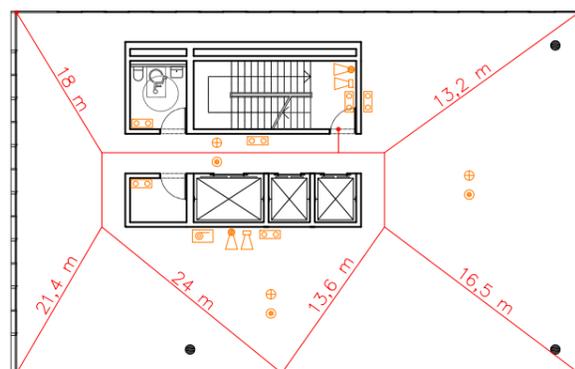
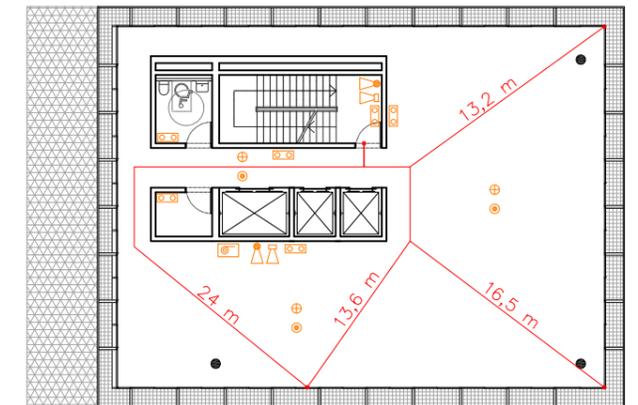
P2



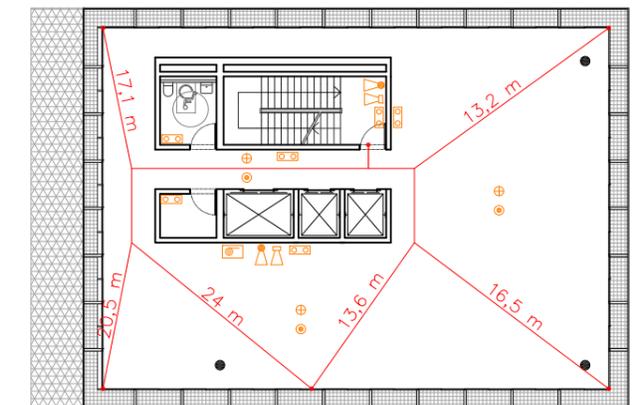
P3



P5



P4

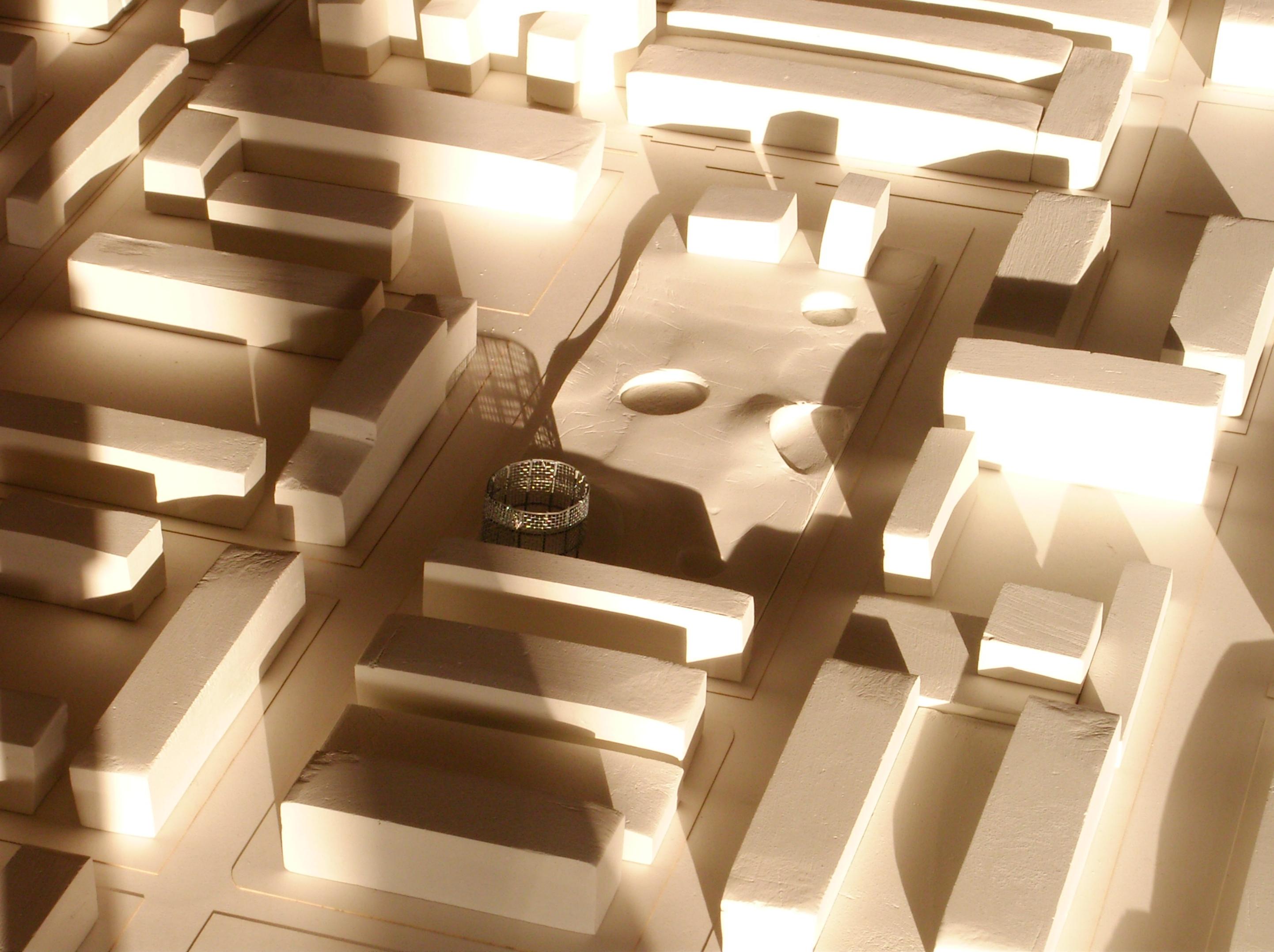


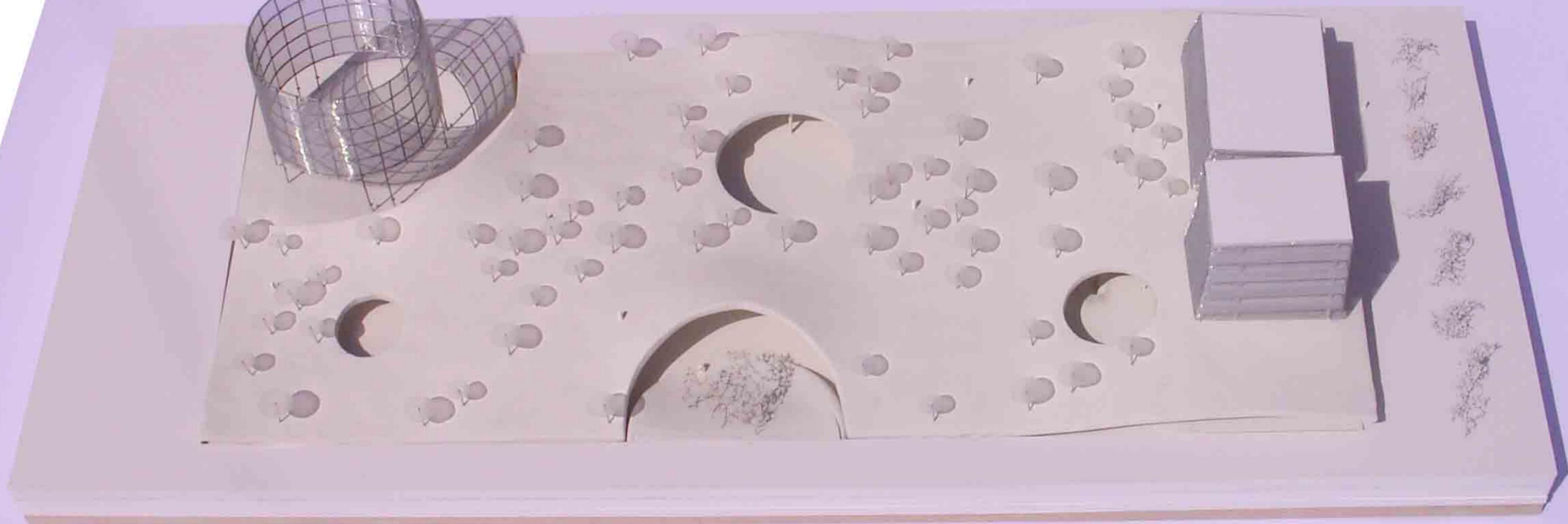
— recorrido de evacuación  
B.I.E. 25mm.

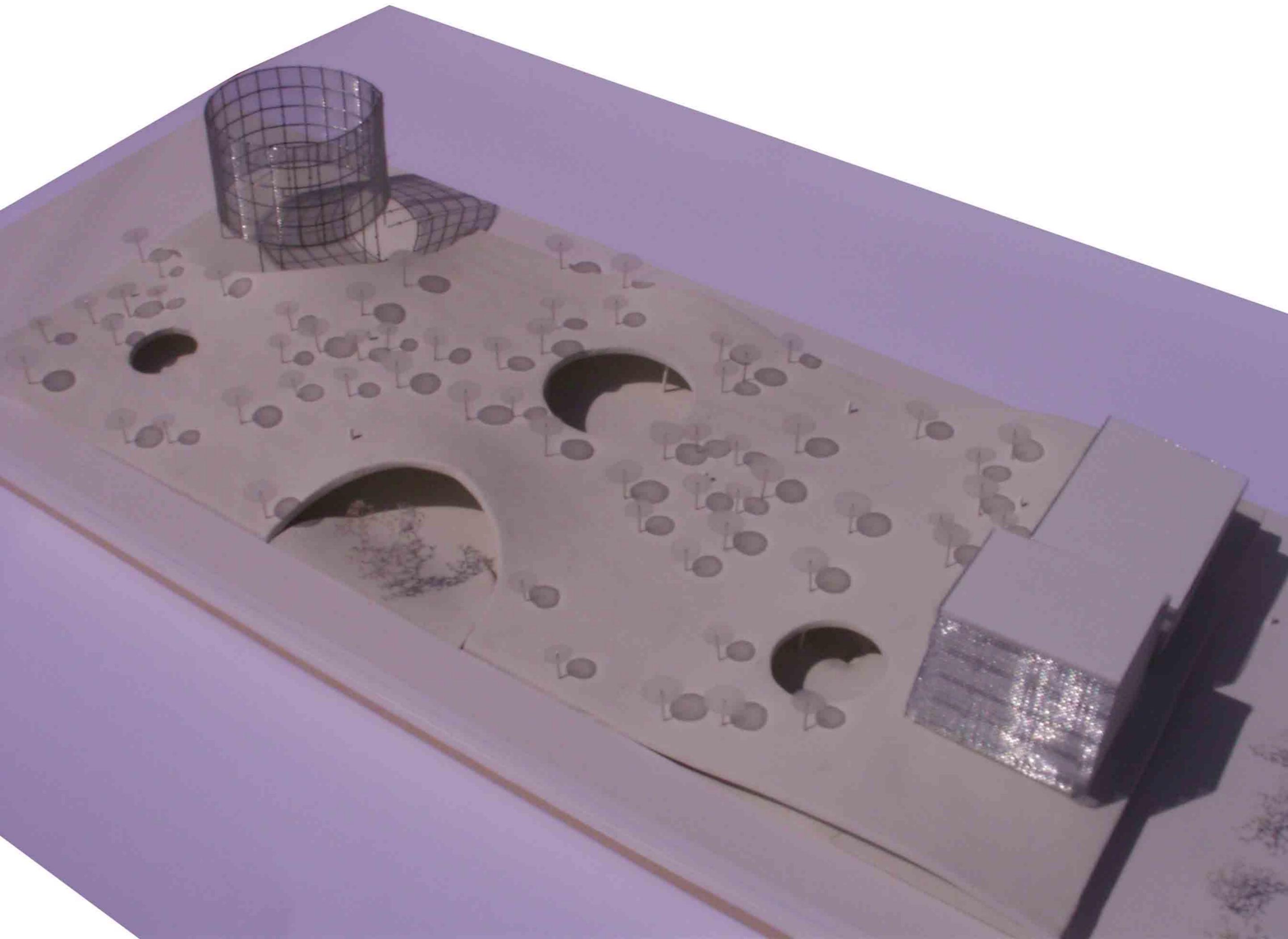
extintor de polvo seco  
sirena interior de incendios

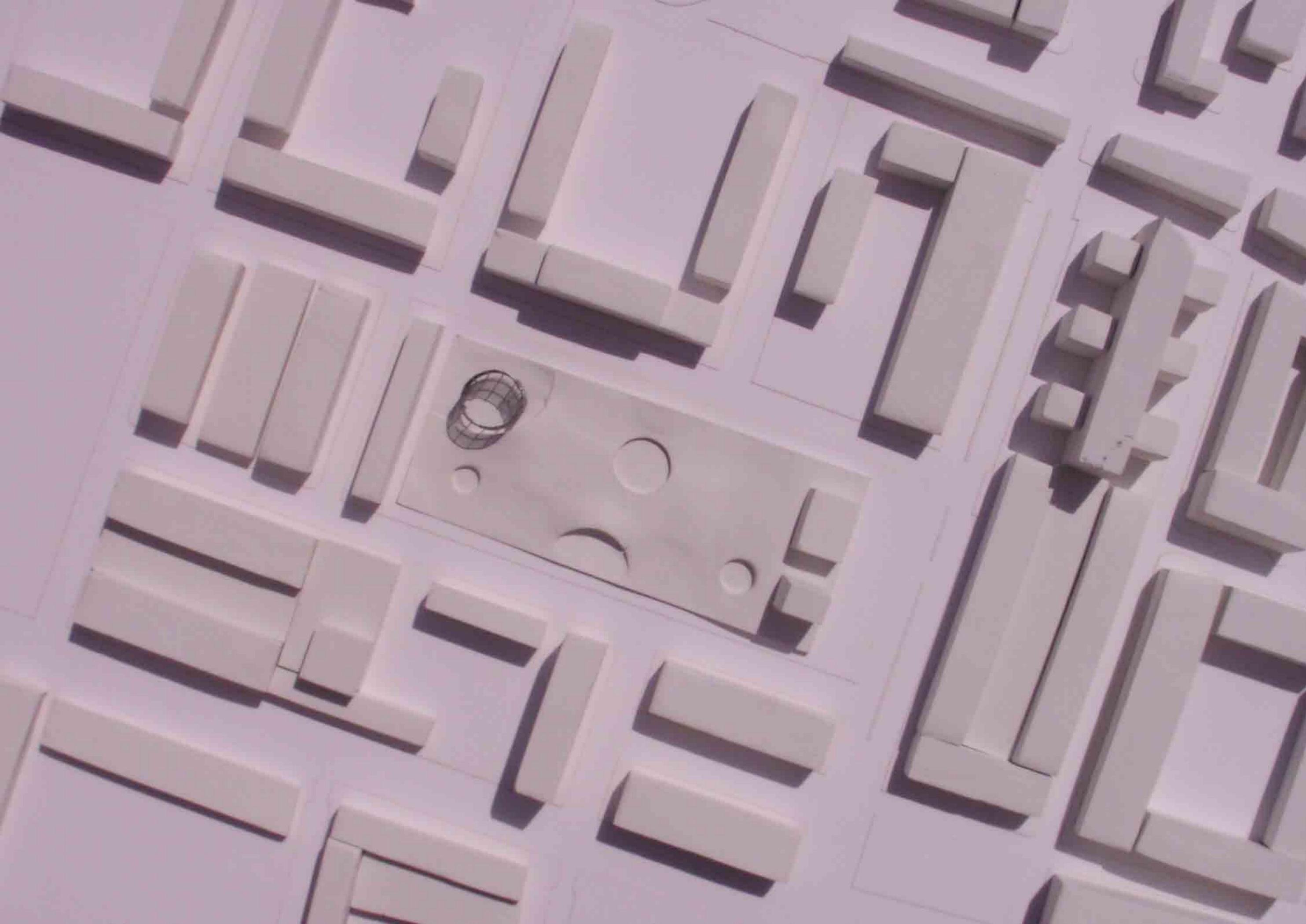
rociador  
detector CO

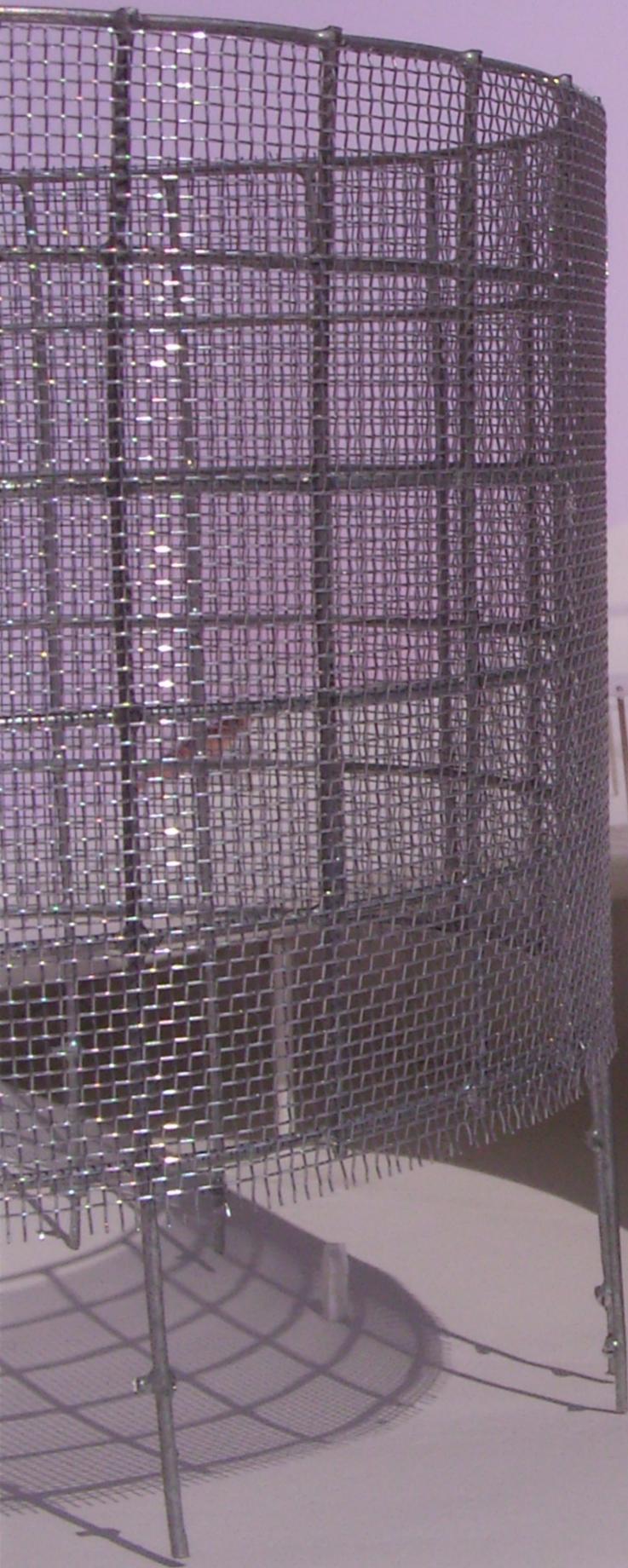
alumbrado de emergencia

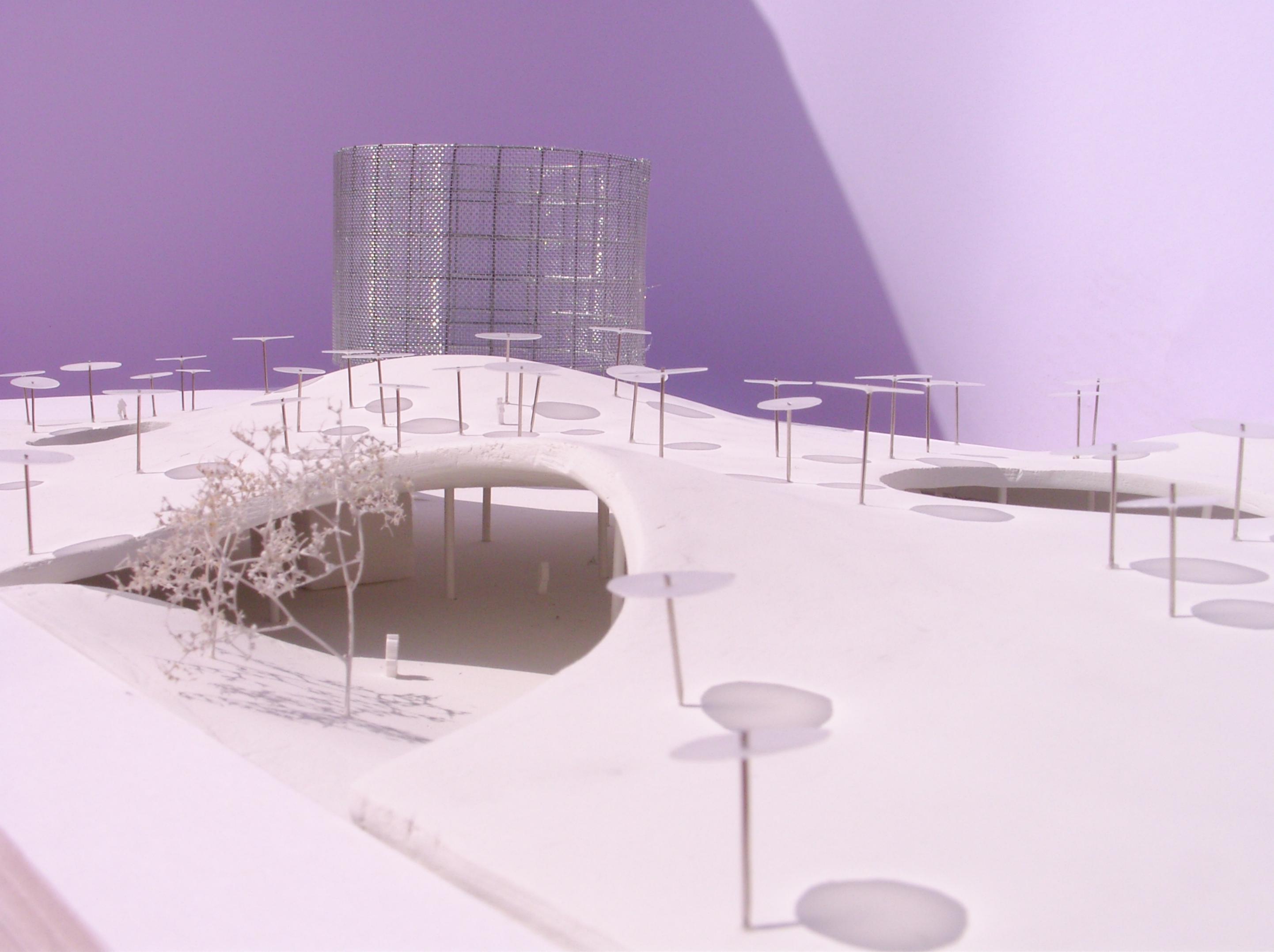


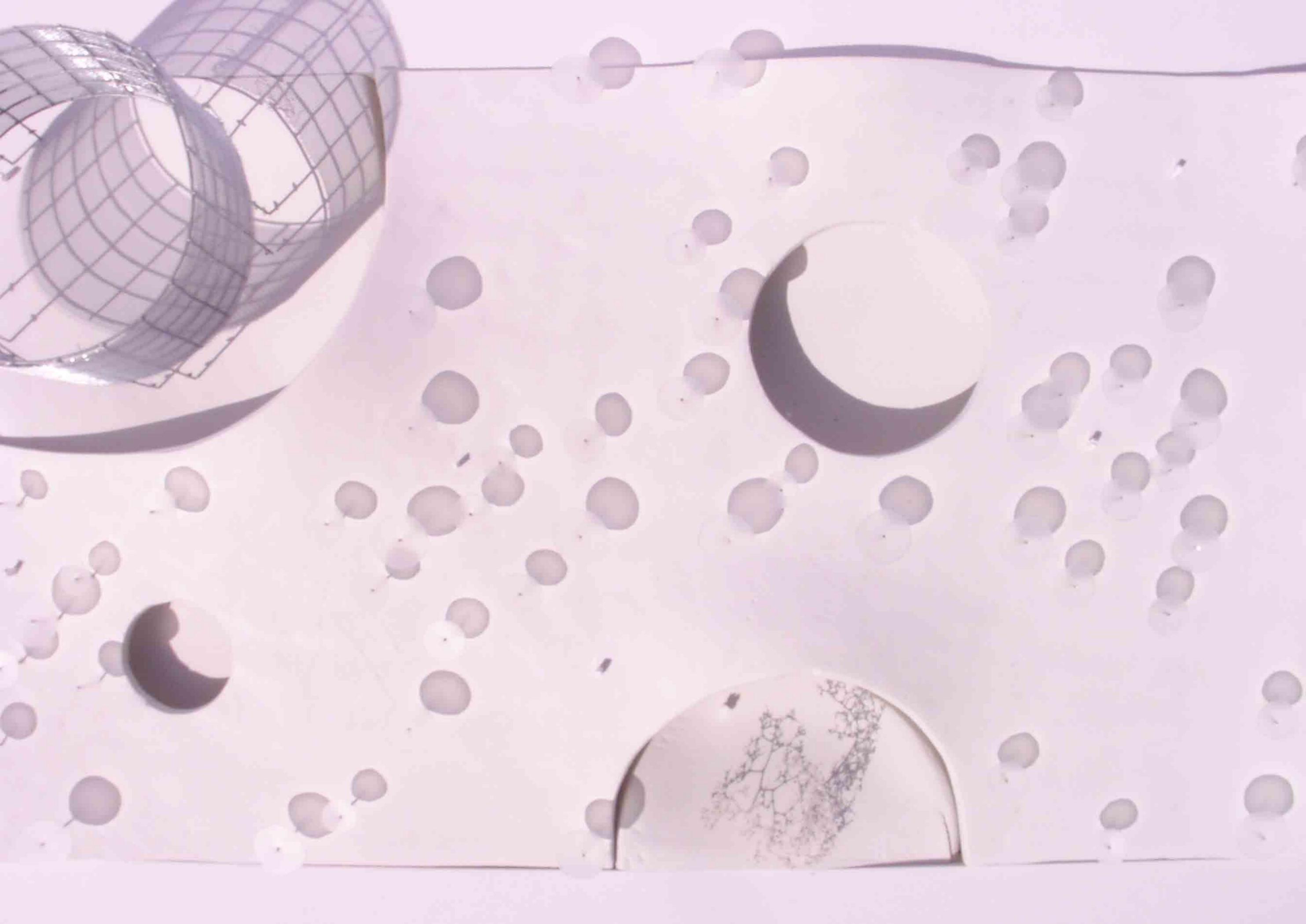


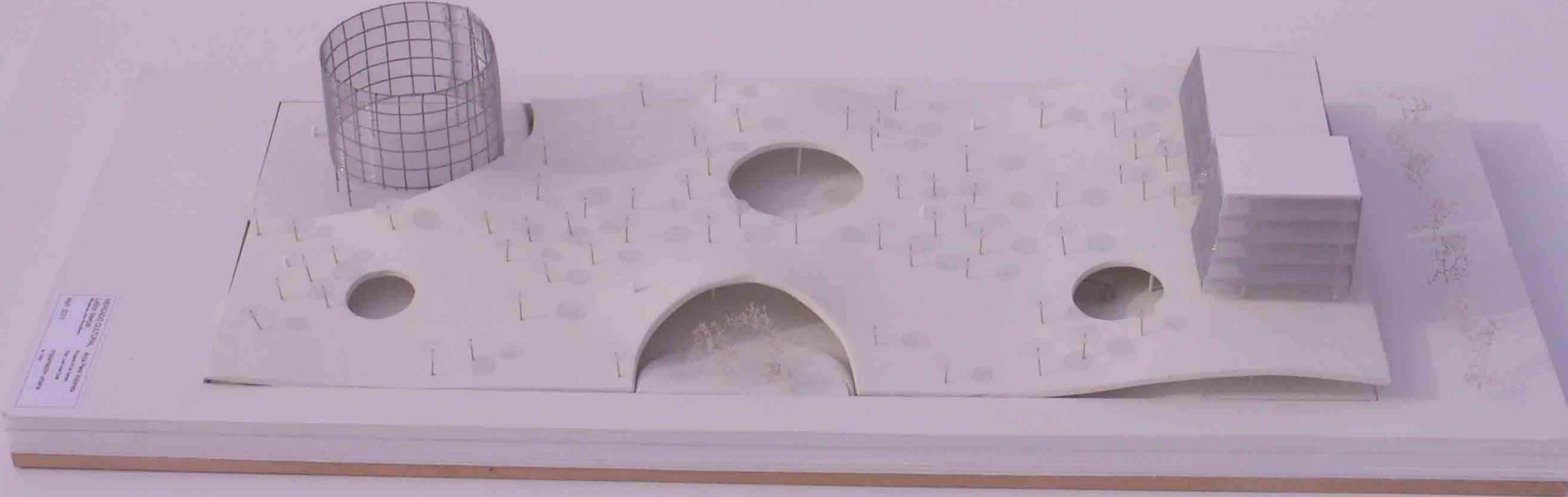












Model of a building facade  
with a grid of pins and circular openings.  
Scale: 1:20  
Date: 10/20/2023  
Author: [Name]

