



MERCADO DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

## ÍNDICE

- 00. INTRODUCCIÓN
- 01. LA CIUDAD
- 02. EL ENTORNO
- 03. LA PREEXISTENCIA
- 04. LA IDEA
- 05. EL PAISAJE
- 06. EL PROYECTO

## 00. INTRODUCCIÓN

En 'Fedro' Platón describe cómo Sócrates se lamenta del desarrollo de la escritura. A través del mito de Thamus y Theuts, Sócrates expresa su temor a que conforme las personas aumentaran su confianza en la palabra escrita como sustituto del conocimiento, dejarían de ejercitar sus memorias y se volverían olvidadizas. Serían considerados muy sabios, pese a ser ignorantes en mayor medida, llenos de la presunción de sabiduría en lugar de la sabiduría real.

El desarrollo de la palabra escrita proporcionó muchos y numerosos beneficios a la humanidad, pero el temor de Sócrates no era infundado.

Las nuevas tecnologías han propiciado la aparición de nuevas formas de relación social y comunicación y consecuentemente, de nuevas formas de lectura; el lenguaje como forma primigenia de comunicación conecta con las estructuras más internas de la personalidad.

La utilización del lenguaje como forma vehicular para adquirir conocimiento requiere de un espacio arquitectónico que permita la experimentación, la flexibilidad, y las relaciones sociales. Un espacio en concordancia con la esencia del ser humano y con las distintas necesidades de comunicación individual y social.

Las consecuencias de la influencia de las nuevas tecnologías en la adquisición del conocimiento por efecto de la "infoxicación" a la que estamos sometidos y a la ausencia del tiempo y de la capacidad de reflexión, derivan a corto plazo en una disminución de la capacidad de comprender y pensar en profundidad, en definitiva una disminución de la capacidad crítica del individuo.

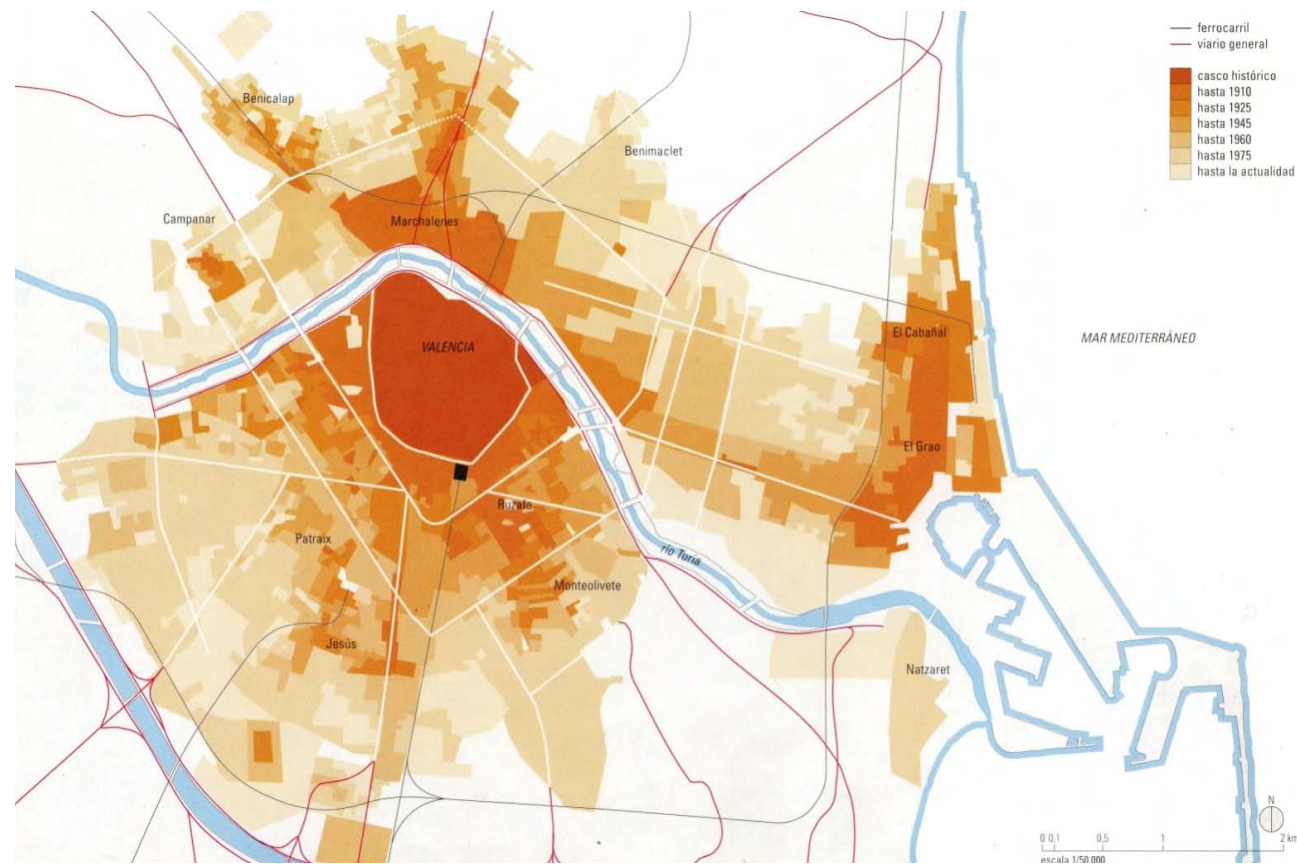
La información sin guía, reflexión o espíritu crítico puede crear un espejismo de conocimiento y restringir los largos, difíciles y cruciales procesos de pensamiento que llevan al conocimiento auténtico, precisamente el temor de Sócrates.

En el futuro, no obstante, la sociedad logrará combinar la tecnología con el pensamiento para aumentar exponencialmente el conocimiento aplicado.



El desarrollo de la ciudad se vio estancado durante la guerra civil española y años más tarde. El despertar de la economía no se produce hasta los años 60, en los que coincidiendo con una etapa de prosperidad económica mundial, se desarrolla de manera vertiginosa un importante movimiento industrial y agrícola, así como un aumento demográfico inmigratorio de gran importancia.

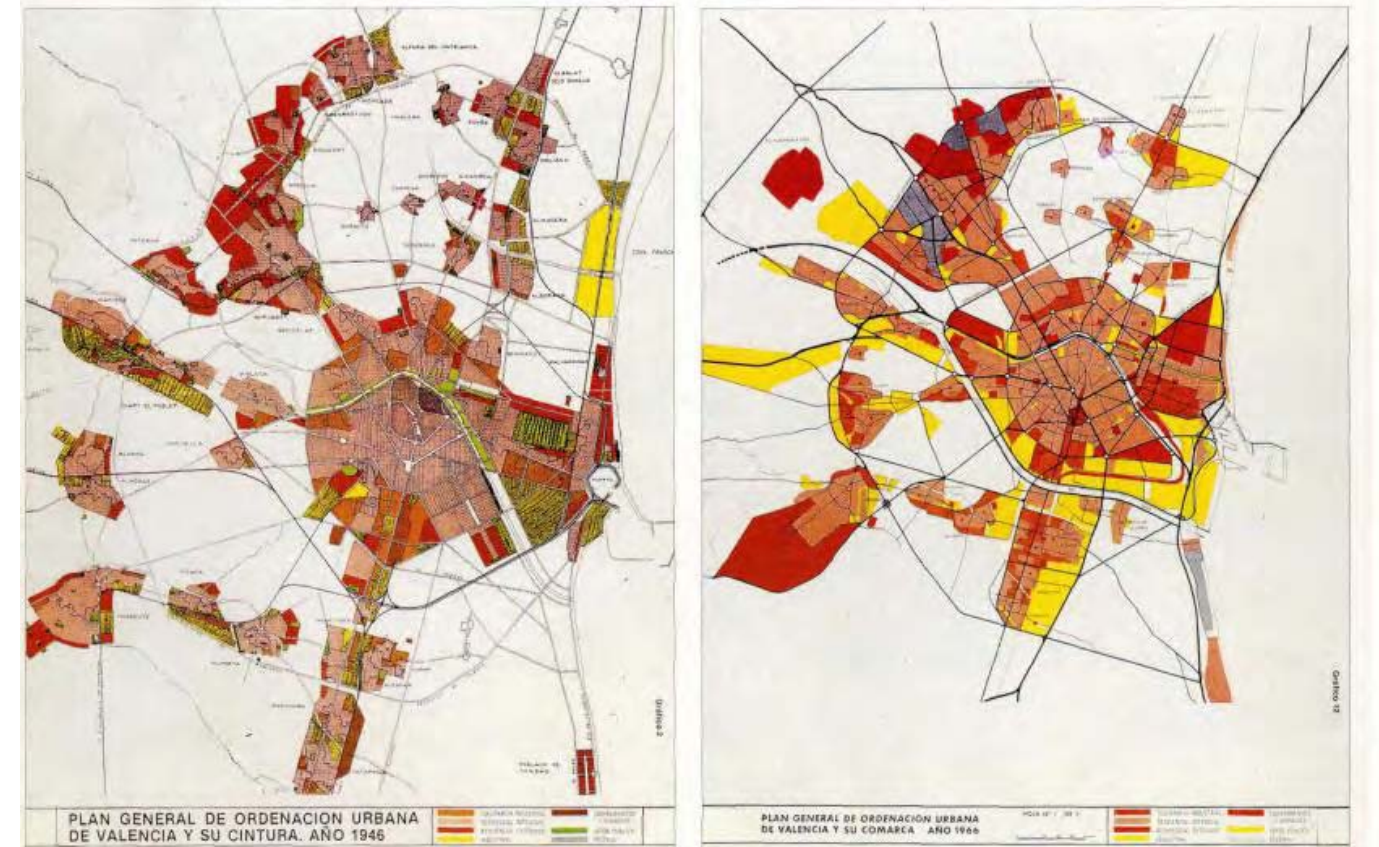
Valencia cuenta hoy con cerca de 800.000 habitantes y es la capital de la Comunidad Valenciana y su gobierno, la Generalitat Valenciana está integrada por las provincias de Castellón, Alicante y Valencia.



Esquema de crecimiento de Valencia

## 01.2. ORDENACIÓN DE LA CIUDAD

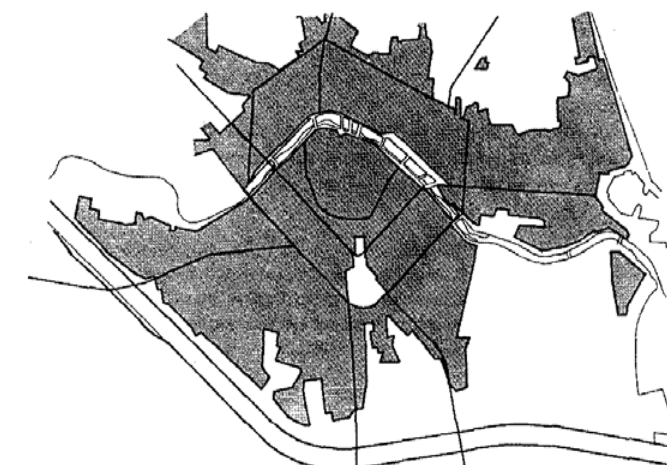
El Plan General de Ordenación Urbana de Valencia y su cintura de 1946, recoge y refuerza el modelo espacial existente y producido por lenta sedimentación a lo largo de los siglos, proponía un modelo de crecimiento radiocéntrico ingenuamente respetuoso con la huerta. El esquema urbano se componía de los distritos centrales densamente poblados y que apuntaba grandes marchas urbanas hacia el este (Poblats Marítims), al norte (Sagunt-Marxalenes) y la existencia de numerosos núcleos de población separados por la huerta (Campanar, Benimaclet, La Font de San Lluís).



El Plan General de ordenación Urbana de Valencia y su comarca de 1966 propició un proceso de transformación doble, el de la transformación de la urbe en un centro de servicios y al mismo tiempo anexionó varios núcleos de población (Campanar o Benimaclet), descentralizando actividades y promocionando nuevas inversiones en los mismos. Durante la vigencia de este plan apareció el automóvil, provocando grandes congestiones en las grandes vías.

El Plan General de Ordenación Urbana de 1988 provocó una revisión por partes (Programas de Actuación Municipal) tales como Ciutat Vella, El Saler o el viejo cauce. Los objetivos planteados en él fueron:

- Descalificar el exceso de suelo previsto en el PGOU de 1966, introduciendo zonificaciones flexibles
- Protección de la huerta
- Primacía del transporte público
- Conexión de las áreas centrales con los poblados marítimos, así como su ordenación.



Valencia en 1988, según Olmos

## 02. EL ENTORNO

### 02.1. GRANDES INFRAESTRUCTURAS URBANAS

#### EL ANTIGUO CAUCE DEL RÍO TÚRIA

La ciudad de Valencia, cuyo crecimiento estuvo muy vinculado al cauce del río Turia se constituyó como ciudad fluvial y amurallada, con pequeños asentamientos satélites, entre los cuales se encontraban los poblados marítimos.



Alfred Guesdon, 1855

El crecimiento de la ciudad, y su acercamiento progresivo a la línea litoral con la demolición de las murallas, así como el desvío del cauce del río, como medida de protección tras las riadas de 1.957, han supuesto un cambio en la interpretación del carácter de la ciudad.

La conversión del antiguo cauce en un eje verde vertebrador de la ciudad, rechazando la propuesta viaria emanada del Plan General de 1966, que pretendía convertir la zona en una autopista urbana, ha sido posiblemente el principal acierto estratégico llevado a cabo sobre la planificación de la ciudad en los últimos tiempos.

Fue el estudio de Ricardo Bofill, en 1982, quien planteó la primera solución de conexión de la ciudad con el puerto, el llamado Proyecto Jardín del Turia.

La intervención requirió un profundo análisis urbanístico que consideraba el curso del Turia como una unidad estructuradora del conjunto urbano y, por tanto, requería un proyecto global pero no necesariamente uniforme. El diseño se basa en el ajardinamiento, con la permanencia del agua en puntos clave para recordar la presencia del río. Este jardín se desarrolla a partir de bases geométricas que, desde el eje longitudinal central, definen las diferentes zonas y ordenan el espacio y los recorridos. Los diversos recintos definidos por esta geometría y rodeados por vegetación tienen diversos tratamientos: espacio público monumental, jardín botánico, equipamiento deportivo, etc.

En este momento, el Jardín del Turia arranca en el Parque de Cabecera, lugar donde se funde el eje verde de la ciudad con la huerta valenciana. A lo largo del recorrido del río aparecen numerosos atractivos culturales y emblemas de Valencia, y podemos afirmar que el antiguo cauce del Turia es, además de un eje verde, un eje cultural y de ocio.



#### EL FRENTA MARÍTIMO URBANO

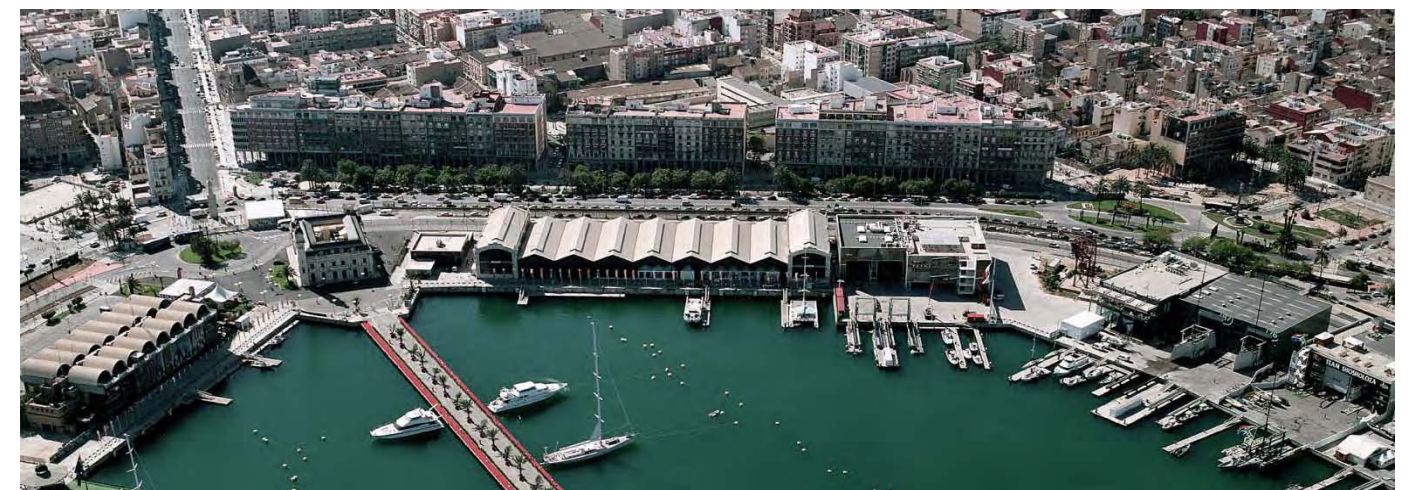
La cesión de la dársena interior del puerto a la ciudad permite configurar la fachada marítima de Valencia como lugar de ocio y punto de encuentro con el mar.

La oportunidad que brinda la celebración de un evento deportivo como la America's Cup y, sobretudo, la clara voluntad existente entre las Administraciones implicadas de revitalizar la zona, ha contribuido de manera decisiva a culminar la citada transformación urbana que desde hace años viene experimentando la ciudad.

El polo de atracción principal es la antigua Dársena Interior del puerto, un espacio de gran atractivo en sí mismo que, tras la celebración de la America's Cup, cuenta con una serie de infraestructuras y edificaciones que han aumentado el valor de la zona.

El progresivo crecimiento del Puerto hacia muelles, dotados de mejores infraestructuras y con un mayor calado para los buques, ha supuesto el abandono de la actividad portuaria en la Dársena Interior, cediendo dicho espacio a la ciudad.

Junto al anillo de la Dársena Interior, se incluyen en el ámbito las zonas de transición con los núcleos consolidados, así como la zona de Astilleros del Muelle de Poniente y parte del Muelle de Levante, y todas las áreas creadas con motivo de la celebración de la Copa del América el 2007.



#### 02.2. EJES VIARIOS

## AVENIDA DEL PUERTO

El proyecto primitivo, datado el 1787, partía del encargo realizado por la Sección de Arquitectura de la Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. El proyecto, similar en su sección a la de los caminos de tránsitos, constituía un auténtico túnel verde, con un espacio central para los carruajes. La calle, con la incorporación posterior del tranvía, llegó a contar con cuatro hileras de álamos.

Con la desaparición de los tranvías y la última remodelación, la calle adoptó el perfil de la mayor parte del viario urbano: dos sentidos de circulación, cuatro carriles por banda, aceras escasas y una exigua presencia de vegetación.



Plano de 1808



Tejido urbano



Plano de 1899



Plano de 1923

De la cartografía histórica destaca el plan de 1808, sin asentamientos a lo largo del trazado del camino al Grao, y el de 1923, donde ya se aprecia el desarrollo del tejido urbano apoyado en este eje, estado primitivo del actual.

El tejido se dispone ortogonal a la trama de la Avenida del Puerto, destacando la absorción de la traza del Camino Hondo del Grao, casi paralelo a la Avenida, el Camino de Algirós hacia el norte, y la traza curvilínea del antiguo trazado del ferrocarril a Barcelona, actual Calle Serrería. El ámbito de influencia de esta importante vía se extiende por el norte hasta la Calle Santos Justo y Pastor, mientras que por el sur encuentra su límite en la Avenida Baleares.

Destacan en sentido transversal a esta bolsa varios elementos vertebrados del tejido urbano de la zona, de entre los que cabe señalar la Avenida Cardenal Benlloch, la Calle Dr. Manuel Candela y la Calle Bulevard Serrería.

La Avenida del Puerto configura un bucle de tráfico rodado de *ida* y *vuelta* al Puerto apoyándose en la Avenida Baleares.

## AVENIDA DE FRANCIA

Esta Avenida de nueva creación es fruto del PAI que lleva su mismo nombre. Su zona de influencia es la comprendida entre la Avenida Baleares, al norte, y la Ciudad de las Artes y las Ciencias al sur. Coincide en su inicio con el eje Avenida Cardenal Benlloch-Avenida Peris y Valero y, en su actual finalización, coincide con el paso de la Calle Serrería-Calle Menorca.

Esta zona, una de las más valoradas de la ciudad, posee una gran calidad ambiental, ya que cuenta con la prolongación del eje verde del antiguo cauce del Turia, además de la CAC, un complejo cultural y de ocio dinamizador de una zona históricamente degradada e industrial. Las tipologías edificatorias introducidas se caracterizan por su baja ocupación en planta, su altura y su carácter lineal, dando frente los diferentes bloques a la prolongación del Paseo de la Alameda y a la Avenida de Francia, con el interior de las manzanas vacío y de uso privativo para los residentes.

Por lo que respecta al vial, los 60 metros de anchura del mismo permiten la existencia de doble sentido de circulación con cuatro carriles por sentido, zona de estacionamiento, carril bici, amplias aceras y un andén central ajardinado, complementando la vegetación el arbolado existente en las aceras, de separación de la calzada con el carril bici.

El conjunto residencial se complementa con el conjunto dotacional de las Naves de Cross y con dos destacados elementos a modo de referente o hito urbano de uso terciario, el edificio de El Corte Inglés y el Multiespacio Aqua, que alberga un centro comercial y de ocio, una torre de oficinas, dos hoteles y un aparcamiento de gran capacidad.



## AVENIDA DE BALEARES

De reciente creación esta Avenida se constituye como continuación de la Alameda, cuya disposición es paralela al cauce del río Turia, prolongándose por Juan Verdeguer, hasta alcanzar el puerto.

Se constituye, junto con la Avenida del Puerto, como una importante vía de acceso al Puerto, principalmente de uso residencial en la que las dimensiones de la calzada permiten la circulación en cuatro carriles y dispone de zonas ajardinadas y gran calidad de medioambiental.



## 02.3. EMPLAZAMIENTO

La parcela se sitúa en el barrio La Creu del Grau del distrito Camins al Grau. Está compuesta por dos solares: solar 1 (gasómetro) destinado según el PGOU a zona verde y el solar 2 con carácter dotacional. La unión de ambos solares conformará la parcela sobre la que actuamos. La parcela limita a norte con la calle Pere II el Ceremonios, a este con la calle Pintor Maella, a sur con calle Municipi de La Roda y a oeste con calle Luis Merelo i Mas.

El barrio de La Creu del Grau pertenece al ensanche de Valencia, zona urbana que carece de identidad propia, tipológica y estéticamente común en toda la zona próxima al solar, sin ningún tipo de interés arquitectónico.



La parcela se encuentra enmarcada en un contexto urbano de escaso interés, con edificios que oscilan entre PB+7 y PB+12, con fachadas diferentes desde caravista a enfoscados de mortero, y cubiertas planas e inclinadas sin ningún tipo de coherencia formal ni compositiva para la enmarcación del espacio público central que se va a crear.

La preexistencia de un gasómetro en la parcela es un condicionante de enorme interés ya que es el último elemento de la antigua fábrica de Gas Lebón.

## ENTORNO FÍSICO

El entorno físico inmediato tiene carácter residencial, con edificios de viviendas que varían desde PB+7 hasta PB+12 cuyas plantas bajas tienen carácter comercial, creando una red diversa y variada de usos comerciales de distinto fin, fruterías, pequeñas tiendas de ropa, electrodomésticos, comestibles....

Cabe destacar dos ejes muy cercanos a la parcela con un significativo valor comercial. Ambos al este de la parcela:

- La calle Islas Canarias en la cual se existen gran cantidad de bazares y tiendas de autoradios para coches.
- La calle de Rodrigo de Pertegás, paralela a esta última y con un carácter más de comercio de barrio, con multitud de tiendas de productos de primera necesidad.

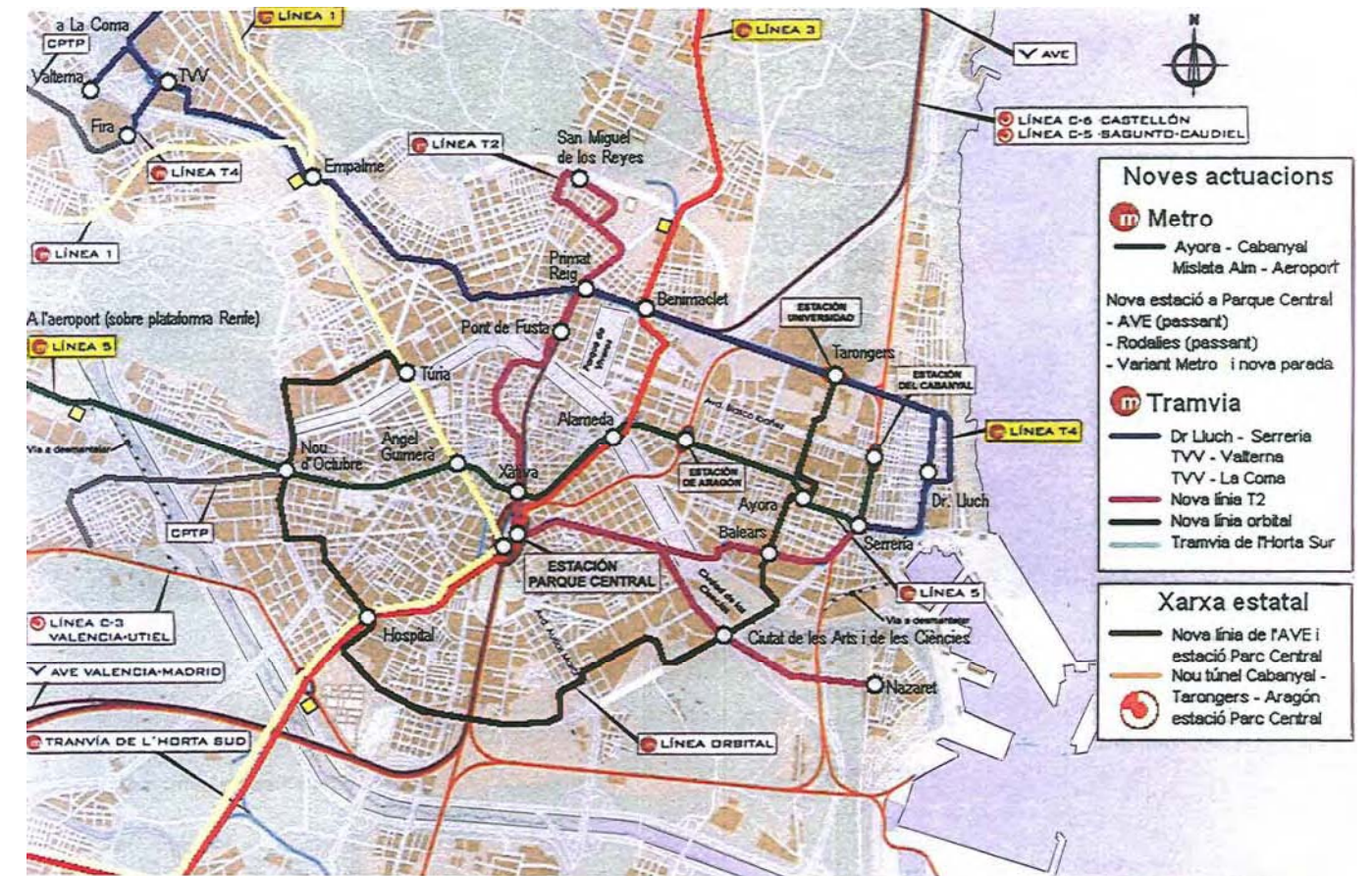
La red viaria colindante se caracteriza por una estructura reticular jerarquizada, la parcela se encuentra rodeada en sus cuatro lindes con viario de carácter secundario y muy próxima a diversos ejes de circulación como son la Avenida Baleares, la Avenida del Puerto o la Avenida de Francia, ejes ya estudiados. La comunicación de la parcela con el resto de la ciudad es óptima al encontrarse rodeada de grandes avenidas transversales que comunican con los anillos perimetrales de la ciudad de Valencia.

La preexistencia industrial en la parcela tiene una ocupación de 700 m<sup>2</sup>, se trata de una estructura metálica de base circular y de 22 m de altura aproximadamente. El gasómetro formaba parte de un conjunto de tres gasómetros para el almacenamiento de gas.

La expansión de la ciudad de Valencia, la especulación de la construcción, y cambios en las prioridades industriales de la ciudad hicieron que toda esta zona con un marcado carácter industrial, fuera cediendo su hueco a la actual zona residencial que encontramos.



Es importante también la futura creación de una nueva línea de metro orbital con parada en Baleares-Pintor Maella.



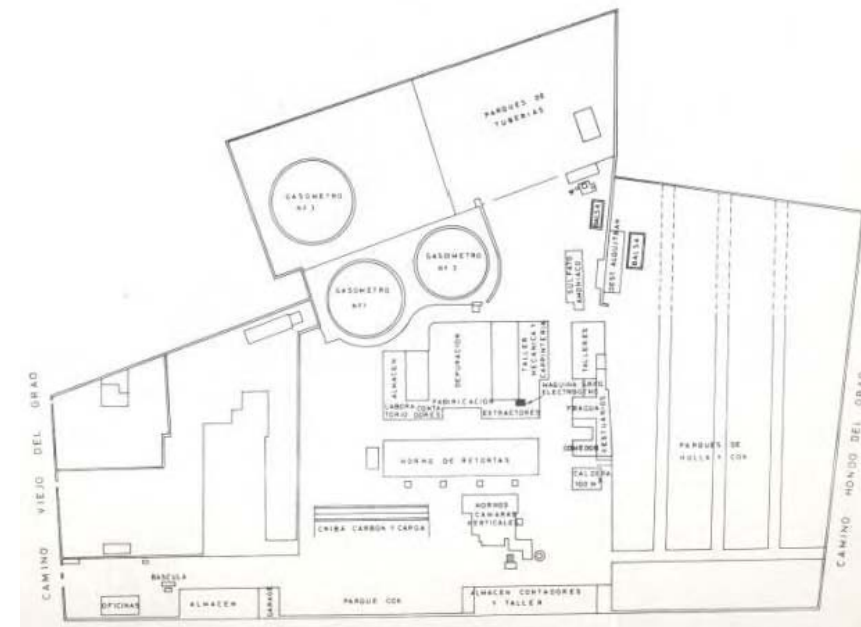
### 03. LA PREEXISTENCIA

#### LA FÁBRICA DE GAS LEBÓN Y EL GASÓMETRO NÚMERO 3

A finales de siglo XIX, existían en España tres grupos importantes en la industria del gas:

- La Sociedad Catalana con actividad en Barcelona y Sevilla, cotizada en la bolsa de Barcelona.
- La Compañía Madrileña de Alumbrado y Calefacción por Gas con actividad en Madrid, Valladolid y Jerez, propiedad del Credit Mobilier francés y con Consejo en París. Sus antecedentes lejanos se remontan a la Sociedad Madrileña del Alumbrado de Gas de Madrid (1846).
- E. Lebon et Cie., con fábricas en Valencia, Málaga, Cádiz, Santander, Murcia, Almería, sociedad comanditaria por acciones cotizada en París. Su actividad se inició con la Sociedad Valenciana para el Alumbrado de Valencia (1844). En las primeras décadas del siglo XX, se transformarán en Catalana de Gas y Electricidad (1912), Gas Madrid (1922), y Compañía Española de Electricidad y Gas Lebon (1923), esta última posteriormente denominada Compañía Española de Gas (1965)

En la ciudad de Valencia, la primera fábrica de gas se construyó el 9 de Octubre de 1844, en lo que hoy es la Glorieta, frente al actual Palacio de Justicia. Contaba con un gasómetro con balsa de hierro colado, con una capacidad de 31.500 pies cúbicos, suspendida y guiada entre columnas de hierro. La máquina de vapor de 4 caballos de potencia movía los extractores y la bomba de agua con sus tuberías ponían al pozo en comunicación con la cuba gasométrica.

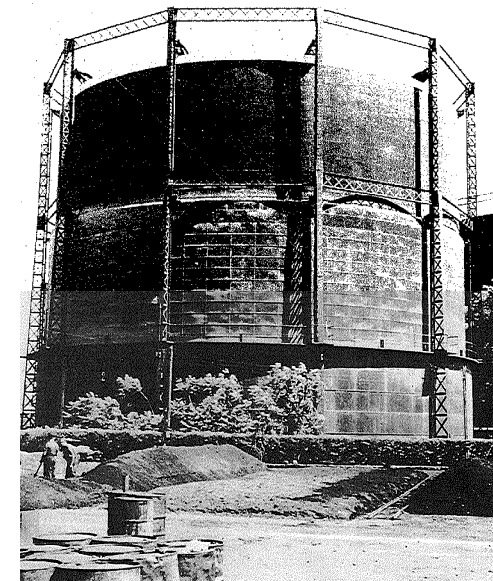


Fábrica de gas Lebon



Después de la llegada del gas natural a Valencia, muchas de las dependencias de la fábrica de gas quedaron en desuso. Tan sólo se mantuvo uno de los tres gasómetros, concretamente el número 3.

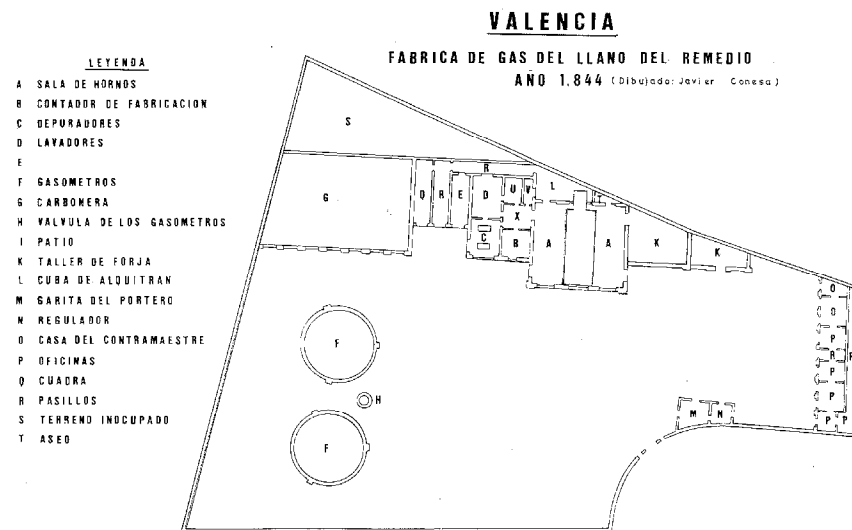
El gasómetro preexistente tiene una ocupación de 700 m<sup>2</sup>, se trata de una estructura metálica de base circular y de 22 m de altura aproximadamente, que apoya sobre un muro de hormigón a partir de la cota 0.00 m y que llega hasta una cota aproximada de -8 m. Los vasos que conforman el gasómetro son telescópicos.



Conversión en telescópico de uno de los gasómetros por el Servicio de Trabajos Especiales



Interior de la cubierta del gasómetro



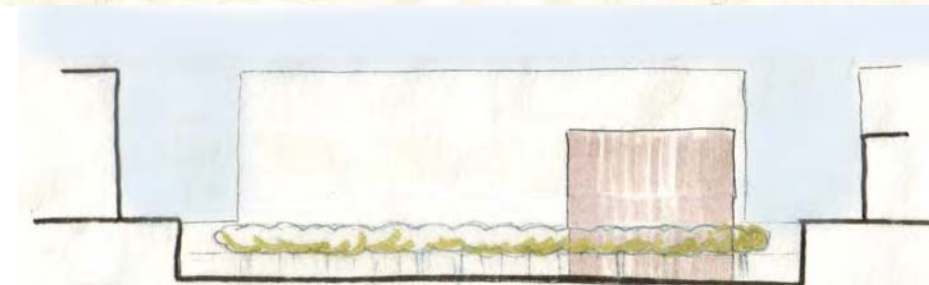
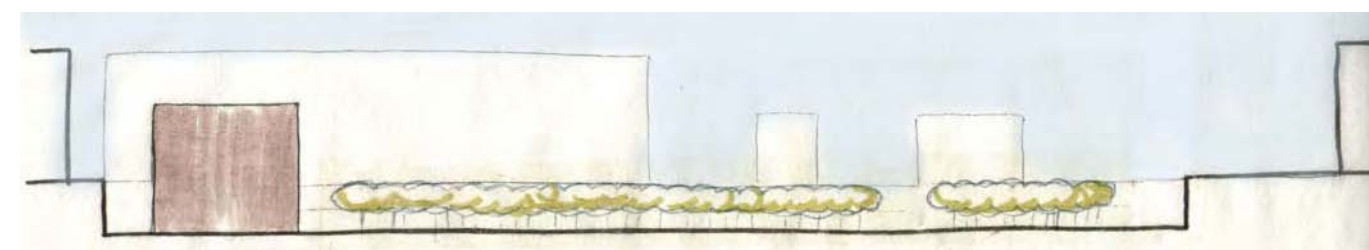
Primera fábrica de gas en Valencia

Después se construyó otra en el nº 237 de la Av. del Puerto, funcionando ambas hasta el 21 de Mayo de 1891 en que se autorizó la construcción de la última fábrica de gas, en los terrenos entre la Camino Viejo del Grao y Camino Hondo del Grao (hoy Av. Baleares), a partir de 1893 suministró también electricidad, hasta la llegada del gas natural a principios de los 80.

## 04. LA IDEA



La intención es crear un parque integrado con los usos del mercado a una cota más baja que el nivel de calle, consiguiendo así que el peatón contemple un mar de árboles cuando se aproxima a la intervención.



La situación del solar en el eje que conecta el Parque de Ayora y el Jardín del Turia, sugiere la necesidad de crear una red verde interconectada, en la cual el Mercado tendrá un papel estratégico en su vocación de espacio público y verde.

En un entorno inmediato se densifica la red de verde existente aprovechando solares y plazas vacías, donde se traslada la estrategia verde empleada en el Mercado.



Imagen del Parque Tikal que ilustra el concepto de 'mar de árboles'

Siguiendo con la estrategia urbanística de considerar el mercado cultural como un punto clave en el eje verde junto con la necesidad de dotar de carácter al anodino entorno más directo, se propone como punto de partida el concepto parque-mercado.

Como punto de partida, se reflexiona sobre el concepto de mercado.

¿Cómo es el espacio de un mercado? ¿Qué elementos lo configuran?

A lo largo de la historia, los mercados se han conformado a base de dos elementos invariables: el elemento de cubierta que unifica y protege el espacio donde se realizan las actividades y el elemento de venta.



Mercado Central, Valencia



Mercado do Bom Sucesso, Oporto

El liter.mercado combina estos dos elementos básicos que conforman el mercado tradicional, con la idea de parque explicada anteriormente. A su vez, es necesario incluir un elemento más, algo nuevo que caracterice la intervención y la dote de identidad en el entorno anodino en el que se encuentra. Este elemento, será el gasómetro integrado dentro de la intervención, junto con los cuerpos de acceso que emergen del nivel de calle.



Aunando estos dos conceptos de parque y los elementos que conforman el mercado, se toma la decisión de enfocar el proyecto como una intervención completamente abierta, con distintos niveles de plataformas que dotan de protección a modo de cubierta verde y configuran la gran escala a su vez y en contacto directo con el parque. Resolviendo la pequeña escala se diseñan unos módulos mínimos de venta, que ofrecen una mayor protección climática y acústica en caso necesario. Estos módulos permiten una configuración variable, ya que son móviles y permiten la adición. El módulo no obstante no se contempla necesariamente como el volumen cerrado donde se realizan las actividades, sino que supone un apoyo para el comerciante, de manera que pueda tener los artículos protegidos y localizados y pueda combinar la actividad en exterior y en interior según convenga.

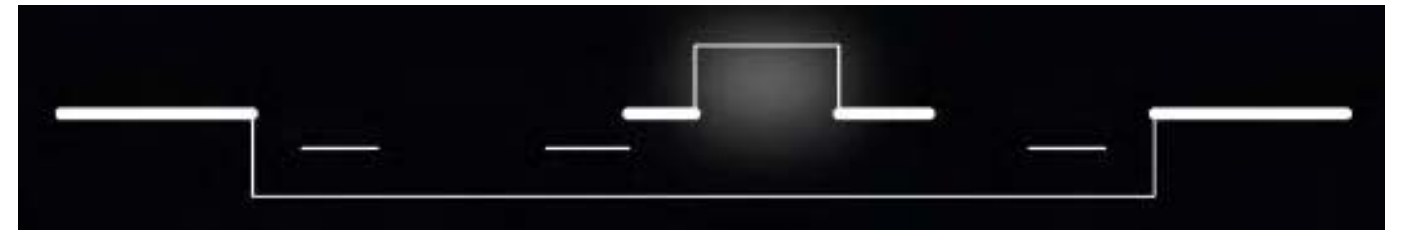
Una infraestructura potente, adaptable + módulos desplazables y configurables

El liter.mercado se desarrolla en 3 niveles, para cubrir su vocación de urbana, de espacio público y de mercado verde

NIVEL COTA 0.0 m

CIUDAD\_IDENTIDAD

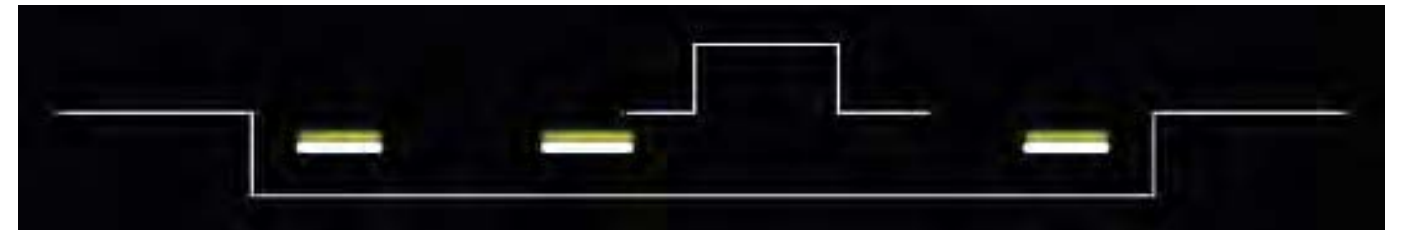
Se pretende emerger del nivel de calle lo menos posible, son únicamente los cuerpos de acceso los que sobresalen de la intervención y son tratados con un material distinto (policarbonato) ligero y traslúcido, dotando de carácter a la intervención pero a la vez discreto para no robarle protagonismo al hito que forma el gasómetro.



NIVEL COTA -3.3 m

JARDÍN URBANO\_OCIO

Es necesario un espacio intermedio y de transición, más recogido que el nivel de calle y más público que el nivel de mercado. Es el espacio público previo a todo equipamiento.



NIVEL COTA -7.9 m

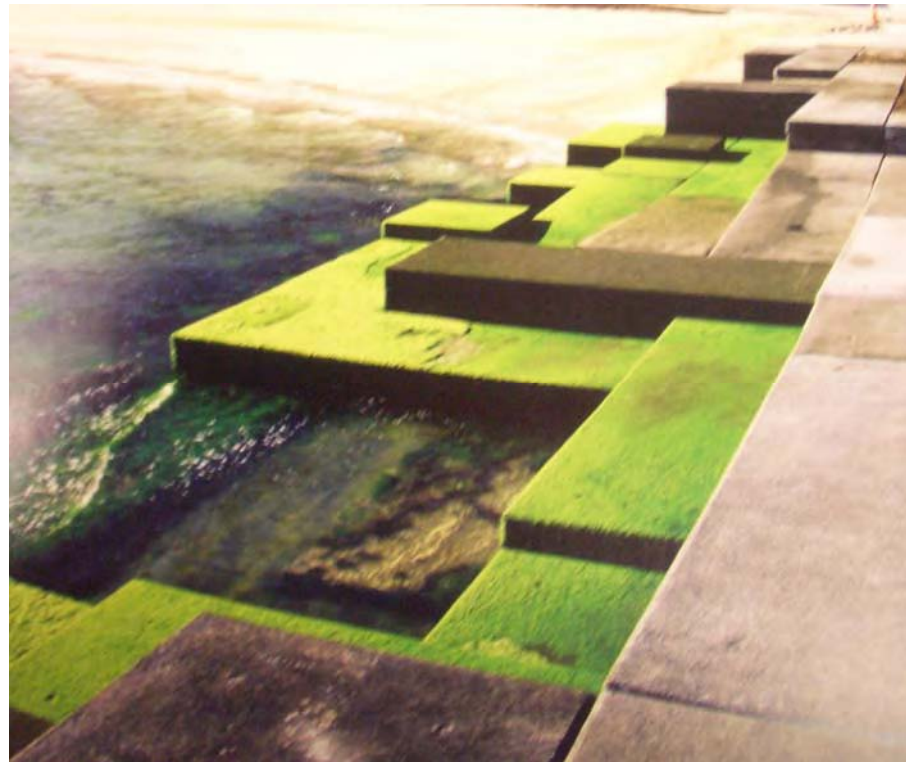
MERCADO + PARQUE\_ACTIVIDAD

Se coloca la mayor parte de la actividad en el espacio inferior, de esta manera el usuario se ve obligado a recorrer todos los niveles de la actuación. Aquí se desarrollan las relaciones comerciales y humanas, en un espacio abierto, fluido y transformable que está en contacto directo y permanente con el parque.



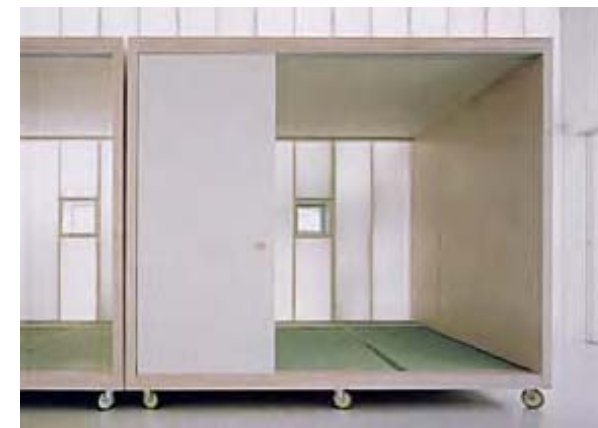
REFERENCIAS

El concepto de plataformas y distintos niveles de actividad

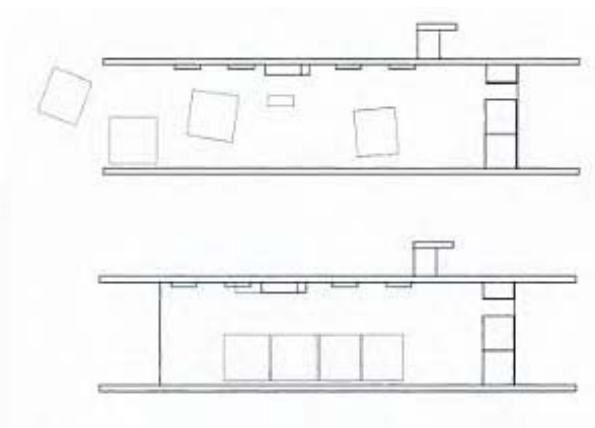


Bahía oriental de Wellington. Isthmus Group

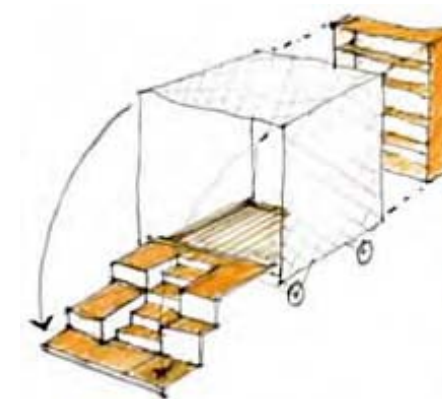
El módulo móvil conformando la pequeña escala dentro de la gran infraestructura - contenedor



Naked House, Shigeru Ban



Machu Picchu

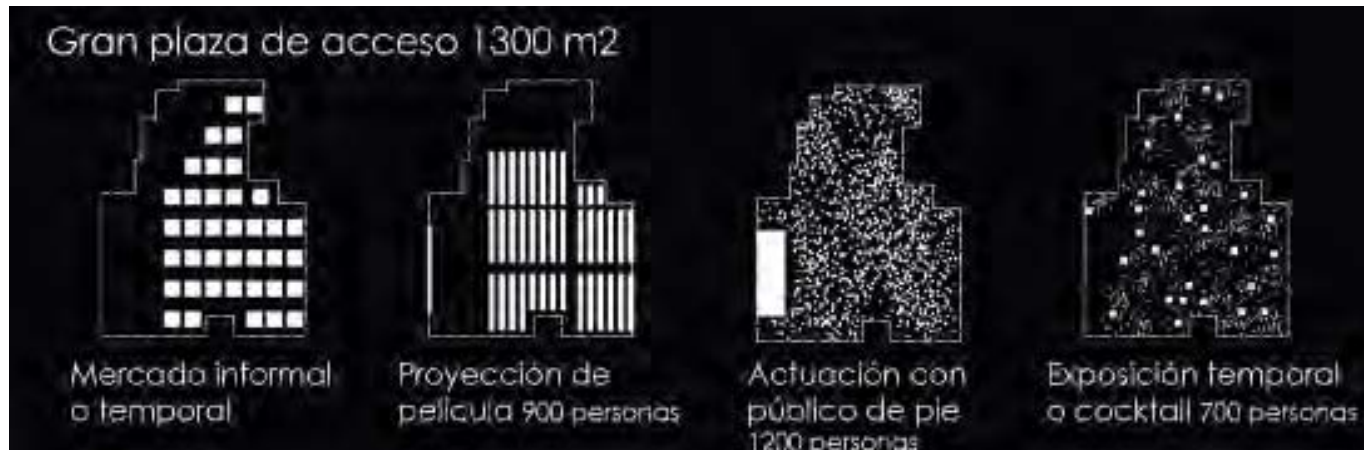


Biblioteca Pública Itinerante en Puebla, México. Iván Hernández Quintela 'Ludens'

## 05. EL PAISAJE

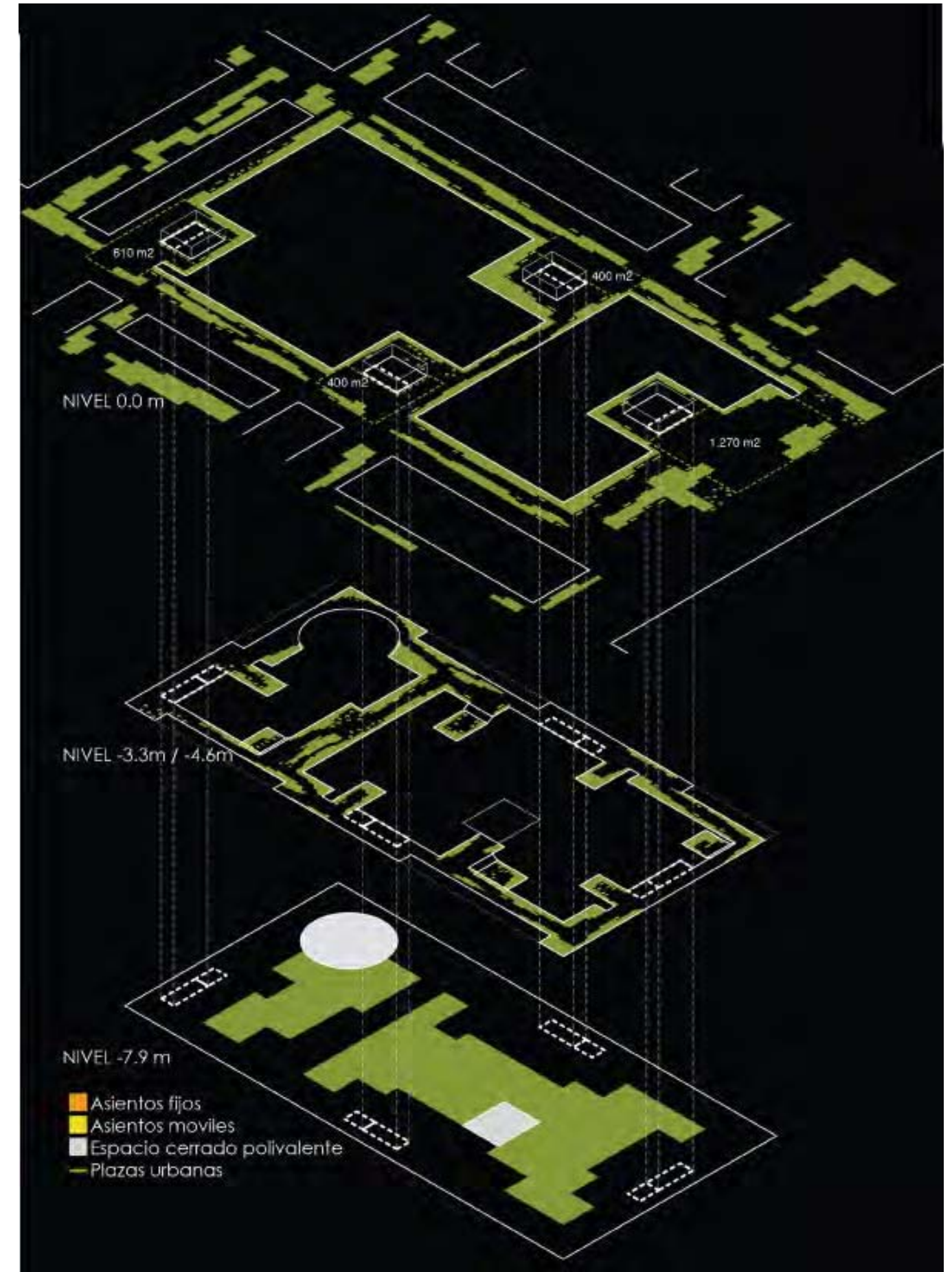
Tanto el elemento verde como el mobiliario urbano están presentes en los 3 niveles de los que consta la intervención, aunque de manera distinta.

En el nivel de calle 0.00 m, el verde desborda la parcela, invadiendo los solares vacíos del entorno con el mismo sistema de orden. No obstante, cerca de los volúmenes de acceso se deja unos espacios libres de verde y de bancos, donde se podrán realizar diversas actividades al aire libre. Se trata de plazas públicas dentro de la intervención.



En el nivel -3.3 m se utiliza el mismo sistema de orden para generar el verde del jardín urbano. De la misma manera el mobiliario urbano se coloca bordeando el verde para que el usuario pueda disfrutar de un entorno ajardinado en todo momento. En este nivel intermedio se generan unas zonas deprimidas a -4.6 m que permiten un ámbito más acotado y privado al mismo tiempo. La disposición del elemento verde permite la colocación de módulos kiosco y sus terrazas.

En el nivel -7.9 m se encuentra el parque que forma una gran masa de árboles en el centro de la parcela y consigue ese efecto buscado de 'mar de árboles', al contemplar las copas de los árboles a nivel de calle cuando nos aproximamos a la intervención.





## ESPECIES VEGETALES

Para hacer del proyecto del parque una realidad, se piensa en especies vegetales autóctonas, que posibiliten el crecimiento y mantenimiento de las plantas.

### 1. EL PARQUE

El arbolado se encuentra únicamente en la cota -7.9 m, conformando una gran masa vegetal. Desde el nivel de calle se contemplan las copas de estos árboles en esa idea original de generar un 'mar de árboles'. Para ello las especies elegidas además de requerir unas condiciones de clima y terreno similares a las que se encuentran en el emplazamiento del liter.mercado, tienen una altura de copa de 8 m, por lo que desde el nivel de calle se podrá contemplar la parte superior de estas. Además, las especies de árboles han sido elegidas por la forma de su copa. Se busca una copa aparasolada, de gran extensión y aplanada en su forma, que proyecte una gran sombra y de hoja caduca para permitir la entrada de luz en invierno.

#### ÁRBOL DEL PARAÍSO, CINAMOMO



- Nombre científico o latino: *Melia azedarach* L.
- Nombre común o vulgar: Árbol del paraíso, Árbol sombrilla, Cinamomo, Melia, Agriaz, Agrión, Amelia..
- Familia: Meliaceae.
- Origen: Sur y este de Asia.
- Hábitat: En el centro y sur de Europa, Asia central y norte de África, y en toda la Península Ibérica.
- Árbol caducifolio que se utiliza como árbol de sombra y ornamental en numerosos jardines.
- Altura: aprox. 8 m. Diámetro de copa: de 4 a 8 m. Forma aparasolada. Crecimiento rápido
- Aguanta bien la sequía ambiental y los terrenos arcillosos
- Crece en todo tipo de terrenos. Soporta suelos con escasa humedad, con pH de hasta 8,5; también la cal y la sal.
- Requiere temperaturas cálidas sin excesivas heladas (aguanta hasta -10 °C)
- Aguanta muy bien las altas temperaturas
- Requiere buen sol
- Uno de los árboles más bellos para climas suaves.
- Hojas caducas alternas, de 25 a 80 cm de largo; folíolos ovales, acuminados de 2 a 5 cm de largo, color verde claro, aserrados. En otoño sus hojas se tornan doradas.
- La floración se produce en primavera avanzada.
- Las flores son de color lila, de 2 cm de ancho en racimos de 10 a 20 cm de largo.
- Fructificación: el fruto es una drupa globosa de color amarillo, de 1-1,5 cm de diámetro. Pueden verse durante todo el invierno en el árbol, cuando éste no tiene hojas.
- Elegantes y largas hojas compuestas, verde brillante, que sirven de fondo a las mazorcas de flores lila que brotan en Mayo y Junio, seguidas de bayas amarillas, reunidas en racimos que duran hasta invierno.
- Sus ramas son algo frágiles, por lo que no es recomendable plantarlo en zonas ventosas.
- Se multiplica por semillas en primavera y no necesita tratamientos de presembrado, nada más que quitarle la envoltura carnosa.

#### ÁRBOL DE LA SEDA, ACACIA DE CONSTANTINOPLA



El porte de esta especie transmite la verticalidad del resto del proyecto y refuerza la idea del conjunto. El carácter másico que adquiere lo convierte en una barrera natural que se dispondrá según las necesidades de separación entre diferentes zonas.

- Nombre científico o latino: *Albizia julibrissin* Durazz
- Nombre común o vulgar: Árbol de la seda, Acacia de Constantinopla
- Familia: Leguminosae.
- Origen: De Irán a China.
- Distribución: planta muy extendida por el cultivo. Se introdujo en Europa en 1745. Su presencia es muy habitual en todas las zonas costeras españolas.
- Altura: aprox. 8 m. Diámetro de la copa: 6-8 m. Forma aparasolada
- En otoño pierde su delicado follaje dado por la intensa división de las hojas en pequeñas partes independientes llamadas folíolos, insertados de manera ordenada a ambos lados de los nervios foliares.
- Hojas alternas, dispuestas en penachos terminales, bipinnadas, con 7-12 pares de pinnas cada una con 16-40 pares de folíolos.
- Florece en el verano y principios del otoño, a partir de junio o finales de mayo hasta septiembre, octubre e incluso noviembre. Los frutos maduran en otoño y se mantienen bastante tiempo sin caer.
- flores perfumadas, reunidas en mazos de crestas sedosas de color crema y rosa carmín.
- Legumbres rectas o subfalcatas, colgantes, aplanadas, castañas, de 10-20 cm de largo
- Produce una sombra amplia pero ligera.

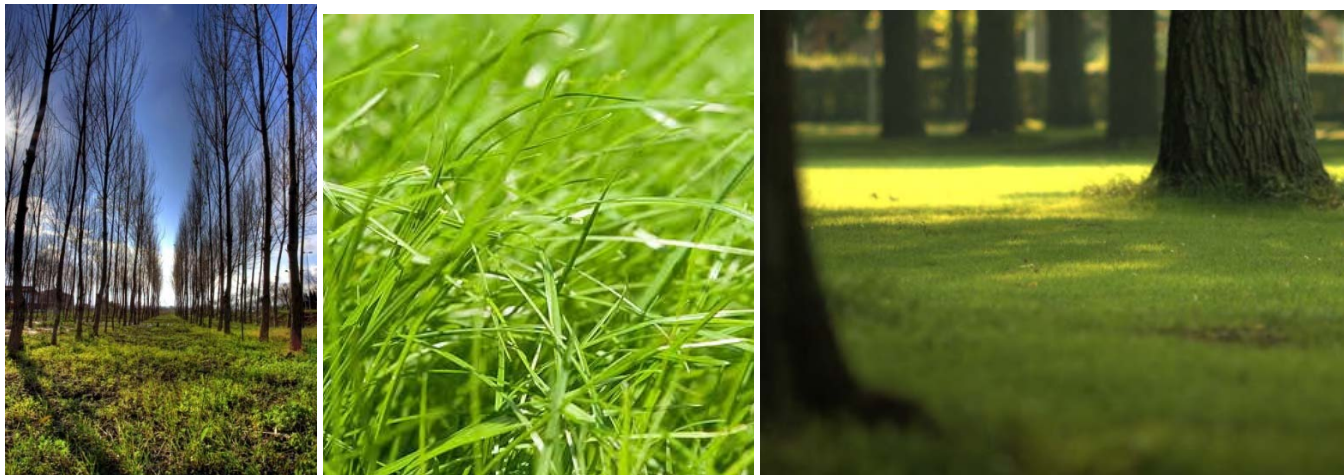
#### ÁRBOL DE LA LLAMA, FLAMBOYÁN



- Nombre científico o latino: *Delonix regia*
- Nombre común o vulgar: Flamboyán, Arbol de la llama, Árbol de fuego, Acacia roja
- Familia: Caesalpiniaceae (Leguminosae).
- Origen: Madagascar.
- Árbol caducifolio de unos 8 m de altura, con la copa aparasolada y tronco algo torcido de corteza gris algo áspera.
- Hojas compuestas, bipinnadas, formadas por 10-15 pares de pinnas, cada una de las cuales contiene 12-20 pares de folíolos oblongos y sésiles.

- Flores de color rojo intenso, colgantes sobre pedúnculo de 5-7 cm de longitud.
- Fruto en legumbre coriácea de 40-50 cm de longitud, plana, de color castaño en la madurez.
- Planta muy apreciada en jardinería por su espectacular floración de color rojo intenso.
- Necesita mucho sol y temperaturas suaves para florecer abundantemente.
- alta tolerancia a varios tipos de suelo, aunque prefiere los bien drenados.
- Puede resistir sequías de corta duración.
- Sensible al frío.
- Se multiplica por semillas, que deben someterse a tratamientos de presiembra para ablandar las cubiertas

## CÉSPED



El césped se convierte en elemento blando del parque, ofreciendo una superficie amplia y uniforme de donde crecen los árboles. El césped elegido permite todo tipo de actividad en el parque.

- Nombre científico o latino: *Cynodon dactylon*
- Nombre común o vulgar: Bermuda, Grama, Grama fina, Gramilla, Gramina, Hierba bermuda, Pasto bermuda, Zacate de Bermuda, Pasto de las Bermudas
- Planta perenne, con estolones y rizomas.
- Forma un césped muy atractivo y de fácil mantenimiento.
- Indicada para céspedes de jardín y campos de deportes en las zonas mediterráneas.
- Ideal para calles y salidas de campo de golf.
- Se puede utilizar como especie única o en combinación con otras especies conociendo de antemano su carácter invasor y desequilibrante de la mezcla.
- Es la planta del sol, del calor y de la luz.
- La especie perenne y rizomatosa, rústica y agresiva, es capaz de colonizar todo tipo de suelos, incluso los más pobres.
- Resiste la sequía.
- Se adapta bien incluso a los suelos más pobres (menos a los ácidos).
- Altamente tolerante a salinidades elevadas y aguas de baja calidad.
- Alta resistencia al pisoteo.
- Tiene un período de implantación y emergencia largo por lo que es conveniente sembrarla en mezclas con alguna especie de rápida cobertura como el Ryegrass.
- El alto ritmo de crecimiento durante el verano obliga a cortes frecuentes.
- Tolera inundaciones temporales.
- Es un césped competitivo contra malezas.
- Resistente a los hongos. En la costa raramente es atacada por Dollar Spot (*Sclerotinia homeocarpa*).
- Se recupera rápidamente de agresiones externas durante la época de crecimiento activo.

En el perímetro del parque, se contemplan unas bandas que han de ser más resistentes y soportar el peso de los vehículos de reparto de mercancías. Por ello en esta zona se colocará un pavimento especial para césped, que protege el mismo y reparte la carga, siendo prácticamente invisible.



## 2. EL JARDÍN URBANO

Dentro de los espacios verdes planteados en el jardín urbano a cotas 0.00 m y -3.3 m, la convivencia de diferentes texturas enriquece la idea del conjunto y ayuda a crear distintos ambientes.

Las especies escogidas son mediterráneas y crecen con espesores de tierra menores a 20 cm. También tienen alturas en torno a los 90 cm de altura, generando un elemento de barandilla verde que delimita visualmente las plataformas.

El jardín estará formado por una combinación de estas especies mediterráneas escogidas, con otras especies colonizadoras herbáceas o con flor. Se busca una mezcla de especies tipo pradera, que se eleven unos 90 cm, reforzando el carácter íntimo del jardín urbano

## ROMERO



El romero es una planta aromática autóctona, con una facilísima adaptación al lugar. Se trata de un arbusto leñoso de hojas perennes muy ramificado que mantiene el tono verde todo el año, con tallos jóvenes borrosos y tallos añosos de color rojizo, y con la corteza resquebrajada.

Se cría en todo tipo de suelos, preferiblemente los áridos, secos y algo arenosos y permeables, adaptándose muy bien a los suelos pobres. Crece en zonas litorales y de montaña baja (laderas y collados), desde la costa hasta 1500 metros de altitud. A más altura, da menor rendimiento en la producción de aceite esencial. Forma parte de los matorrales que se desarrollan en los sitios secos y soleados en las zonas de encinar, zonas degradadas por la tala o quema y laderas pedregosas y erosionadas. Florece dos veces al año, en primavera y en otoño.

## TOMILLO



El tomillo es una planta de hoja, de tallo leñoso, de escasa altura, que viven en suelos pobres y pedregosos de regiones secas. Sus hojas son diminutas y poseen esencias aromáticas. Por este motivo se hace idóneo para el lugar, por los pocos cuidados que requiere y el aporte aromático que tiene.

## LAVANDA

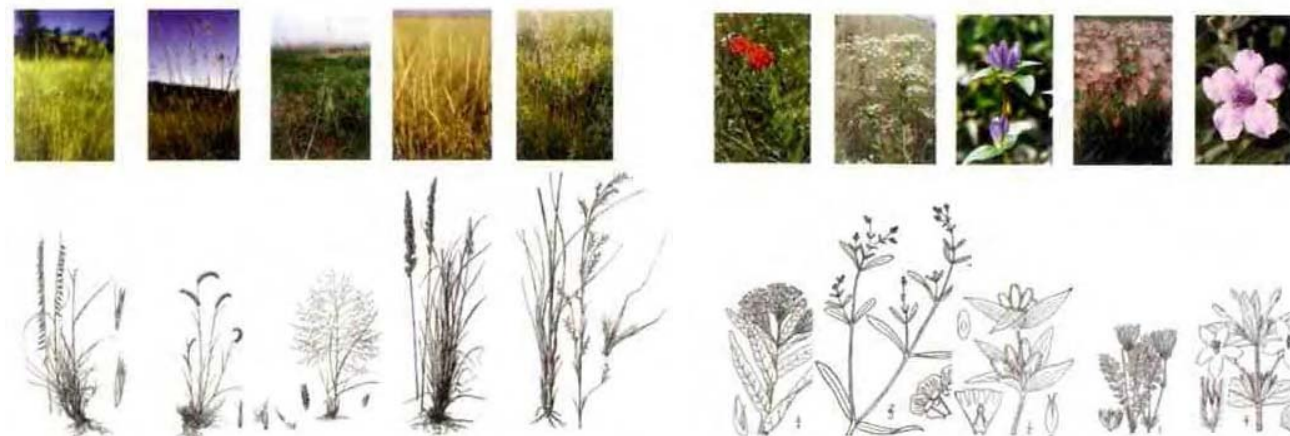


La lavanda es la tercera planta aromática mediterránea que aparece en la intervención. Se trata de una planta que forma un pequeño arbusto que puede llegar a medir un metro. Sus tallos son leñosos y los brotes verdes, siendo su flor de color celeste o lila, agrupadas en espigas de hasta 15 cm de largo.

Es ideal para ubicaciones costeras, necesitando gran cantidad de luz y sol. Se adapta mejor en terrenos calcáreos, más bien arenosos y secos.

## ESPECIES COLONIZADORAS

Ejemplos de especies colonizadoras de hierba y flores



## MOBILIARIO URBANO

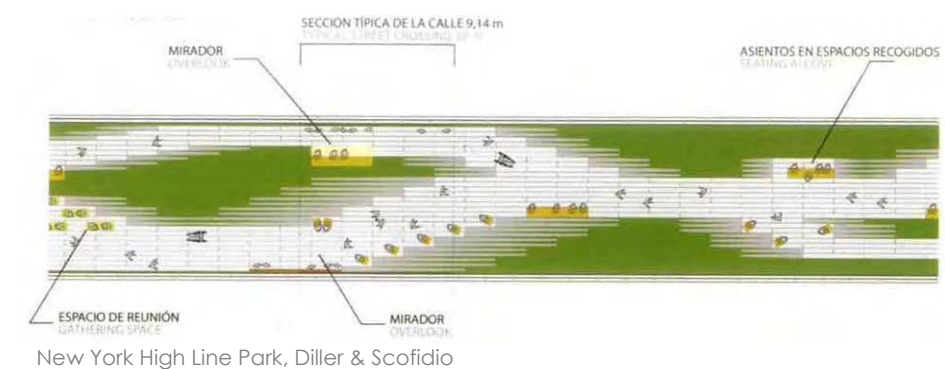
El mobiliario fijo escogido, son bancos model Sócrates de Escofet. Se trata de un banco de hormigón de color gris claro y acabado pulido e hidrofugado



## REFERENCIAS

Como en el proyecto del New York High Line Park, se eligen especies vegetales de unos 90 cm de altura, y se crean recorridos a lo largo de los cuales se disponen los bancos.

Interesa de este proyecto no sólo el estudio de especies vegetales invasivas autóctonas, sino también el carácter intimista de la actuación.



## 06. EL PROYECTO

## EL PROGRAMA



Las nuevas aplicaciones digitales influyen en el comportamiento y la comunicación, generando nuevas formas de lectura y escritura. Como consecuencia, se ve afectada la capacidad de generar un pensamiento crítico individual.

Por ello, dentro del Mercado Cultural de Literatura liter.mercado, se propone la creación de un Instituto de la Lectura y el Lenguaje que aplique la investigación de los nuevos patrones de comportamiento social a la creación y producción de productos adaptados a las nuevas necesidades del usuario. Estos productos experimentales serán expuestos y vendidos en el propio mercado, complementando los productos más convencionales que se podrán encontrar a la venta en el mismo. De esta manera los libros tradicionales y de anticuario convivirán con productos de nueva generación como el ipad, y el e-book. La actividad del Instituto combina por tanto la investigación, creación, la producción y la exhibición.



Para el correcto funcionamiento del Mercado Cultural de la Comunicación como institución, se considera necesaria la incorporación de un Centro de Asesoramiento, que será el órgano encargado de la difusión y propaganda de las actividades del liter.mercado, a la vez que informará de las posibilidades, opciones y facilidades que proporciona el liter.mercado tanto para el usuario como para el comerciante-productor, combinado con un Punto Joven encargado del seguimiento y la difusión de los jóvenes talentos, haciendo énfasis en la experimentación y la combinación del lenguaje con las nuevas tecnologías. El Centro de Asesoramiento se encargará además de la gestión del uso y del alquiler de los módulos móviles.



El liter.mercado también podrá acoger diferentes fenómenos sociales tales como encuentros, talleres, lecturas, debates, representaciones, cursos, seminarios, workshops... Estas actividades se podrán realizar tanto en el Auditorio, como en los módulos móviles destinados para este fin.



Se pretende crear un punto de referencia internacional, que no olvide su vocación de equipamiento local. De esta manera, el carácter de espacio público de la propuesta reunirá un amplio espectro social. Esto se conseguirá mediante la introducción de servicios como cafeterías, restaurantes y una Biblioteca.

Se pretende de este modo por un lado la apropiación del espacio por parte de los usuarios y por otro el acercamiento de la cultura de la comunicación a un máximo número de personas.



También hay que tener en cuenta la existencia del Gasómetro como espacio polivalente para exhibiciones o representaciones, integrado dentro del funcionamiento del Mercado pero con unas instalaciones de acceso y servicios independientes.



No obstante, el gran contenedor propuesto en combinación con el espacio público que conforman el parque y el jardín urbano y los módulos móviles configurables, proporcionan numerosas posibilidades que pueden ser cambiantes según las necesidades, la demanda y las líneas de investigación dentro del Instituto.



La misión del liter.mercado es la siguiente:

- Conservar los Formatos tradicionales
- Producir un Pensamiento crítico
- Investigar en el Instituto de la Lectura y el Lenguaje
- Exhibir en el Gasómetro
- Enseñar mediante Actividades culturales
- Vender en el Mercado

El liter.mercado da cabida a múltiples usos relacionados con el consumo y producción de literatura:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| Comprar para disfrutar →       | libro tradicional<br>libro electrónico, e-book   |
| Comprar para producir →        | papelaría<br>nuevas tecnologías  |
| Comprar producto no material → | servicios asociados a nuevas tecnologías<br>asistencia técnica<br>representación<br>workshop |
| Producir →                     | taller de restauración de libros antiguos<br>imprenta  |

## SUPERFÍCIES

### ESPACIOS ACOTADOS

Módulo móvil 3M → 15.21 m<sup>2</sup> x 200 Unidades = 3.042 m<sup>2</sup>

Módulo móvil 2M → 7.3 m<sup>2</sup> x 80 Unidades = 584 m<sup>2</sup>

Núcleos de comunicación = 860 m<sup>2</sup>

Gasómetro = 700 m<sup>2</sup>

Auditorio = 260 m<sup>2</sup>

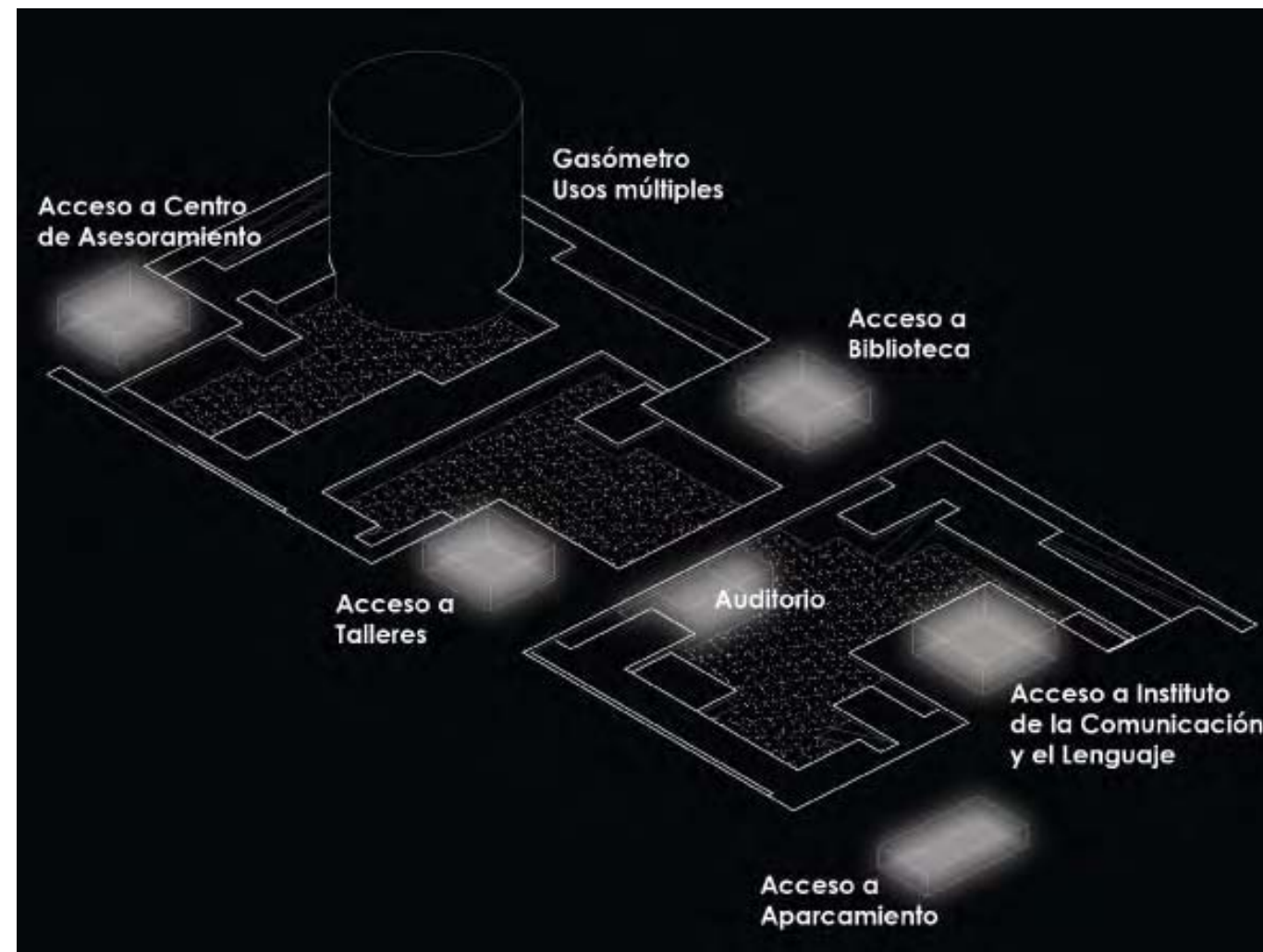
Aparcamiento = 5600 m<sup>2</sup>

### ESPACIOS ABIERTOS

Jardín urbano = 3050 m<sup>2</sup>

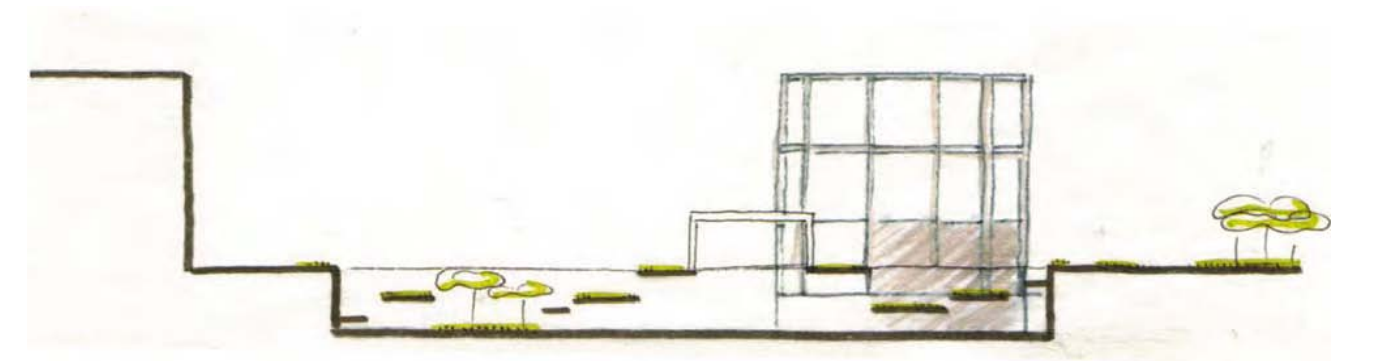
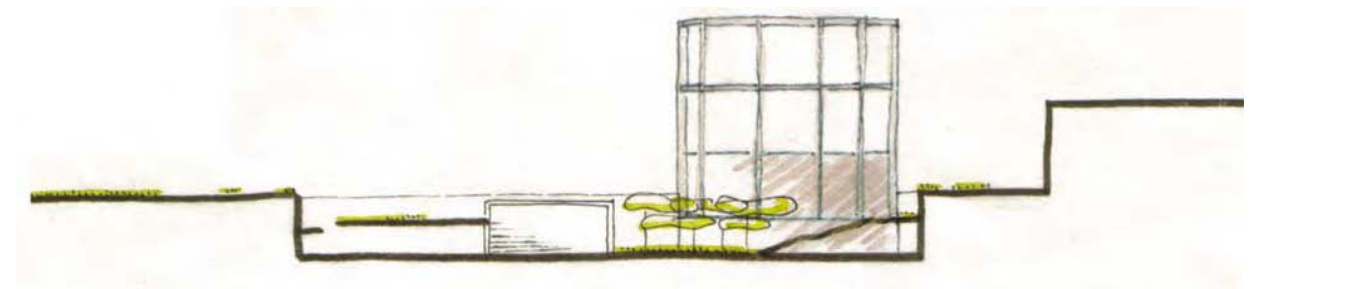
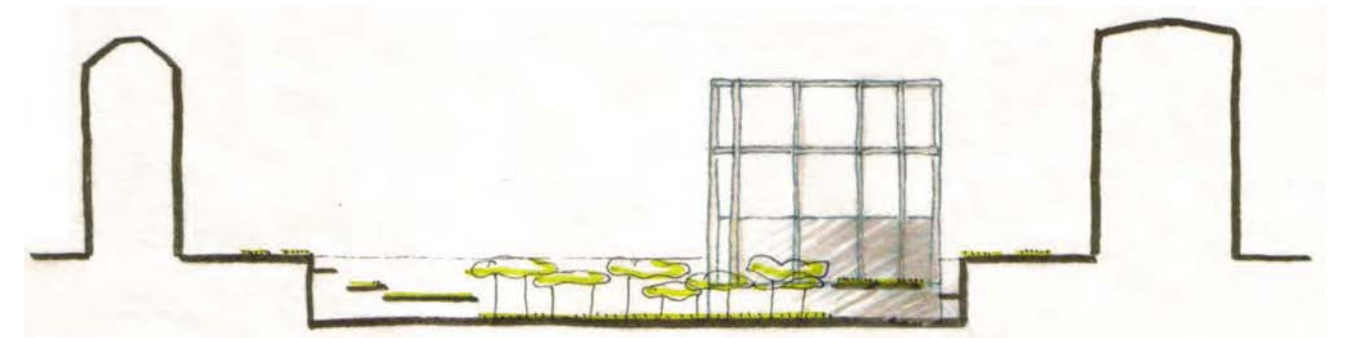
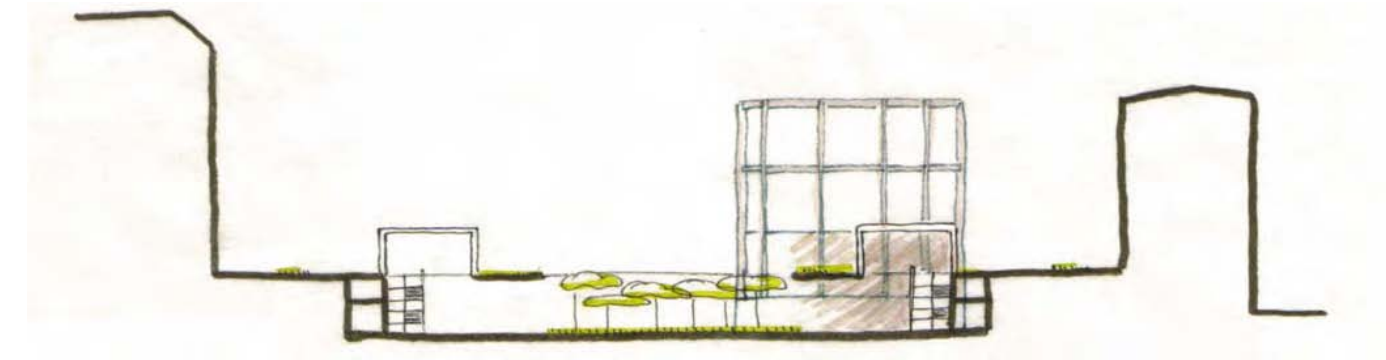
Parque = 5.255 m<sup>2</sup>

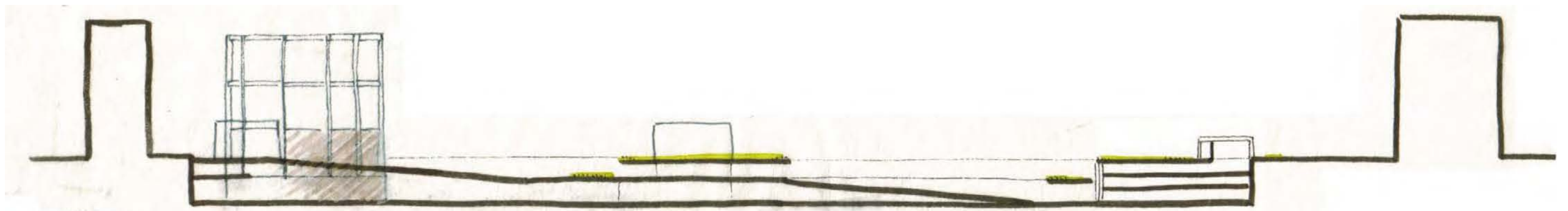
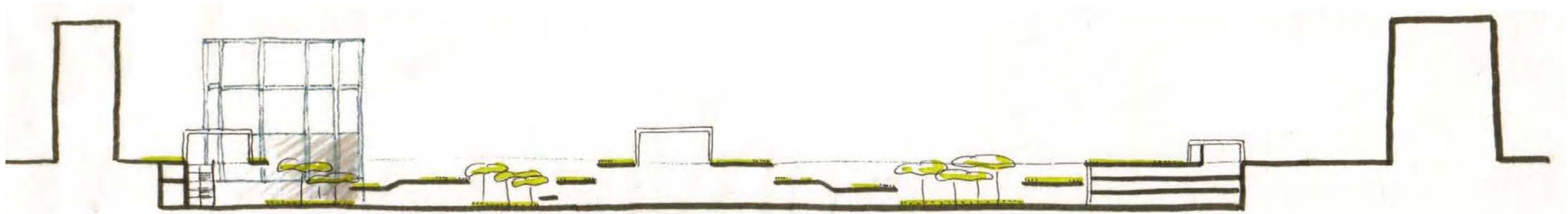
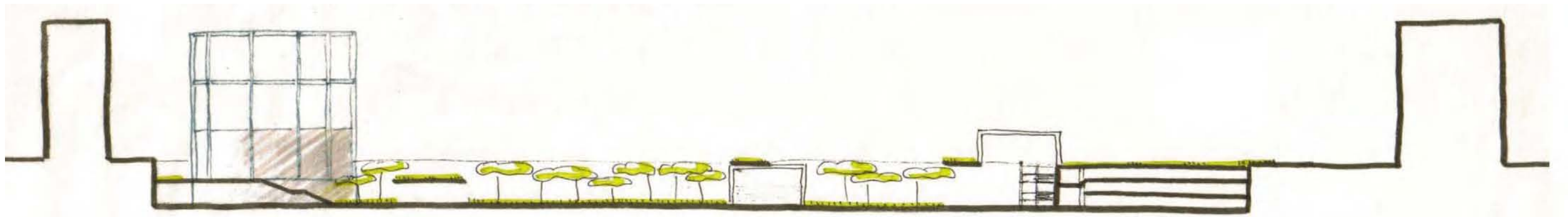
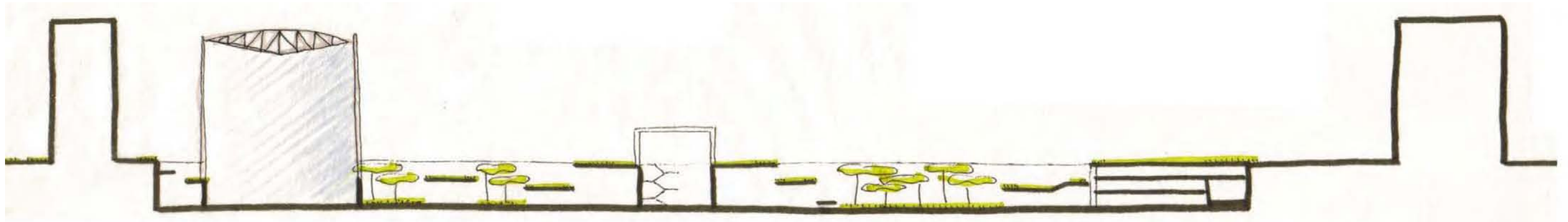
Espacio cubierto = 4.971 m<sup>2</sup>



Esquema de localización de los usos

## EL PROYECTO EN SU ENTORNO



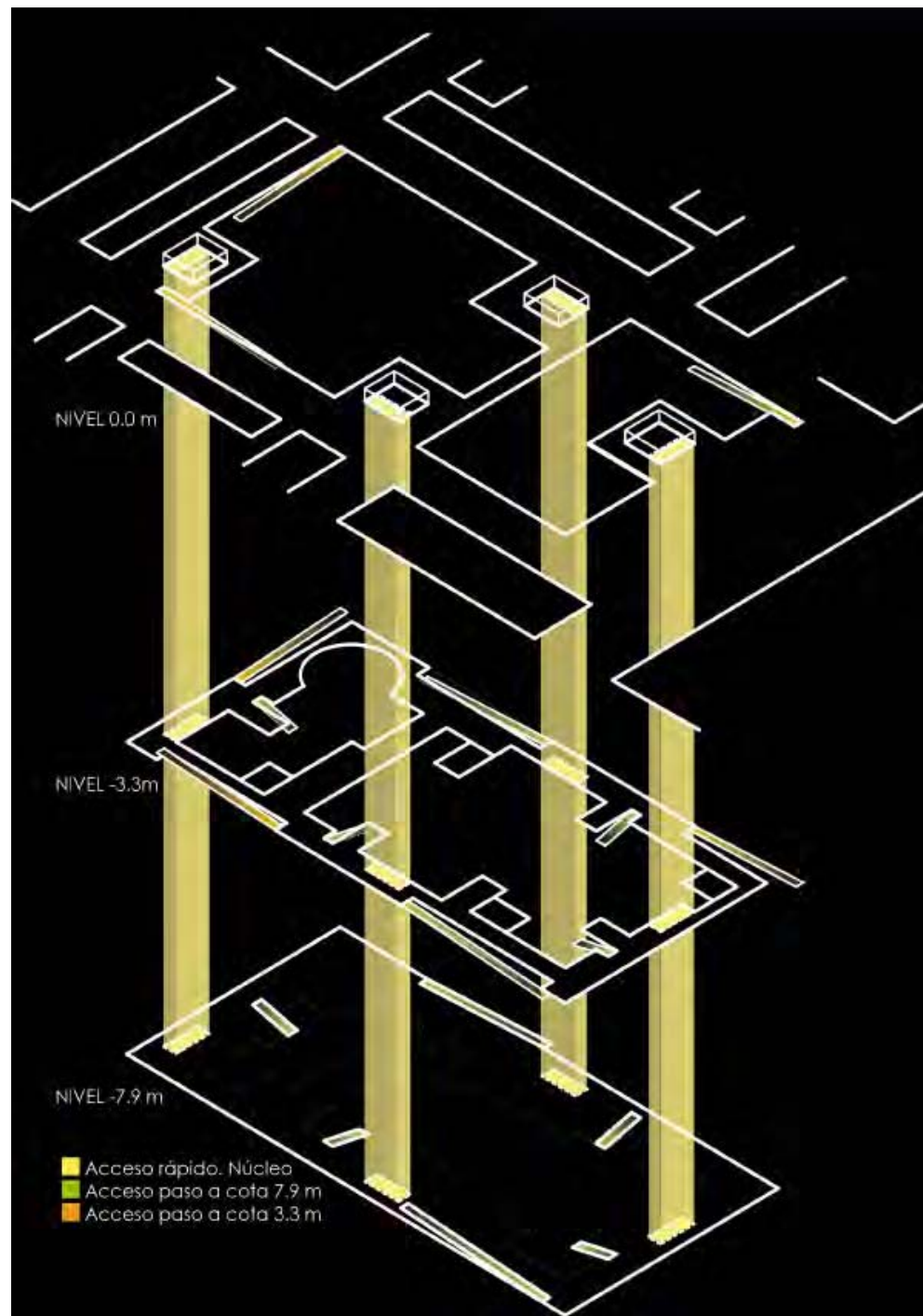


## ACCESOS

El acceso al liter.mercado puede ser directo o indirecto, según convenga.

El acceso directo se da a través de los núcleos de comunicación vertical formados por escalera y montacargas y situados en los volúmenes de acceso.

El acceso indirecto o 'promenado arquitecturale' se realiza a través de rampas de suave pendiente que conectan la calle con el jardín urbano y seguidamente con el mercado-parque. En el nivel donde se encuentra el jardín urbano aparecen también escalinatas exteriores de ancho trazado cómoda pendiente, siendo una alternativa más directa para la conexión con el nivel de actividad.



Esquema de accesos

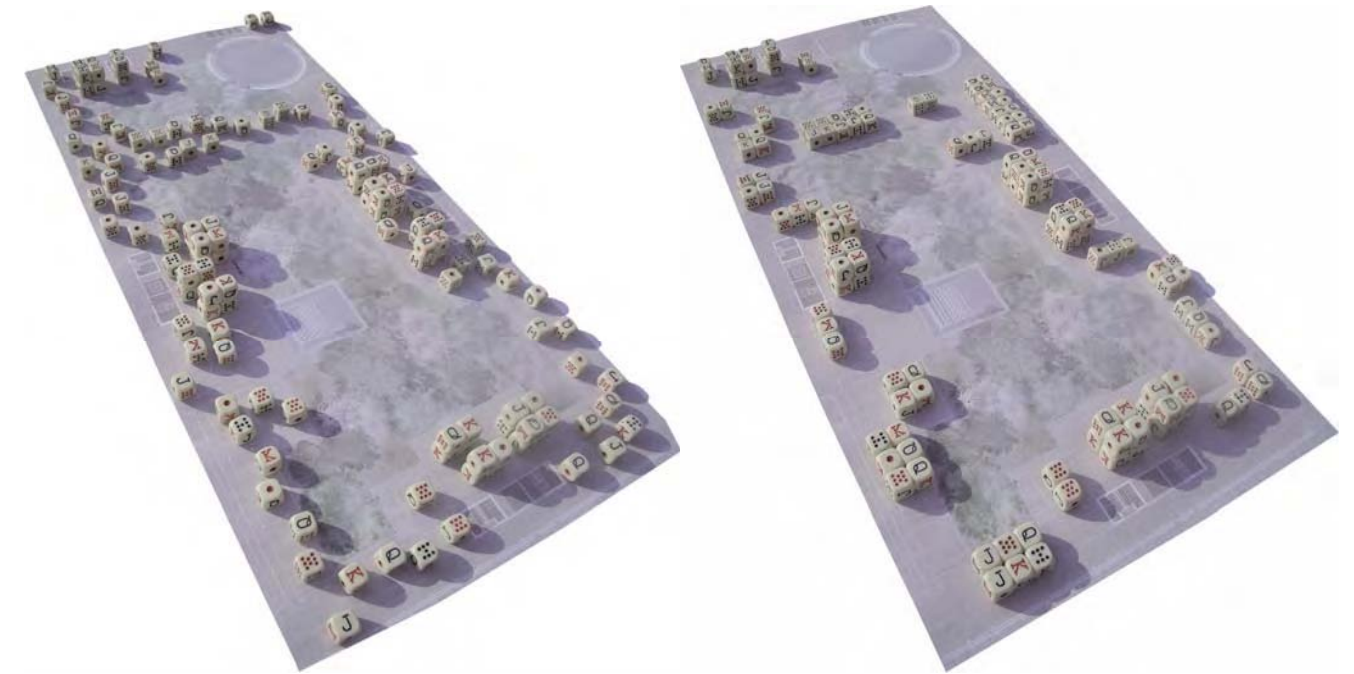
## LOS MÓDULOS MÓVILES

Como complemento a la gran infraestructura que representan las plataformas que forman los distintos niveles, es necesario un elemento que conforme la pequeña escala del liter.mercado: el módulo móvil y configurable sirve de base modular y permite variedad y flexibilidad.

Proporcionar lo mínimo para permitir el máximo

El módulo móvil acota el espacio perteneciente a cada uno de los comerciantes, a la vez que proporciona la posibilidad de evolución dentro de las necesidades y condiciones del momento gracias a su capacidad de adición.

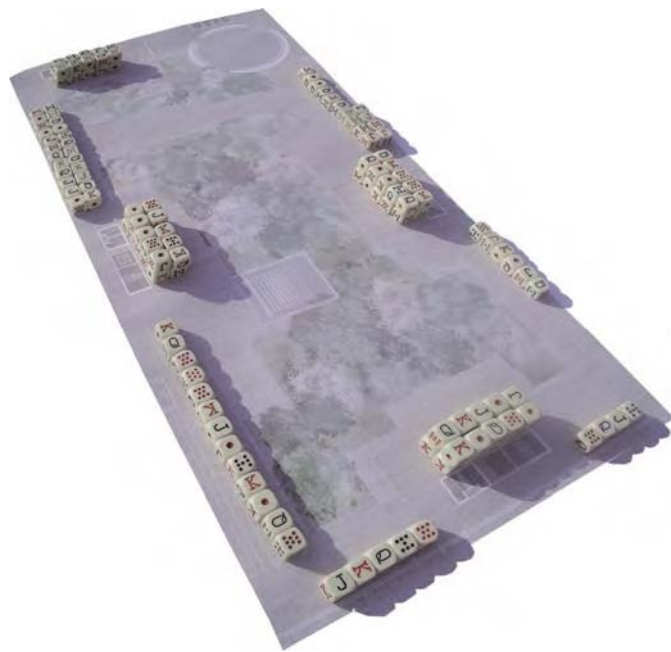
De esta manera, el liter.mercado ve alterada su configuración espacial interior según cambian las necesidades de cada uno de los pequeños comerciantes, o se requieren espacios mayores para albergar algún gran evento. El módulo móvil configurable permite muy diversas situaciones espaciales dentro del propio liter.mercado, acoplándose a los requerimientos concretas.



**Módulos individuales**  
En una etapa inicial, los comerciantes empiezan con un negocio pequeño e individualizado

**Módulos agrupados**  
Los comerciantes más prósperos, adicionan módulos al inicial conforme van aumentando sus ingresos y necesidades





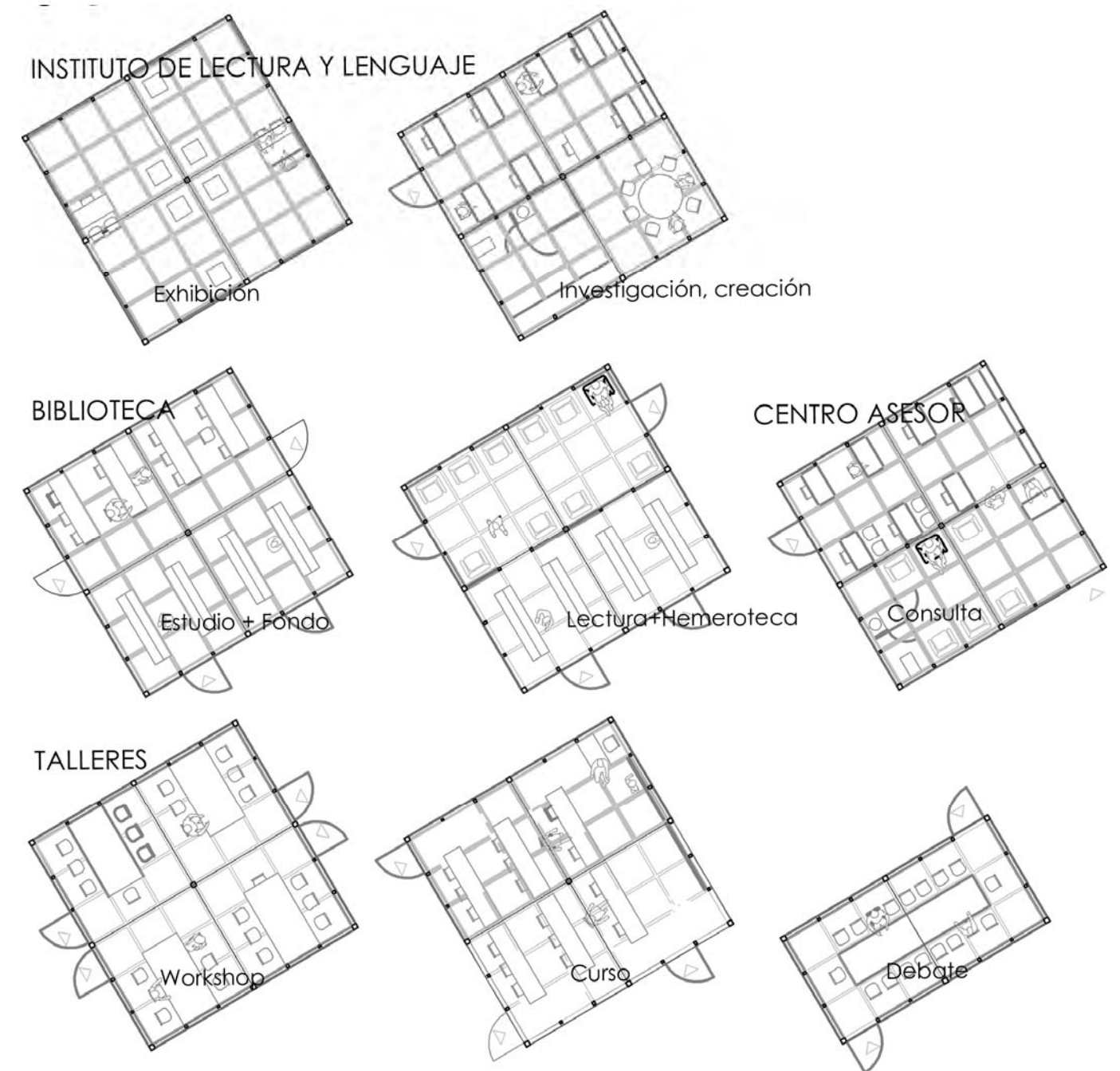
Módulos en el perímetro  
Espacio central libre  
Los módulos se almacenan temporalmente para dar cabida a un gran evento al aire libre



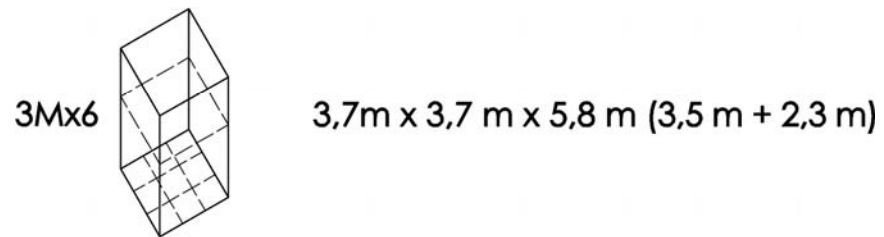
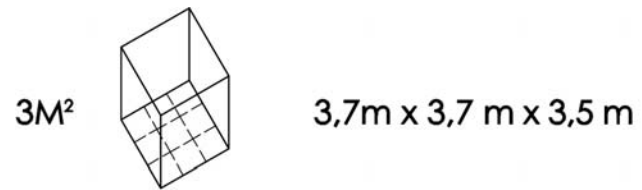
Módulos en el parque  
Espacio perimetral libre  
Los módulos se apropian del parque para cobijar una feria del libro paralela a la actividad del mercado

## OPCIONES DE CONFIGURACIÓN ESPACIAL. ADICIÓN DE LOS MÓDULOS

La flexibilidad del sistema modular se consigue con la posibilidad de adicionar los módulos unos a otros, consiguiendo espacios diferentes según las necesidades de uso. Esto son ejemplos aplicados a los usos complementarios del liter.mercado,



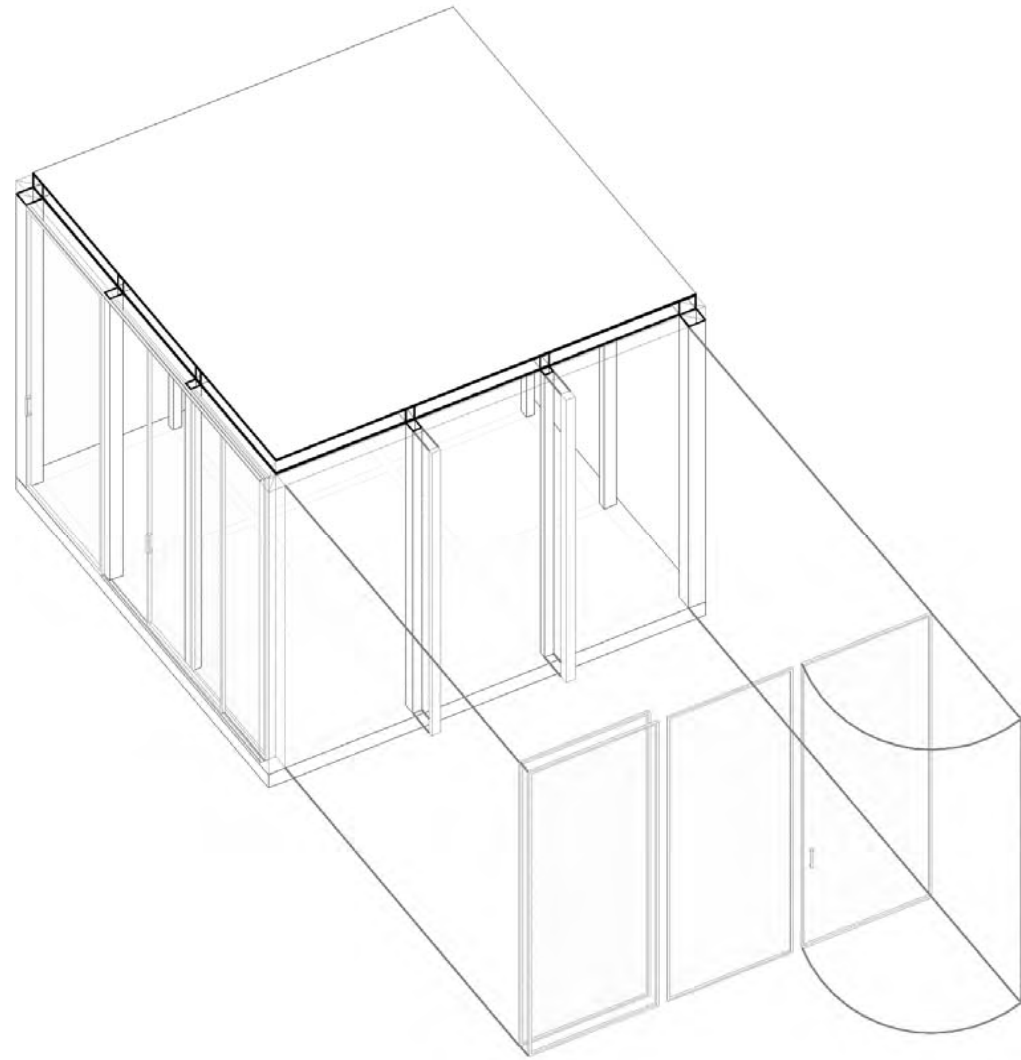
Los módulos base que encontramos son los siguientes:



El módulo 3Mx6 es una adición al módulo 3M2, pero en altura.  
El módulo 2m2 es un módulo mínimo con función de kiosco, de ahí sus reducidas dimensiones.

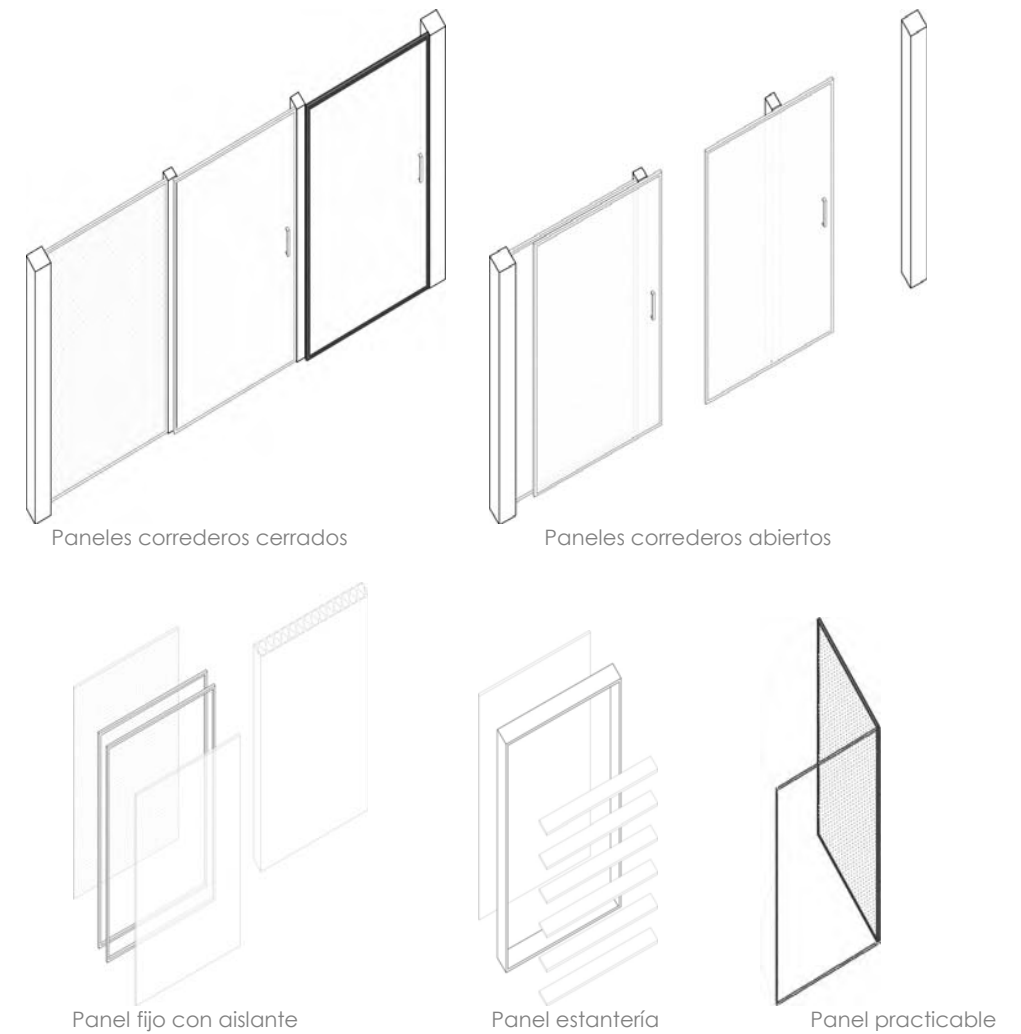
## OPCIONES DE CONFIGURACIÓN FORMAL. ELECCIÓN DEL CERRAMIENTO

Además de la flexibilidad espacial, es posible también la variedad dentro del sistema. El módulo es configurable no sólo espacialmente, sino también en su envolvente. El acabado y tipo de apertura del panel de cerramiento es decidido por el comerciante.



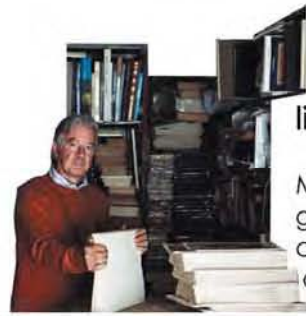
El cerramiento del módulo móvil está compuesto por unos bastidores de aluminio anodizado con rotura de puente térmico que reciben el panel de acabado, a elegir. No sólo el material de cerramiento es configurable, sino también su funcionamiento en cuanto a apertura y aislamiento. De esta manera, el cerramiento del módulo puede ser opaco, traslúcido o transparente, pero también fijo, corredero, abatible o practicable.

Los bastidores se colocan entre los perfiles huecos que conforman la estructura secundaria del módulo. Estos perfiles permiten por su geometría el cerramiento corredero y que los paneles se deslicen por delante de ellos. En el caso de no querer cerramiento corredero, los perfiles se complementarían con una chapa plegada de acero galvanizado en forma de U, que completaría la geometría del perfil.



# USUARIOS HIPOTÉTICOS

actividad



## librería anticuario

Manuel es un consagrado librero y coleccionista de manuscritos antiguos.



## el rincón del escritor

Xavi está escribiendo su primera novela. Disfruta discutiendo sobre literatura y organizando recitales poéticos.



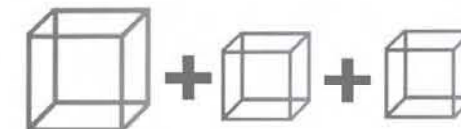
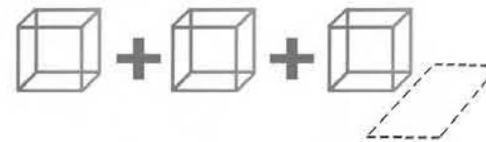
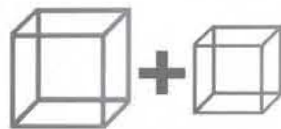
## librería joven

Elena y Marta son madre e hija y comparten la pasión por la lectura. Quieren mostrar a los demás lo divertido que puede ser leer.

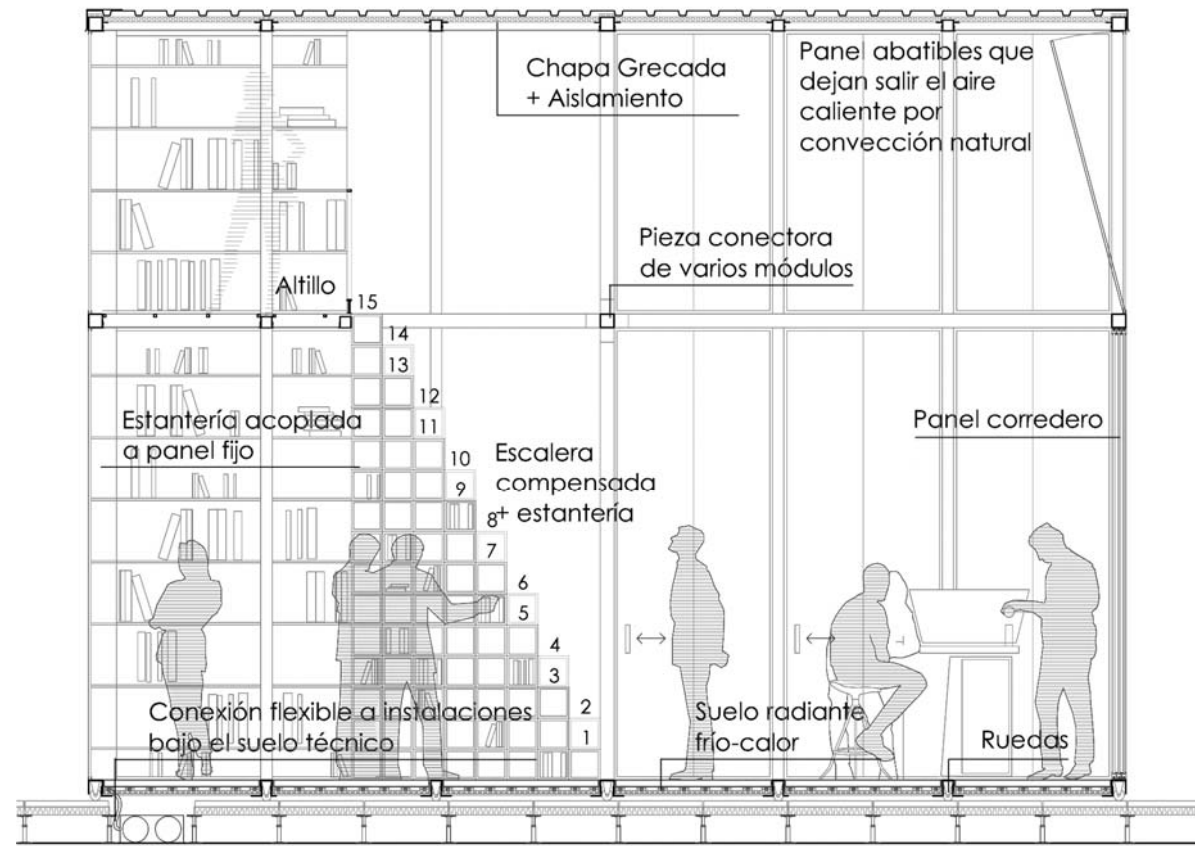
necesidades



generación del módulo



MODULO 3Mx6. Librería + cafetería



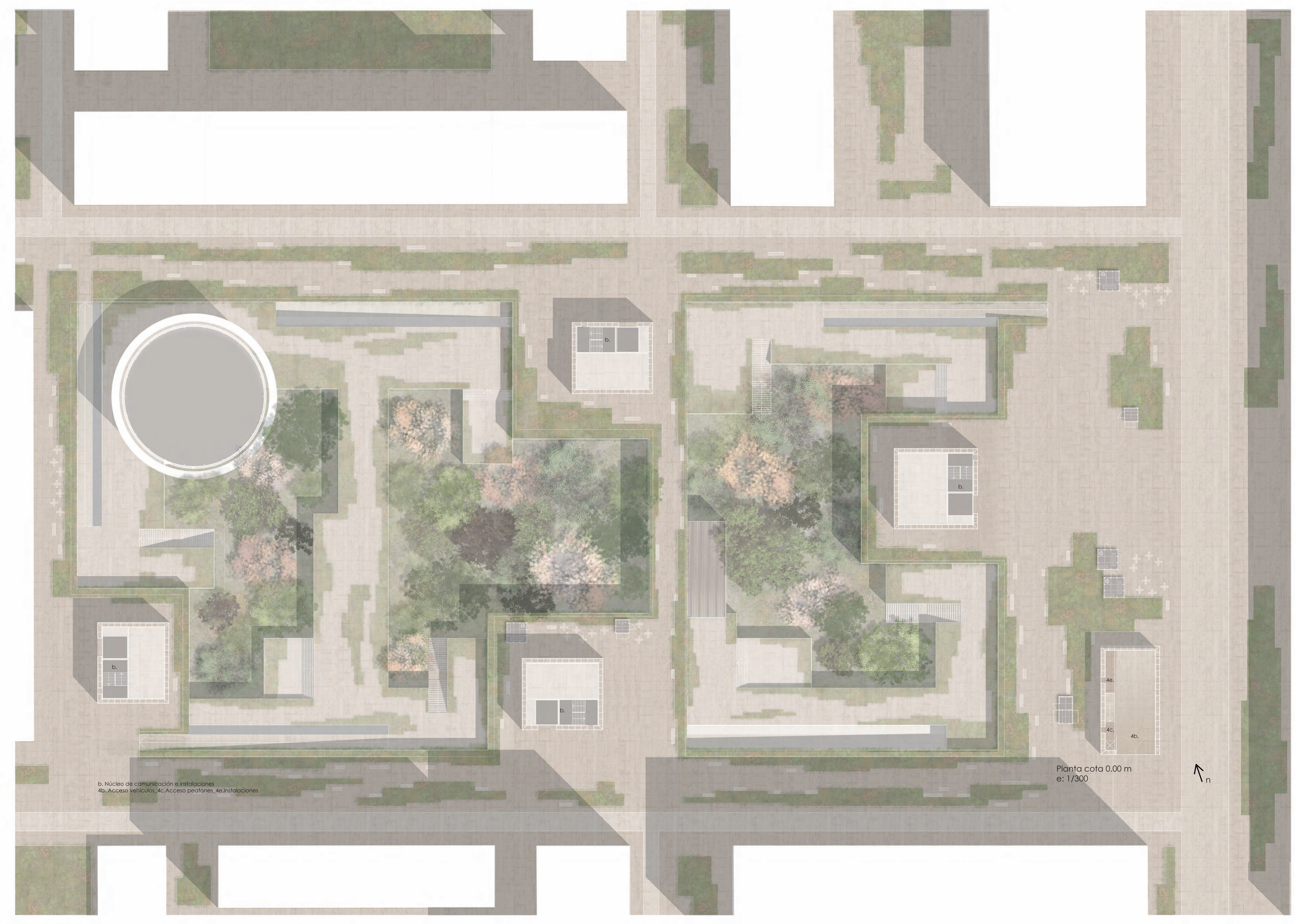
La estructura secundaria está diseñada para poder albergar paneles fijos y practicables, correderos y abatibles

TERRAZA+ZONA DE LECTURA

La actividad se realiza tanto dentro como fuera del módulo, según los requerimientos del programa

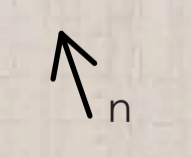


El elemento de módulo móvil adicional, permite la configuración de espacios acotados dentro de la gran infraestructura del liter.mercado. No obstante, el tamaño reducido de los módulos es intencionado, ya que se pretende que las actividades se realicen en la medida de lo posible al exterior, configurando el espacio del mercado. Se consigue de esta manera un ambiente rico, variable y lleno de matices, que convierte el liter.mercado en un verdadero espacio público.



b. Núcleo de comunicación e instalaciones  
4b. Acceso vehículos\_4c.Acceso peatones\_4e.Instalaciones

Planta cota 0.00 m  
e: 1/300

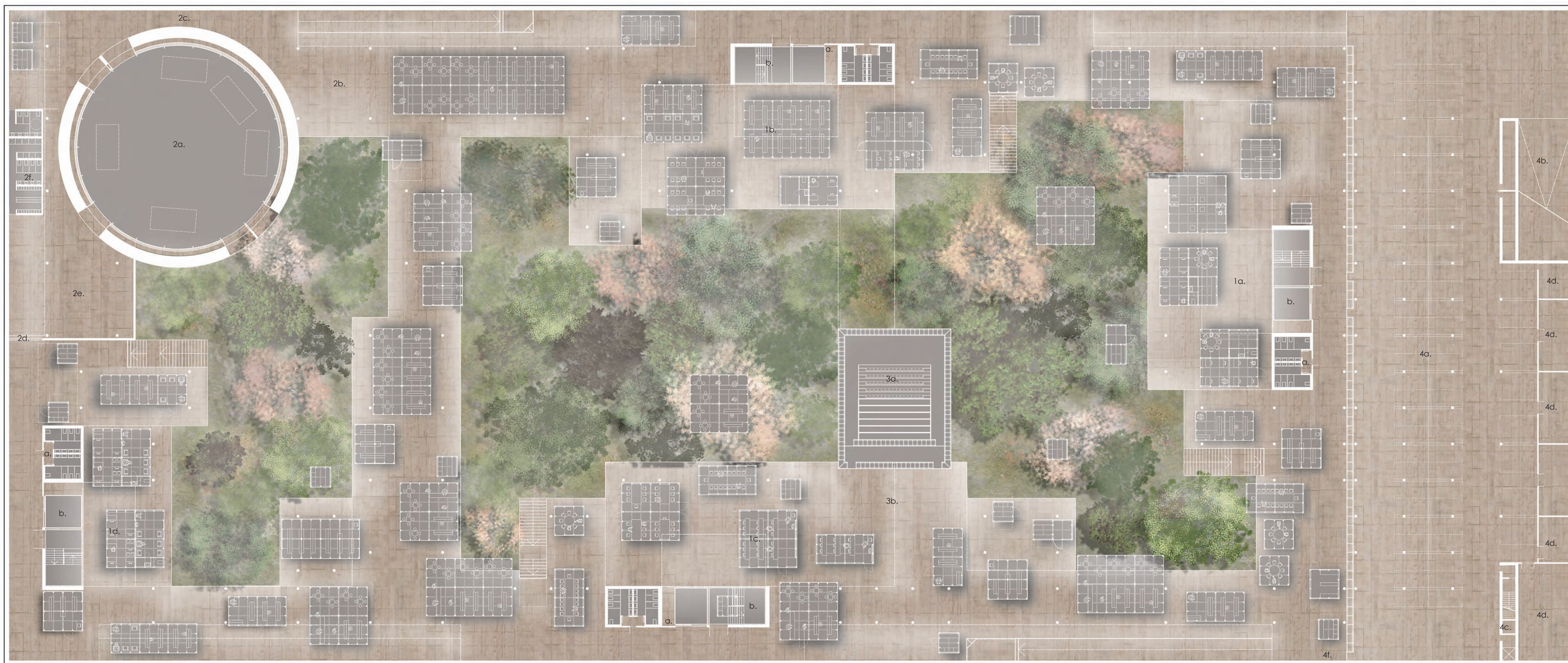




- b. Núcleo de comunicación e instalaciones
- 3a. Auditorio
- 3b. Zona de Vestíbulo del auditorio
- 4a. Garaje
- 4b. Acceso vehículos
- 4c. Acceso peatones
- 4d. Almacén
- 4e. Instalaciones

Planta cota -3.3 m  
e: 1/300





a. Aseos  
 b. Núcleo de comunicación e instalaciones

1a. Zona del Instituto de Comunicación y Lenguaje  
 1b. Zona de la Biblioteca  
 1c. Zona de Talleres  
 1d. Zona del Centro de Asesoramiento

2a. Gasómetro. Sala de usos múltiples  
 2b. Zona de Vestíbulo del gasómetro  
 2c. Acceso Principal al Gasómetro  
 2d. Acceso Secundario al Gasómetro  
 2e. Almacén del Gasómetro  
 2f. Vestuario y aseos para el personal

3a. Auditorio  
 3b. Zona de Vestíbulo del auditorio

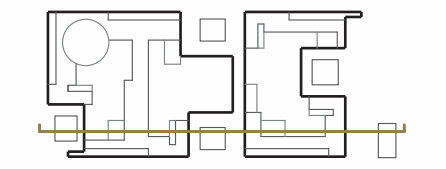
4a. Garaje  
 4b. Acceso vehículos  
 4c. Acceso peatones  
 4d. Almacén

Planta cota -7.9 m  
 e: 1/300

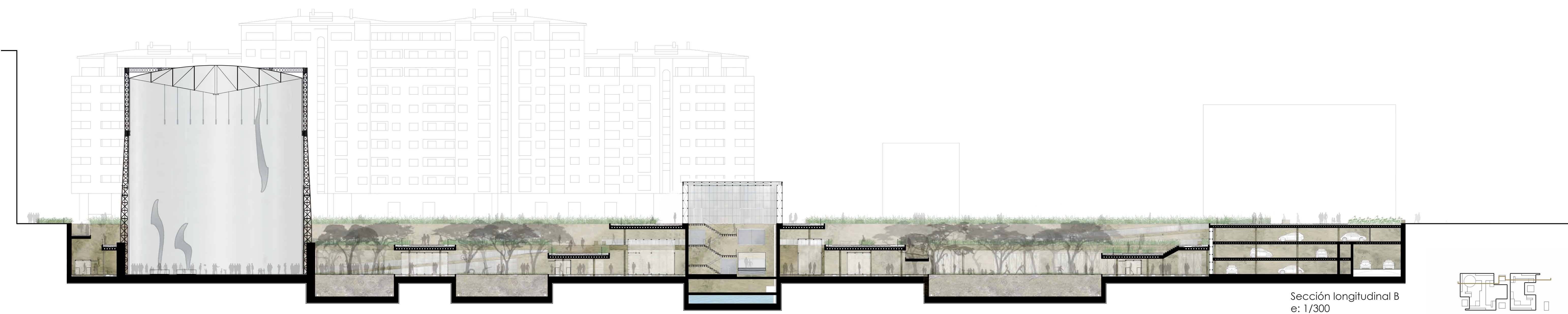




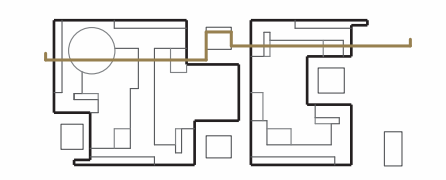
Sección longitudinal A  
e: 1/300

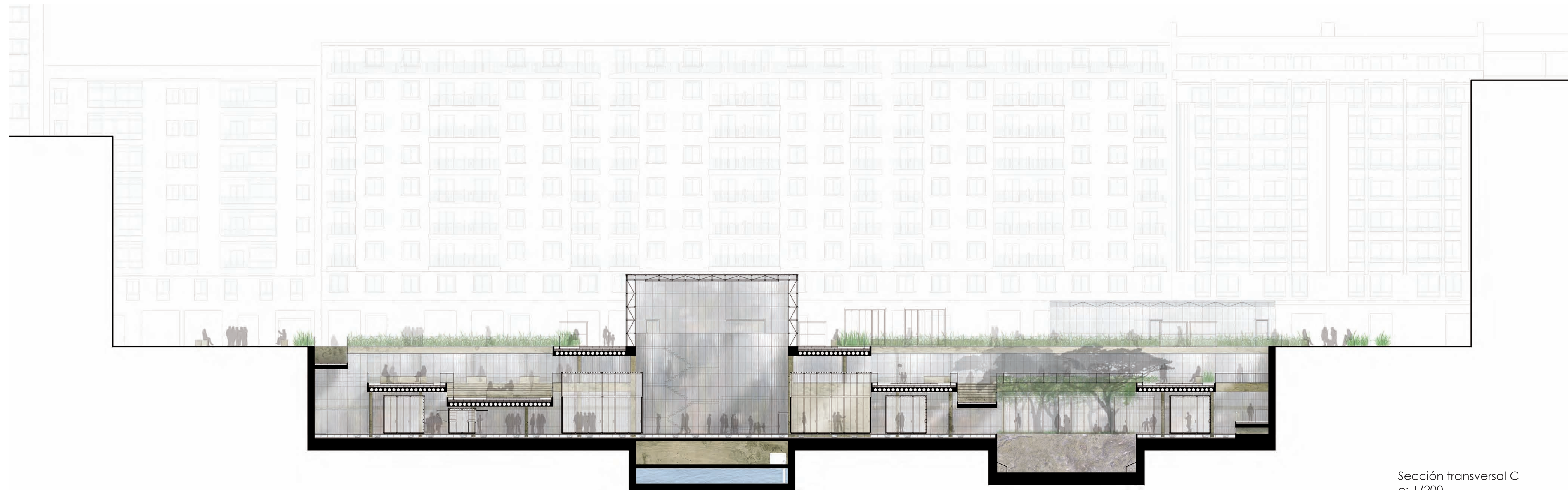




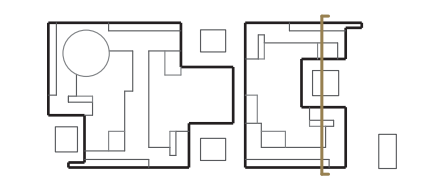


Sección longitudinal B  
e: 1/300



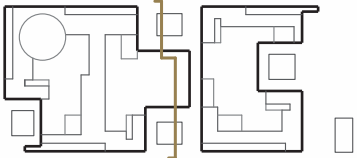


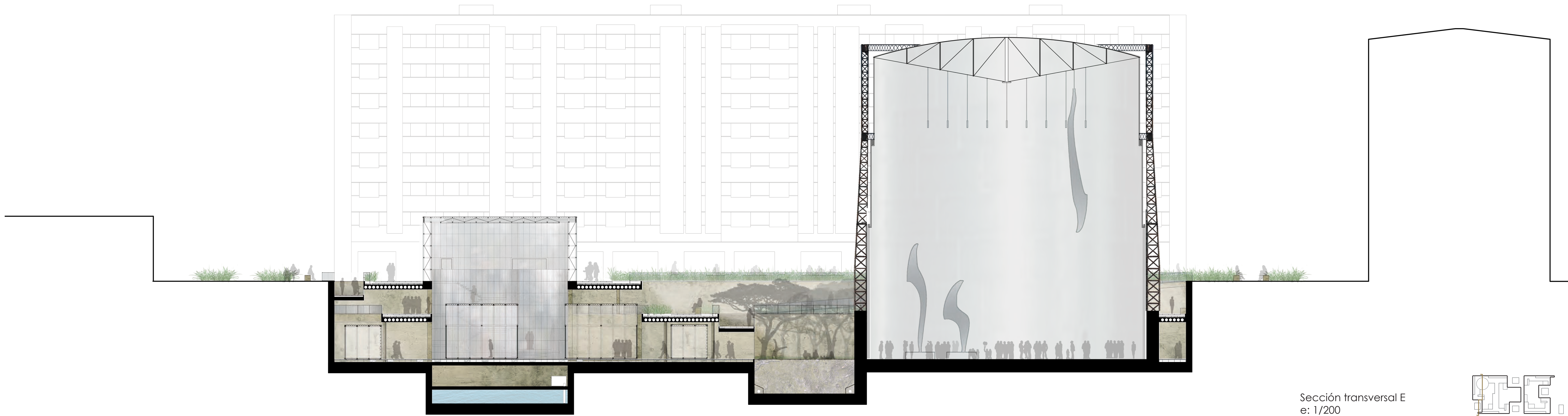
Sección transversal C  
e: 1/200



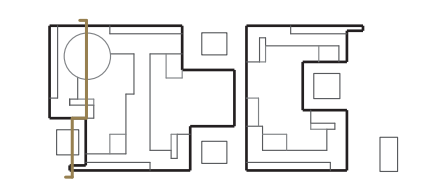


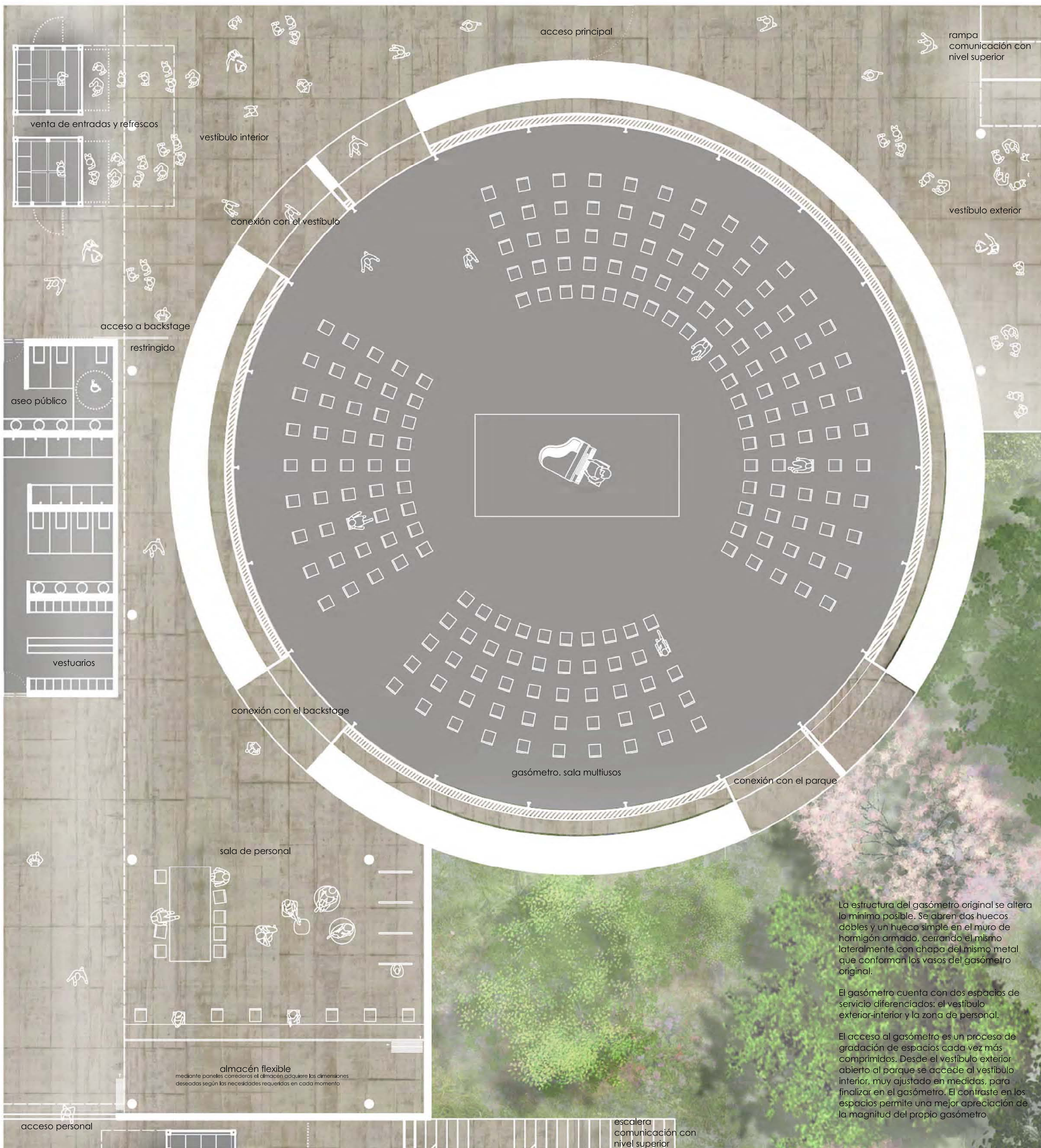
Sección transversal D  
e: 1/200





Sección transversal E  
e: 1/200





La estructura del gasómetro original se altera lo mínimo posible. Se abren dos huecos dobles y un hueco simple en el muro de hormigón armado, cerrando el mismo lateralmente con chapa del mismo metal que conforman los vasos del gasómetro original.

El gasómetro cuenta con dos espacios de servicio diferenciados: el vestíbulo exterior-interior y la zona de personal.

El acceso al gasómetro es un proceso de gradación de espacios cada vez más comprimidos. Desde el vestíbulo exterior abierto al parque se accede al vestíbulo interior, muy ajustado en medidas, para finalizar en el gasómetro. El contraste en los espacios permite una mejor apreciación de la magnitud del propio gasómetro



alzado

gasómetro e:1/100

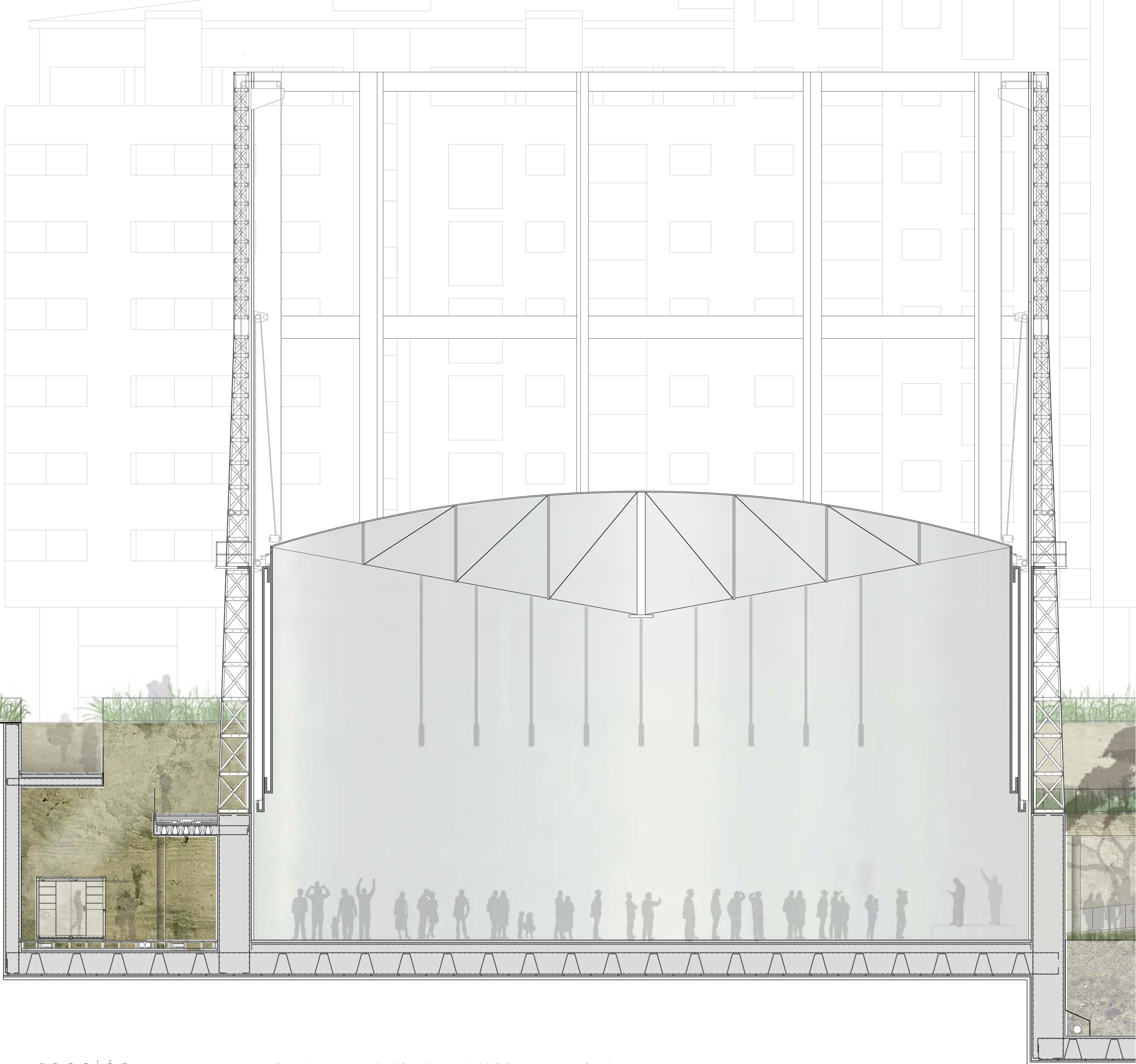
rocío conesa sánchez

p.f.c. t2

liter.mercado

mercado cultural de lenguaje y literatura

MEMORIA DESCRIPTIVA



sección

gasómetro posición 1 e:1/100

lectura

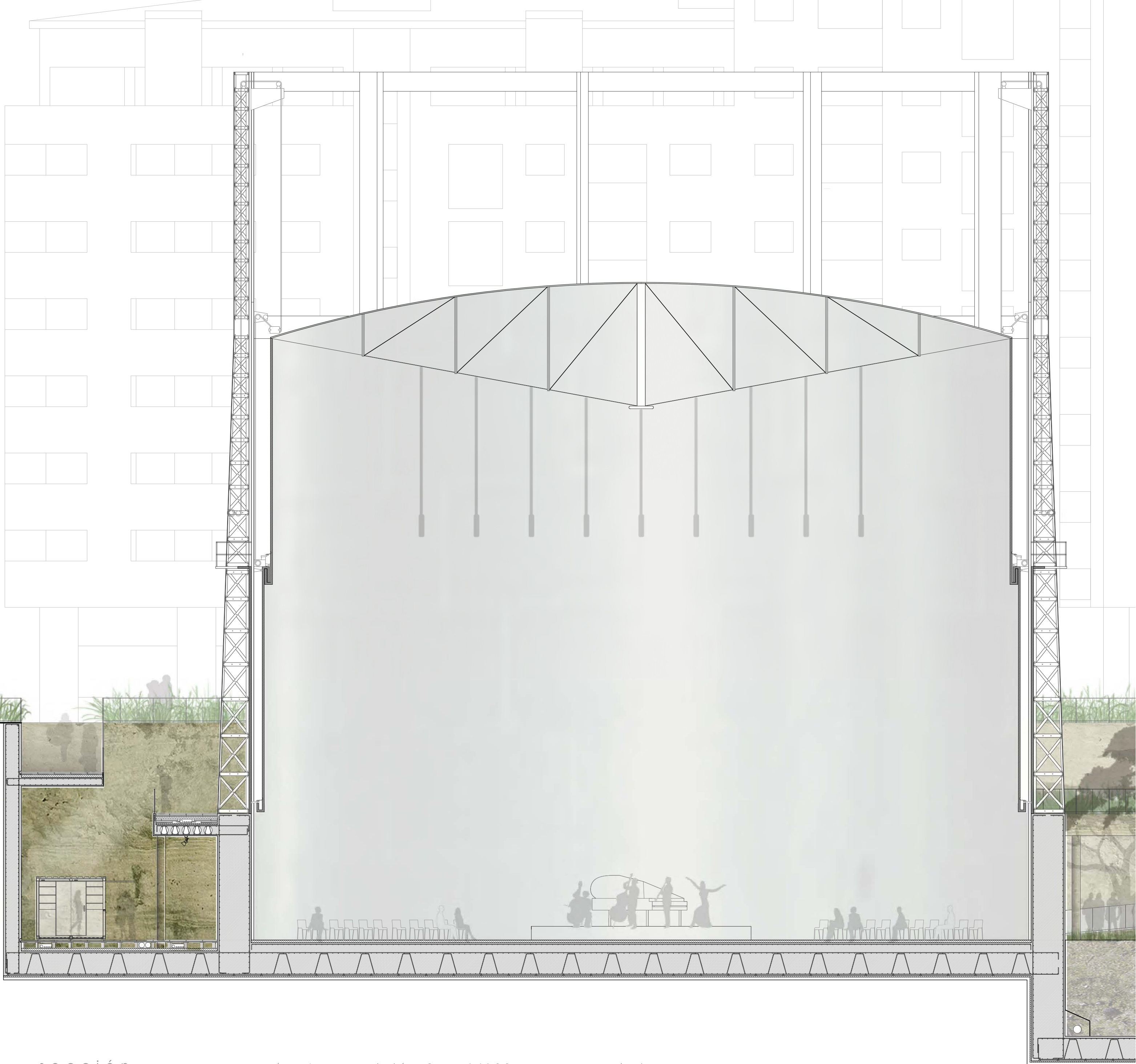
rocío conesa sánchez

p.f.c. t2

liter.mercado

mercado cultural de lenguaje y literatura

MEMORIA DESCRIPTIVA



sección

gasómetro posición 2 e:1/100

concierto

rocío conesa sánchez

p.f.c. t2

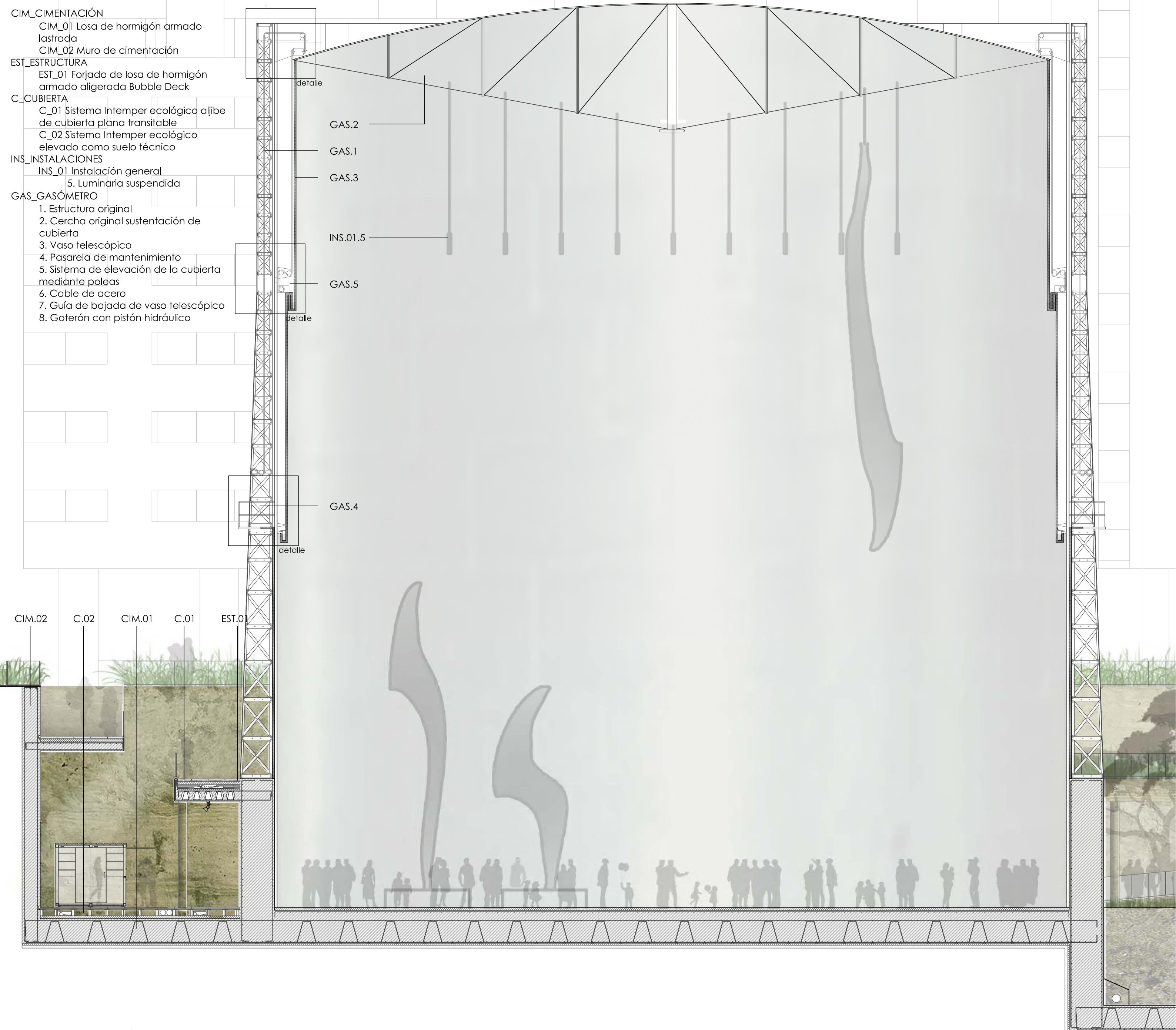
liter.mercado

mercado cultural de lenguaje y literatura

MEMORIA DESCRIPTIVA



- CIM\_CIMENTACIÓN
  - CIM\_01 Losa de hormigón armado lastrada
  - CIM\_02 Muro de cimentación
- EST\_ESTRUCTURA
  - EST\_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerada Bubble Deck
- C\_CUBIERTA
  - C\_01 Sistema Intemper ecológico aljibe de cubierta plana transitable
  - C\_02 Sistema Intemper ecológico elevado como suelo técnico
- INS\_INSTALACIONES
  - INS\_01 Instalación general
    - 5. Luminaria suspendida
- GAS\_GASÓMETRO
  - 1. Estructura original
  - 2. Cercha original sustentación de cubierta
  - 3. Vaso telescópico
  - 4. Pasarela de mantenimiento
  - 5. Sistema de elevación de la cubierta mediante poleas
  - 6. Cable de acero
  - 7. Guía de bajada de vaso telescópico
  - 8. Goterón con pistón hidráulico



sección

gasómetro posición 3 e:1/100

exposición

rocío conesa sánchez

p.f.c. t2

liter.mercado

mercado cultural de lenguaje y literatura

MEMORIA DESCRIPTIVA









MERCADO DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE

**MEMORIA CONSTRUCTIVA**

## ÍNDICE

01. ACTUACIONES PREVIAS
02. MOVIMIENTO DE TIERRAS
03. REBAJAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO
04. SANEAMIENTO
05. VASO ESTANCO
06. ESTRUCTURA
07. FORJADOS
08. CERRAMIENTO
09. PARTICIONES
10. CUBIERTA
11. SUELOS
12. TECHOS
13. CARPINTERÍA
14. BIOCLIMATISMO
15. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
16. ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL
17. ILUMINACIÓN

## 01. ACTUACIONES PREVIAS

Correrán a cargo del constructor los trabajos previos de preparación de terreno, replanteos, las acometidas auxiliares de luz, agua o saneamiento, el vallado de la parcela, casetas, grúas, contenedores, etc. El constructor correrá con el coste económico, así como con la tramitación y gestión de las autorizaciones, boletines, certificados o seguros, ante diferentes administraciones o empresas. Corresponde a la promoción, salvo pacto en contrario, los costes (y no las gestiones previas o definitivas) de los derechos para obtener las acometidas definitivas de luz, agua y teléfono.

Se iniciará el proceso con el replanteo por parte del constructor y la supervisión del aparejador de la obra. Las actuaciones previas serán las siguientes:

- Limpieza del terreno de la parcela completa.
- Delimitación de alineaciones y rasantes de las calles (tira de cueras) por medio de lienzas y estacas. Los resultados de esta fase previa de replanteo se graficarán en plano y obtendrán la autorización municipal. Copia de este documento autorizado se aportará a la Dirección técnica previamente al inicio de la obra. Deberá incluir necesariamente el trazado de la urbanización en los viales y sus pendientes. Igualmente se determinarán los enlaces con las infraestructuras urbanas, ya sean municipales o no: agua, luz, alcantarillado, teléfono.
- Replanteo del perímetro del edificio en proyecto, así como la zona afectada por el sótano, por medio de líneas de yeso en el terreno.
- Se determinarán las cotas de sótano, las rampas, los niveles del primer forjado, el cálculo de pendientes y los escalones a planta baja.
- El replanteo de pilares (a ejes o a caras) deberá quedar permanente fuera del área afectada por obra por medio de camillas de madera o sobre las paredes delimitadoras.
- Se determinará la posición de la grúa, del vallado, de los accesos peatonal y rodado, de los contenedores, la zona de acopio de material, de los talleres, aseos, de los auxiliares de agua y luz y de las casetas de obra, previa aprobación del aparejador de la obra.
- El proceso de replanteo se finalizará con la redacción del acta de replanteo y delineación de un plano de obra indicando cotas y rasantes definitivas, con referencia al estado actual del solar, y será firmado por el constructor y el aparejador. Copia de este documento se aportará a la promoción y al arquitecto director. La firma del acta de replanteo se considera fecha de inicio de la obra a los efectos de considerar plazos contractuales salvo disposición en contrario de la promoción.

## 02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En primer lugar se realizará un movimiento de tierras hasta la cota -3.00 m, que es donde se encuentra el nivel freático, para optimizar el rebajamiento del nivel freático. Una vez ya rebajado el nivel freático, se vaciará el terreno hasta la cota más baja de cimentación

Los condicionantes previos al vaciado son los siguientes:

- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes de abandonarlos el bloqueo de seguridad.

- No se realizará la excavación del terreno a tumbo socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de este una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado en ese borde salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica.
- Se evitará la formación de polvo, en todo caso el operario estará protegido contra ambientes polvúgenos y emanaciones de gases.
- El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 metros.
- En zonas y/o pasos con riesgo de caída mayor de 2 metros, el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a punto fijo o se dispondrán andamios o barandillas provisionales. Esto último será lo que se efectuará en nuestro vaciado. Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.
- El conjunto de vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
- Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas. Se extremarán las prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y después de alteraciones climáticas como lluvias o heladas.
- Siempre que por circunstancias imprevistas se presente un problema de urgencia, el constructor tomará provisionalmente las medidas oportunas, a juicio del mismo y se lo comunicará a la Dirección Técnica.
- Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentación Técnica y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.
- Los itinerarios de evacuación de operarios, en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.

Los condicionantes posteriores al vaciado serán:

- En tanto se efectuó la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y/o cerramientos. En el fondo del vaciado se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de agua, que pueda perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Los condiciones generales de ejecución:

- El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.
- Antes de empezar el vaciado la Dirección Técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos que sean clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.



- Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 metro.
- Se dispondrán puntos fijos de referencia en los lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la Documentación Técnica.
- Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado se recabará de sus compañías la posición y solución a adoptar así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- El solar, estará rodeado de una valla de 2 metros. Las vallas se situarán a una distancia del borde de vaciado no menor de 1.50 metros.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- En instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE-IEP: instalaciones de electricidad. Puesta a tierra.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 metros.
- Las rampas para los movimientos de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de lo establecido en la documentación técnica.
- El ancho mínimo de la rampa será de 4.50 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 por cien respectivamente, según se trata de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

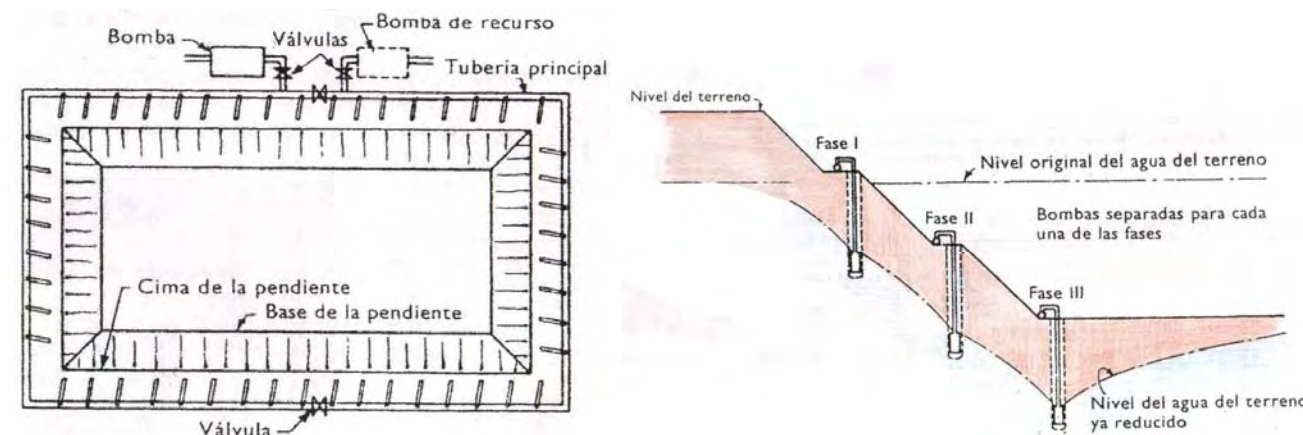
### 03. REBAJAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO

El nivel freático se encuentra aproximadamente a la cota -3.00 m. Ya que el proyecto del mercado cultural se desarrolla casi completamente bajo la cota 0.00 m, es necesario el rebajamiento del nivel freático durante la ejecución del vaso estanco que conformarán los muros y la losa de cimentación.

El rebajamiento del nivel freático se efectuará mediante el sistema well-point, de puntas filtrantes. El sistema consiste en situar a lo largo de una zanja alrededor del área de excavación un número de puntas filtrantes de unos 0,90 m de longitud que se conectan por medio de unas tuberías verticales de elevación a una tubería principal al nivel del terreno que está sometida al vacío por una unidad de bombeo.

La unidad de bombeo debe ser una combinación de dos bombas, una de las cuales bombea el agua de la tubería colectora y la otra es una bomba de vacío que extrae el aire que entra al sistema para favorecer el rendimiento.

Ya que la altura de succión del sistema está limitada a 5,5 m, se instalarán 2 niveles de tubos de achique en sistema anular, donde la tubería principal rodea la excavación por completo.



### 04. SANEAMIENTO

Por ser un edificio de nueva planta se establecerá la acometida a la red general de saneamiento de tubo de hormigón centrifugado, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación. Las tierras sobrantes se limpiarán y se transportarán a pie de carga. Se realizará una arqueta de registro, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre salera de hormigón en masa HA-20, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y con tapa de hormigón armado prefabricada.

### 05. VASO ESTANCO

Ya que carecemos de un estudio geotécnico, de establecerán los criterios para el sistema de cimentación basándonos únicamente en la situación del proyecto. El mercado se encuentra próximo al mar, con un nivel freático a unos -3.00 m. Será necesario realizar un vaso estanco compuesto por una losa de cimentación y muros de contención de dimensión y estanqueidad suficiente que eviten la entrada de agua. En la cimentación se utilizará hormigón HA-30/P/40/IIIa+Qb elaborado en central. El acero utilizado será B 500-SD de barras corrugadas. Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación. Para la modelización de estas cimentaciones se ha tenido en cuenta la Instrucción EHE. Será necesario que el espesor de los elementos y su ejecución garanticen la estanqueidad del conjunto.

La cimentación del proyecto se basa en una losa continua lastrada de gran canto para compensar el empuje del agua y quebrada, conformando los grandes maceteros para dar cabida a la vegetación y los aljibes de almacenamiento de agua. Dicha losa se encargará de evitar el ascenso del nivel freático y la entrada de agua al mismo.

Ejecución de la losa y recomendaciones:

Una vez ejecutada la capa de hormigón de limpieza y colocadas y fijadas las armaduras en espera de los soportes y muros que acometerán a la losa, se procederá al hormigonado. Se prestará especial atención a las juntas de dilatación. Durante No se pisará sobre la losa hasta pasadas veinticuatro horas desde el hormigonado. El vertido del hormigón se realizará desde una altura no superior a 100 cm. Se verterá y compactará por tongadas de no más de 100 cm de espesor ni mayor que la longitud de la barra o vibrador de compactación, de manera que no se produzca su disgregación y que las armaduras no experimenten movimientos ni queden envueltas por coqueas, garantizando el recubrimiento especificado.

Se suspenderá el hormigonado siempre que la temperatura ambiente sea superior a 40°C o cuando se prevea que dentro de las 48 h siguientes pueda descender por debajo de 0°C, salvo autorización de la Dirección Técnica.

El curado se hará manteniendo húmedas las superficies, mediante riego directo que no produzca deslavado.

No se desencofrará hasta transcurrir un mínimo de 7 días.

Los muros que conforman el vaso estanco serán muros de sótano encofrados a doble cara de 60 cm de espesor que deberán soportar el empuje del terreno y del agua bajo el nivel freático por su trasdós y que por tanto estarán impermeabilizados convenientemente. A estos muros se empotrarán los forjados de cotas 0,00 m y -3.3 m.

En la unión del muro con la losa de cimentación, se colocará un cordón expansivo de bentonita. Para garantizar su eficacia, el emplazamiento en la junta debe quedar lo más ajustado posible a su tamaño en seco y asegurar su confinamiento, colocándolas por el interior de las armaduras del muro y respetando las distancias a los bordes indicadas por el fabricante.

## 06. ESTRUCTURA

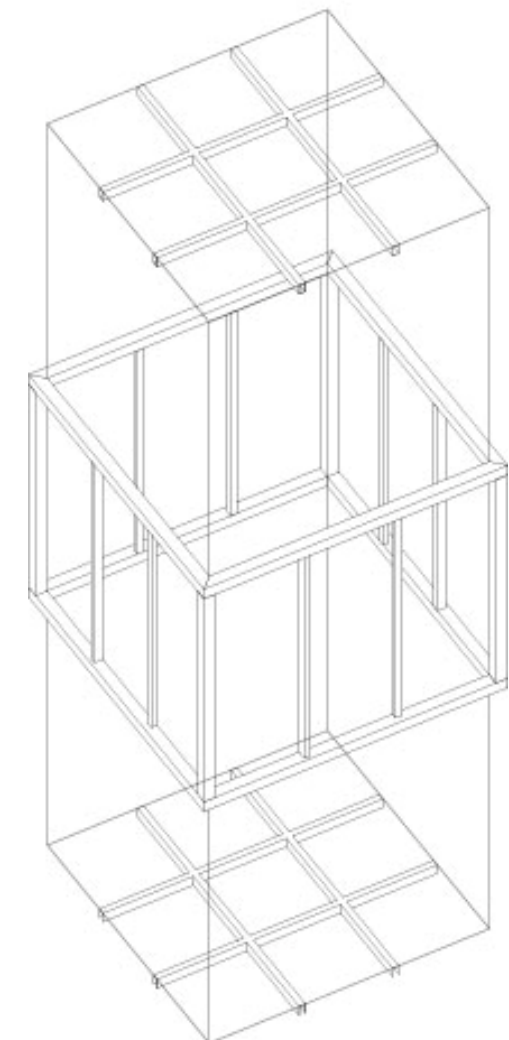
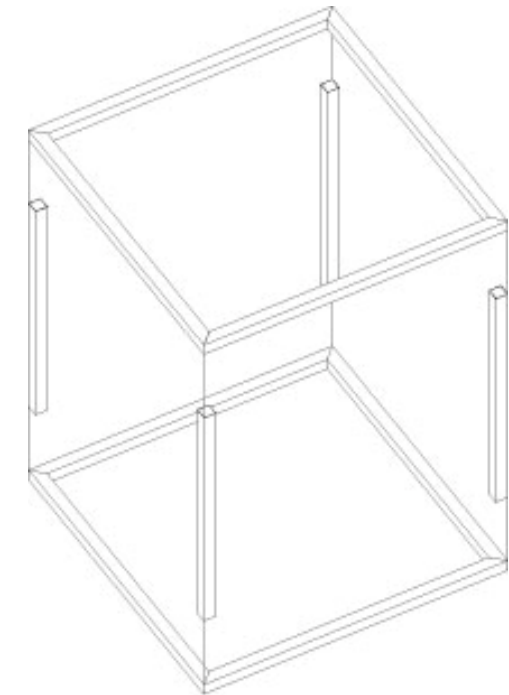
El sistema estructural combina núcleos rígidos de hormigón armado con pilares de sección circular de hormigón armado.

Los cuatro núcleos de hormigón armado contienen los sistemas de comunicación vertical, escaleras y montacargas, y los espacios que albergan el paso de las instalaciones.

El gasómetro conservará su estructura original. Se trata de una estructura metálica que apoya sobre un grueso muro de hormigón armado. Se estima que la cota de apoyo de este muro de hormigón armado es de -7.8 m, que es el nivel de uso del liter.mercado. La estructura del gasómetro recibirá los tratamientos necesarios para mantenerla en perfecto estado de uso. Se practicarán aberturas en el muro perimetral que sustenta el gasómetro, que funcionarán como accesos al gasómetro desde la cota -7.9 m. También se pretende mantener la posibilidad de movimiento vertical de los vasos mediante un sistema de poleas, para adaptar el espacio según el uso y los requerimientos acústicos. El cerramiento del vaso interior se sustituirá por uno de las mismas características, ya que actualmente se encuentra muy dañado.

Debido a que parte del paso transversal en la cota 0.00 m apoya sobre la estructura del auditorio, la estructura del auditorio en cubierta estará conformada por una cercha de perfiles IPE, en vez de la estructura de montantes y travesaños de acero galvanizado que se utiliza para conformar los cuerpos de acceso.

En cuanto a los módulos móviles, su estructura es conformada por perfiles huecos de acero de 10 x 10 cm atornillados para facilitar el montaje y desmontaje y así posibilitar la adición de los módulos. Los módulos también cuentan con una estructura secundaria de perfiles huecos de acero de 8 x 6.5 cm que sustentan la cubierta y el suelo del módulo móvil o rigidizan y reciben los paneles de cerramiento en fachada. La estructura se encuentra arriostrada mediante cables ocultos situados en la cubierta y en el suelo que impiden la deformación del módulo móvil al empujarlo para su transporte y recolocación.



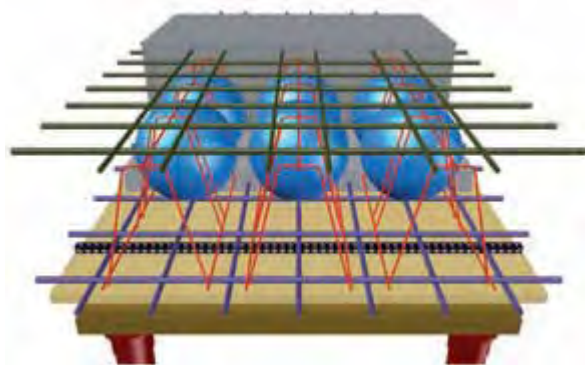
Estructura del módulo móvil

## 07. FORJADOS

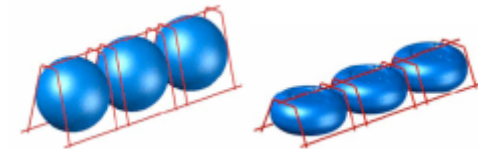
El sistema de forjado empleado es de losa de hormigón aligerada mediante esferas de plástico, o sistema bubble-deck.

Las ventajas que presenta la utilización de este tipo de forjados frente a la losa maciza convencional son las siguientes:

- a) Reducción de peso
  - Un 35% más ligera que la losa maciza
  - Mayor libertad para la concepción estructural
- b) Mayores luces
  - Luces de hasta 20 m
  - Sofito plano sin vigas que obstruyan
  - Hasta un 40% menos de pilares
- c) Seguridad anti-sismo
  - Reducción de la masa de aceleración
- d) Costes
  - Ahorro en la reducción de acero y hormigón
- e) Sostenibilidad
  - Eficiencia de recursos a través del ahorro de materiales
  - Reducción de la emisión de CO2 por la optimización del volumen de hormigón
  - Uso de materiales reciclados para la fabricación de la pieza aligerante



Sección transversal de losa aligerada



Piezas aligerantes Eco-line y Slim-line

Secuencia de ejecución:

1. Preparación del encofrado
2. Colocación de la armadura inferior
3. Colocación de las piezas aligerantes
4. Colocación de la armadura superior
5. Hormigonado de la capa inferior
6. Hormigonado de la capa superior

Los forjados que componen las plataformas de cota 0.00 m y -3.3 m tienen un espesor de 45 cm y utilizan piezas aligerantes son del tipo Eco-line de 36 cm de diámetro y separación entre ejes de 40 cm.

Los forjados que componen la zona del aparcamiento tienen un espesor de 35 cm, ya que la luz entre pilares es menor que en la zona de mercado y constante, con piezas aligerantes del tipo Slim-line.

## 08. CERRAMIENTO

Los cuerpos de acceso y el volumen del auditorio están conformados por una doble piel de policarbonato traslúcido, que caracteriza accesos, diferenciándolos del resto de la intervención. El material tamiza la luz y las vistas, pero permite ver el movimiento y actividad tras él.

Se trata de una estructura de acero galvanizado de montantes y travesaños que soportan una doble piel de policarbonato traslúcido. La estructura se encuentra arriostrada mediante cables y anclada a la losa de forjado de cota 0.00 m. Los paneles son una placa triplaca de policarbonato celular traslúcido, que conforman una cámara accesible para el mantenimiento y limpieza de los mismos. El policarbonato impide la entrada de los rayos UV, evitando el efecto invernadero. Asimismo, tiene un buen comportamiento frente a fuego.

También se encuentra el policarbonato conformando el cerramiento del núcleo de escaleras (en este caso de una hoja) y el aparcamiento.

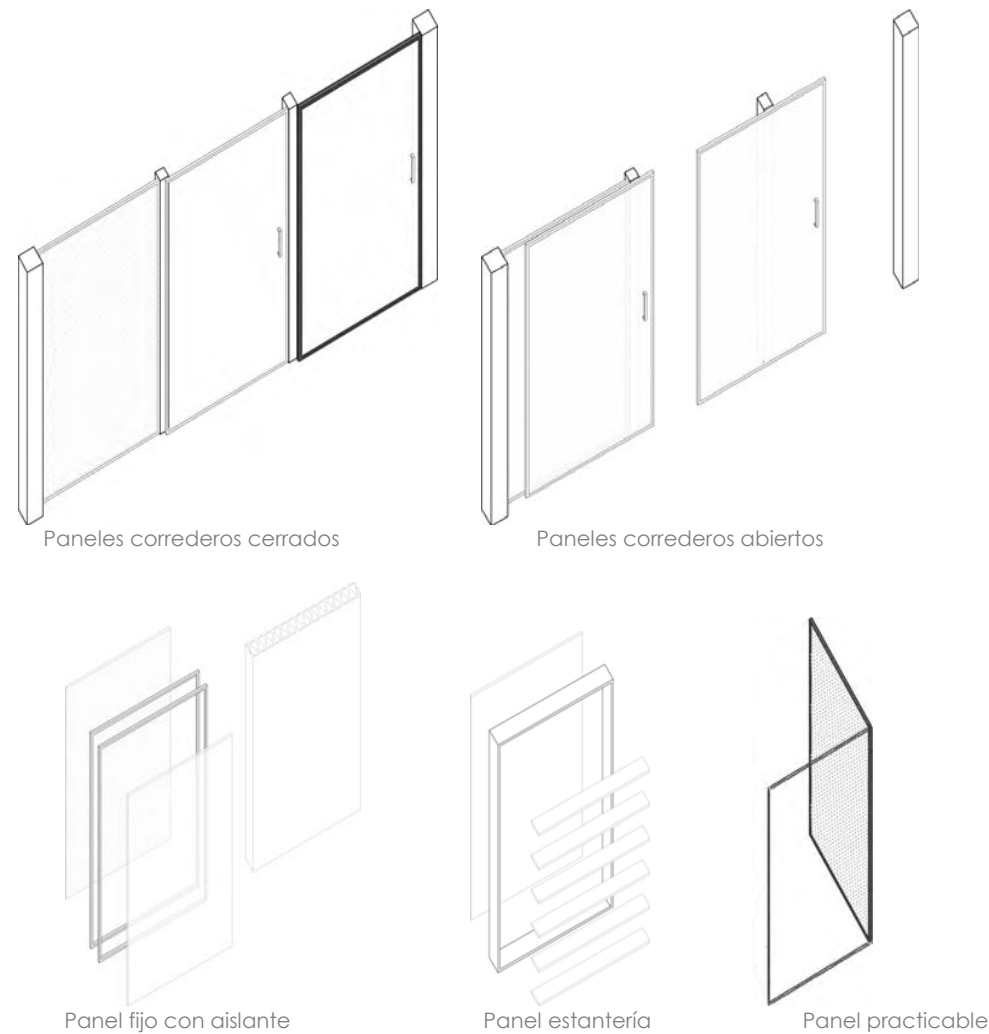
Estos paneles son similares a los utilizados en el Centro Laban en Londres por Herzog & de Meuron.



Herzog & de Meuron, centro de danza Laban - Center en Londres

El cerramiento del módulo móvil está compuesto por unos bastidores de aluminio anodizado con rotura de puente térmico que reciben el panel de acabado, a elegir. No sólo el material de cerramiento es configurable, sino también su funcionamiento en cuanto a apertura y aislamiento. De esta manera, el cerramiento del módulo puede ser opaco, traslúcido o transparente, pero también fijo, corredero, abatible o practicable.

Los bastidores se colocan entre los perfiles huecos que conforman la estructura secundaria del módulo. Estos perfiles permiten por su geometría el cerramiento corredero y que los paneles se deslicen por delante de ellos. En el caso de no querer cerramiento corredero, los perfiles se complementarían con una chapa plegada de acero galvanizado en forma de U, que completaría la geometría del perfil.



## 09. PARTICIONES

El gran espacio abierto que constituye el proyecto del liter.mercado, permite no obstante una sectorización no sólo mediante los módulos móviles, sino que también posibilita la instalación de elementos separadores (paneles fijos o móviles, cortinas metálicas o de tela, etc.).

Los canales de instalaciones fuertemente anclados al forjado por la parte inferior, están pensados para poder soportar el peso de este tipo de cerramiento temporal y móvil.

## 10. CUBIERTA

La cubierta de los cuerpos de acceso se conforma a partir de una chapa grecada negra de 8 mm aislante que se coloca sobre la estructura metálica portante. La chapa negra se calentará en los días de mucho sol, forzando la circulación del aire. Este proceso se explicará con más detenimiento en el apartado de bioclimatismo.

La cubierta del auditorio y de los módulos móviles será de chapa grecada de 8 mm, pero sí estará convenientemente aislada, ya que el interior del auditorio sí es un espacio cerrado y por tanto debe cumplir unas condiciones de confort.

## 11. SUELOS

Dado que la idea de proyecto contempla un mercado abierto se tratarán los suelos como una cubierta.

Estará conformada por el sistema integral para cubiertas planas transitables INTEMPER.

Se ha elegido el sistema INTEMPER a base de losa filtrón por las siguientes razones:

a) No requiere pendientes

b) Mejor evacuación del agua

En el sistema INTEMPER, el agua no puede arrastrar los sedimentos que el viento deposita sobre la cubierta, pues en lugar de correr por la superficie del pavimento, se desliza suavemente por el interior de la losa filtrón

El sistema no está condicionado por juntas de dilatación

El sistema horizontal evita las sobrecargas puntuales producidas por una hipotética inundación de la cubierta originada por una tromba de agua, fenómeno que sucede en Valencia

c) Facilita la construcción

La lámina impermeable pasa por debajo de las losas filtrón, sin interrumpirse en ningún momento

Las barandillas se fijan a la losa

d) Posibilidad de combinar con sistema de almacenamiento de agua, vegetación y suelo técnico

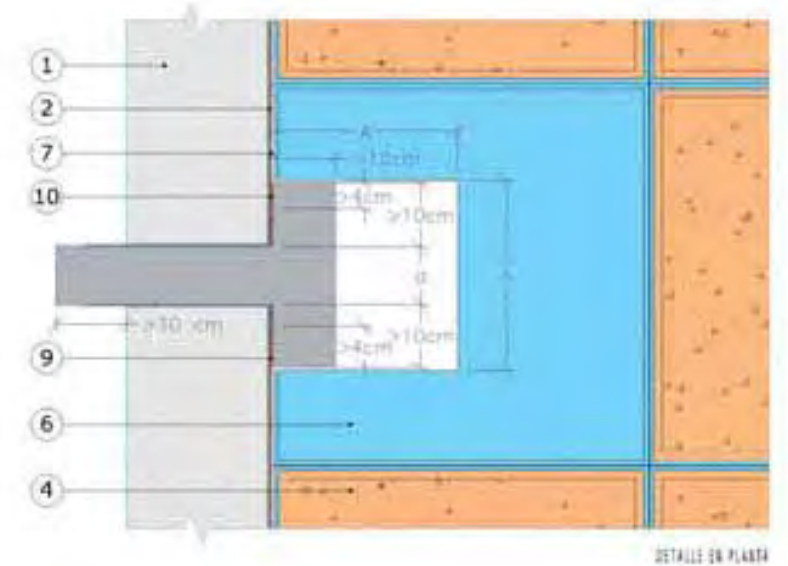
El riesgo de saturación de las microbajantes debido a una tromba de agua, no existe en este caso

La evacuación de agua se realiza de la siguiente manera:

En cota 0.00 m se recoge el agua acumulada y se canaliza directamente a la red de alcantarillado que se sitúa en las inmediaciones

En cota -3.3 m mediante gárgolas de 10 cm de diámetro cada 2.4 m a lo largo de todo el perímetro

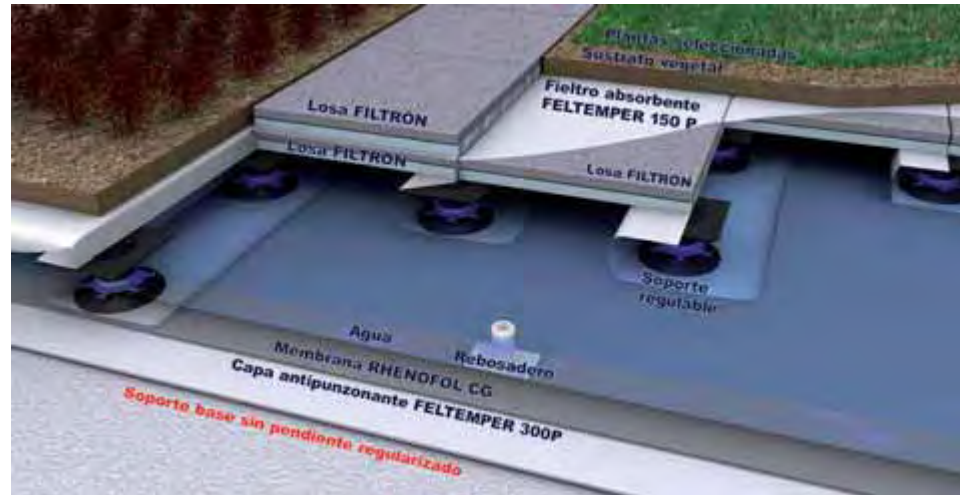
0. SOPORTE BASE SIN PENDIENTE REGULARIZADO
1. SOPORTE BASE REGULARIZADO
2. CAPA ANTIPUNZONANTE FELTEMPER 300 P
3. MEMBRANA RHENDFOL CG
4. LOSA FILTRÓN
5. CAPA DE HORMIGÓN POROSO
6. BASE DE POLIESTIRENO EXTRUIDO CON ORIFICIO DE EVACUACIÓN (SECCIÓN A > 3 VECES SECCIÓN a)
7. BANDA DE CONEXIÓN
8. GÁRGOLA DE SECCIÓN RECTANGULAR
9. ALA DE GÁRGOLA
10. SOLDADURA QUÍMICA (TETRAHIDROFURANO)



Funcionamiento de las gárgolas dentro del sistema intemper ecológico aljibe

En cota -7.9 m se recoge el posible agua acumulada y se canaliza al aljibe y de allí se bombea hasta la red de alcantarillado que se encuentra a una cota superior.

En los niveles 0.00 m y -3.3 m, debido a la incorporación de vegetación, se utiliza el sistema ecológico aljibe, un sistema de cubierta invertida y transitable que recoge y almacena agua de lluvia culminando con una superficie vegetal autosuficiente. La lámina de agua de 8 cm que supone el aljibe, actúa como refrigerante de los forjados, suprime el sistema de riego de las zonas verdes y se reutiliza para los sistemas contra incendios. Dentro de sistema de cubierta se colocan líneas de instalación tanto eléctrica como de agua, que posibilitan el acceso a los mismos en diversos puntos.



Sistema intemper ecológico aljibe

En la cota -7.8 m donde se encuentra la concentración de actividad de mercado y el parque, se utiliza el sistema ecológico elevado, que funciona como un suelo técnico elevado exterior, bajo el cual se colocarán las líneas de instalación eléctrica, de agua y de datos que serán accesible desde múltiples puntos.



Sistema intemper ecológico elevado

En el gasómetro y el auditorio, se prevé un suelo radiante frío-calor con acabado de chapa de acero galvanizado.

El suelo del aparcamiento será de hormigón pulido con tratamiento superficial antideslizante,

El suelo de los módulos móviles estará formado por chapa de acero galvanizado sobre un suelo radiante frío-calor conectado a la red de instalaciones bajo el suelo técnico.

## 12. TECHOS

Los falsos techos de los cuerpos de acceso y del auditorio ocultan la opacidad de la chapa grecada de la cubierta y permiten la entrada de luz difusa a través de los mismos. Están formados por los mismos paneles de policarbonato celular traslúcido que conforman la fachada.

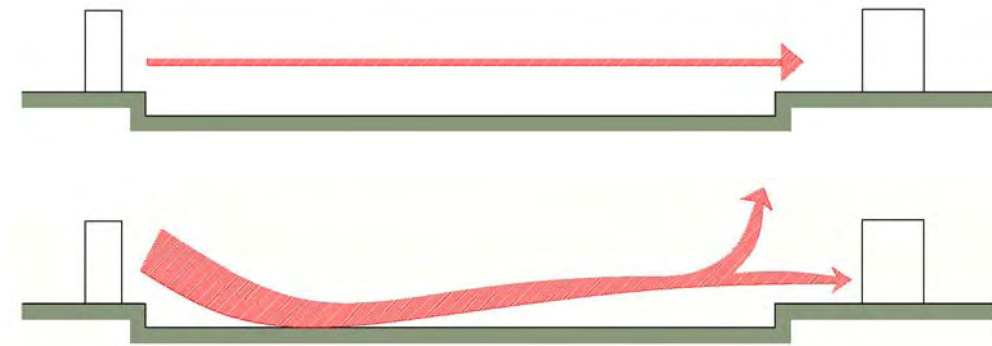
El techo de los módulos móviles está formado por chapa de acero galvanizado plegada por los bordes para aumentar su rigidez y sujeta a la estructura auxiliar por perfiles.

## 13. CARPINTERÍA

Los huecos en las fachadas de policarbonato tanto para el acceso de los usuarios a los núcleos de comunicaciones, como para el mantenimiento, son conformados por bastidores de aluminio anodizado, que reciben la placa de policarbonato celular que conforma la puerta.

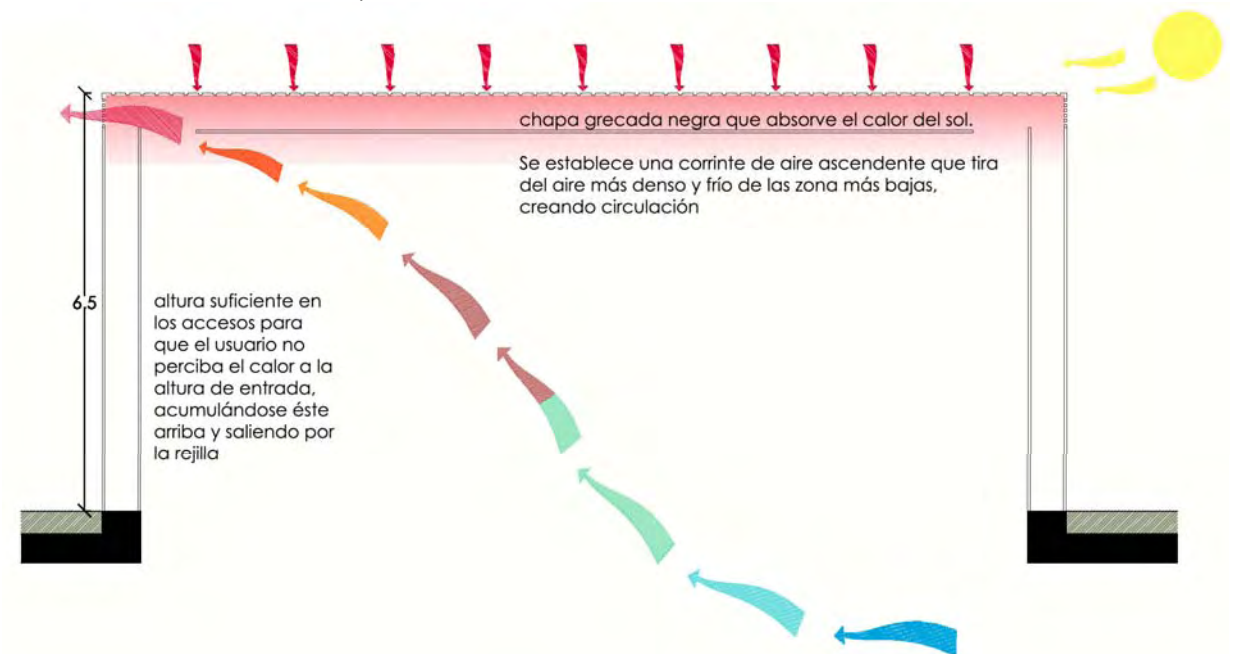
## 14. BIOCLIMATISMO

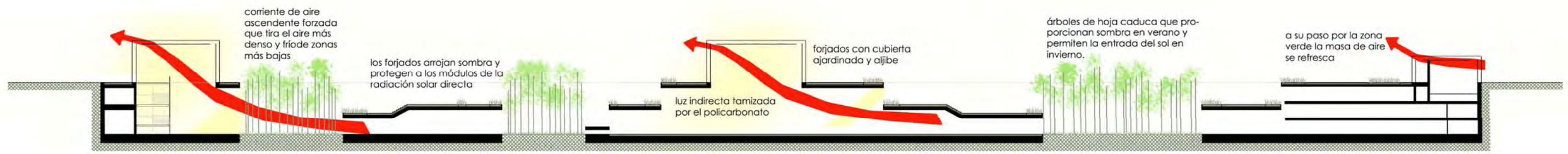
La problemática reside en que al tratarse de un proyecto desarrollado bajo el nivel de calle y siendo los edificios circundantes tan altos, las corrientes de aire no penetran en el interior de la intervención, lo cual puede provocar un aumento de calor en los meses de verano.



Este problema se resuelve mediante distintos procedimientos bioclimáticos: se fuerza la corriente de aire desde los cuerpos que emergen de cota cero, se incorpora arbolado de hoja caduca que refrescan y humedecen la masa de aire y se crean grandes sombras bajo los forjados, que además están compuestos por una cubierta vegetal y un aljibe que aísla y refresca.

Los cuatro cuerpos de acceso de policarbonato están diseñados para mejorar la ventilación dentro de la intervención. La chapa negra absorbe el calor del sol, provocando un recalentamiento del aire circundante, que tira del aire más frío bajo el cuerpo de acceso, Para ello la fachada de policarbonato está perforada en sus laterales superiores.





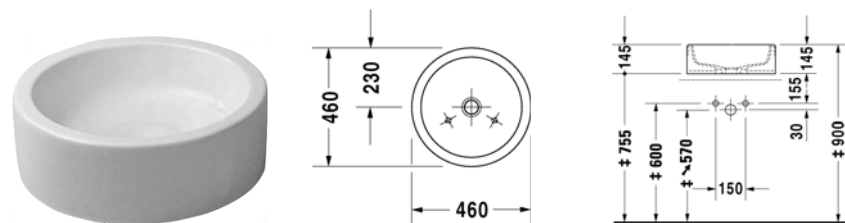
Comportamiento climático general, procedimientos adoptados

## 15. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Se realizará la acometida desde la red general con tubo de polietileno. La instalación de fontanería se realizará con tuberías de cobre para las redes de agua y tuberías de PVC para las redes de desagüe. Las tuberías de agua caliente irán calorfundadas mediante coquillas de espuma elastomérica.

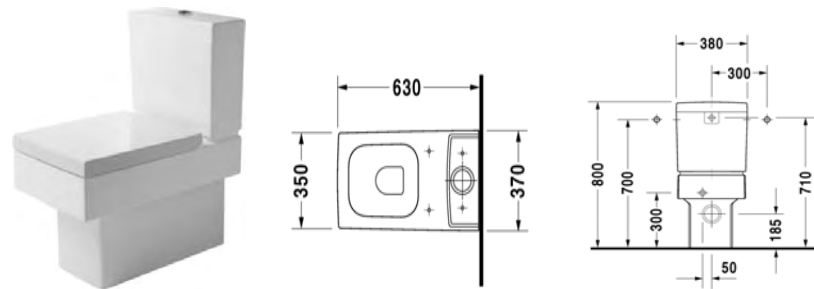
Los inodoros serán de porcelana. Se prevén aseos para minusválidos en los cuales se colocarán barras asideras cromadas. La grifería será de acero inoxidable tipo monomando en los aseos.

Serie de lavabos "Starck" sobre encimera de fibra fenólica de alta densidad.



Lavabo serie starck

Inodoro de pie para tanque bajo de la serie Vero.



## 16. ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL

### RAMPAS EXTERIORES

En el perímetro de la actuación se colocan rampas que comunican la cota de calle con el nivel de actividad a -7.9 m, pasando por el nivel intermedio de jardín urbano a -3.3 m. Estas rampas tienen una pendiente máxima del 7% y son de hormigón armado. El acabado es de losa filtrón para que no haya

discontinuidad en el material de pavimento. Las rampas están protegidas por barandillas que conforman un marco de acero galvanizado que sujeta una hoja de policarbonato transparente.

### ESCALINATAS EXTERIORES

Comunicando el nivel de jardín urbano con el parque se sitúan diversas escalinatas exteriores de hormigón armado con acabado de losa filtrón protegidas por barandillas que conforman un marco de acero galvanizado que sujeta una hoja de policarbonato transparente.

### NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL

En cada uno de los cuerpos de acceso se dispone la comunicación vertical directa, que se aloja en un núcleo de hormigón armado estructural en forma de U y se cierra en el otro lado mediante una fachada de una hoja de policarbonato traslúcido.

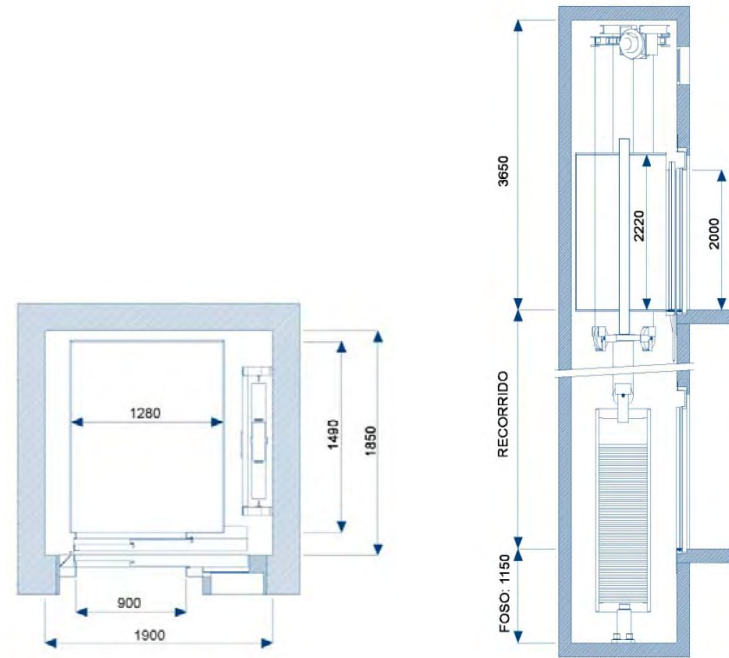
El núcleo acoge la escalera metálica que comunica todas las plantas del proyecto y el montacargas que funciona como gran ascensor de personas y también sirve para mover los módulos entre las distintas plantas.

### COMUNICACIÓN DEL APARCAMIENTO

Se trata de una escalera de hormigón armado especialmente protegida y un ascensor situados dentro de un núcleo rígido de hormigón estructural que comunica todas las plantas del aparcamiento con el nivel de calle.

El modelo del ascensor del aparcamiento es el Latitude 800-01 de ThyssenKrupp. Las características son las siguientes:

CARGA	CAPACIDAD	EMBARQUES	VELOCIDAD	CABINA		HUECO			PUERTAS	
				CA	CB	HA	HB	R.L.S.	FOSO	P
800	10	Un embarque	1	1.280	1.490	1.900	1.850	3.650	1.150	900



La ficha técnica de ambos ascensores nos aporta la siguiente información:

- **CARACTERÍSTICAS**

Velocidad: 0,5 - 1 - 1,6 m/s.  
Embarques: Un embarque

- **CABINA**

Modelo: Cabina metálica con por paneles de acero inoxidable.  
Suelo: Preparado para colocar mármol o granito  
Iluminación: Con iluminación mediante spots halógenos.  
Espejo: Pared completa de fondo.  
Altura: 2.220 mm.

- **PUERTAS DE CABINA Y PASILLO**

Tipo: Apertura central o lateral de dos hojas.  
Acabado: Acero inoxidable.  
Seguridad: Cortina de luz  
Homologación: Puertas homologadas parallamas

- **MÁQUINA**

Grupo tractor axial síncrono de imanes permanentes, sin reductor mecánico con polea de tracción con canales endurecidos

- **POTENCIA**

Tensión de Fuerza: Trifásica de 380 v  
Alumbrado: 220 v  
Frecuencia: 50 Hz

## 17. ILUMINACIÓN

Para la definición de las luminarias empleadas en el proyecto hemos recurrido al uso de los modelos de la casa comercial iGuzzini, especializada en el diseño y la instalación de todo tipo de sistemas de iluminación. Para no complicar en exceso y dar homogeneidad al proyecto, se han seleccionado una serie de modelos y se han ido repitiendo a lo largo de los distintos ambientes.

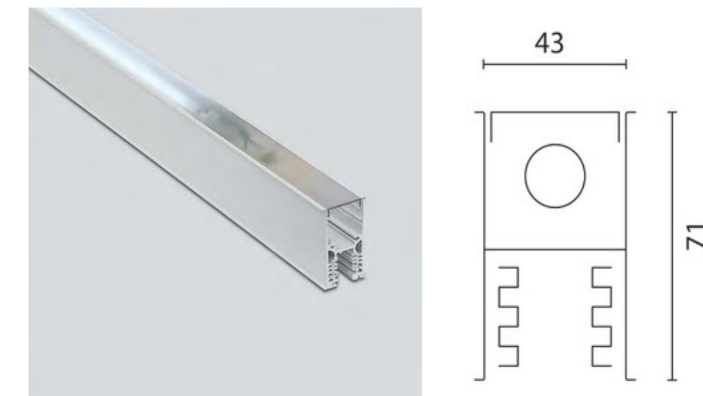
El sistema general de iluminación de la zona de mercado se realiza a través de railes de aluminio anclados al forjado o suspendidos que incorporan en su cuerpo una luminaria fluorescente. Estos railes conforman una red, lo que permitirá la colocación de una luminaria puntual en casi cualquier punto del mercado. Las luminarias puntuales serán proyectores instalados en el raíl, que acentuarán la iluminación en los puntos necesarios.

En cuanto al parque, la iluminación es a través de luminarias halógenas empotradas en los bancos, creando líneas de luz a lo largo del parque en las zonas de descanso, en lugar de en el recorrido en sí, de una forma más flexible.

También se sitúan luminarias halógenas entre las hojas de policarbonato del cuerpo de acceso, embebidas en el forjado, lo que ilumina toda la cámara entre las dos hojas y el cuerpo entero, suponiendo un reclamo nocturno y dotando de identidad a la intervención.

Perimetralmente embebidas en los muros de sótano, y a lo largo de las rampas existe unas líneas de luz formadas por luminarias halógenas situadas a nivel del suelo.

### RAIL DE ALUMINIO con emisión up light



Descripción técnica:

Raíl de aluminio en cuyo interior se alojan los conductores, envueltos en perfiles extrusionados rígidos de material aislante y con una elevada rigidez eléctrica. Los 3 conductores de fase con el neutro común forman 3 circuitos distintos que permiten tres encendidos independientes. Disponible con módulos fluorescentes para emisión up light

Instalación:

A tec ho con soportes de fijación o mediante tijas o cables de suspensión de diversa longitud

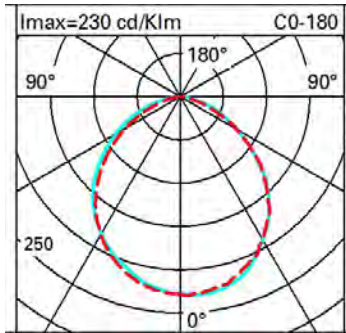
Equipo:

La sección de los conductores eléctricos permite las siguientes posibilidades de instalación: tensión de ejercicio 220/250V (la conexión a la red eléctrica monofase 220/250V permite una carga conjunta de 16 A que corresponde a 3500/4000 V/A, suddivisibles en tres circuitos); tensión de ejercicio 220/380V (la conexión a la red eléctrica trifásica 220/380V permite una carga conjunta de 16 A que corresponde a 10500 V/A, suddivisibles en tres circuitos (3x3500 V/A)).

Dimensiones: 43 mm x 71 mm

Color: Aluminio

Curva ortogonal:



### LUMINARIAS FLUORESCENTES



Descripción técnica: sistema para instalación en cualquier tipo de luminaria o a solas, destinada al uso de lámparas fluorescentes, con emisión luminosa simétrica de tipo luz general. el recuperador de flujo está realizado en acero laminado galvanizado y pintado y la pantalla difusora es de policarbonato opalino sometido a tratamiento anti-UV. Las bridas para la instalación son de acero laminado galvanizado. Luminaria tratada con pintura líquida RAL 9016. Los módulos pueden agregarse para realizar hileras continuas.

Instalación: Instalación mediante bridas especiales o apoyado en falsos techos modulares. Las bridas están provistas de sistema de fijación sin la utilización de utensilios, adecuadas para aplicación en falsos techos con espesor desde 1 hasta 35 mm. El orificio para la instalación empotrada del producto tiene dimensiones de 100x1187 mm.

Equipo: Luminaria provista de cableado electrónico. Las clemas para la conexión eléctrica de enchufe rápido pueden accederse tanto por la parte posterior como en el interior del producto. El producto está predispuesto para el cableado pasante.

Ambiente de utilización: Para interior

Montaje: Empotrable en cualquier paramento

Dimensiones: 110 x 1198

Color: Blanco

Materiales de fabricación: Aluminio y tecnopolímeros

Peso (kg): 2

Orientación: Fija

Simetría de la luz directa: Simétrica

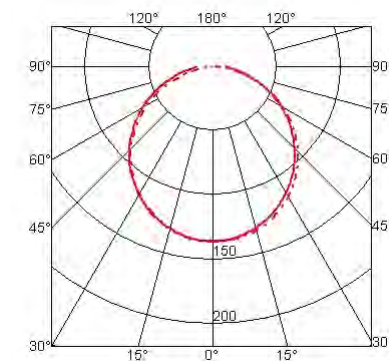
Descripción de las lámparas: 1 x T16 (T5) 54W G5

Disponibilidad de equipos: Incluido

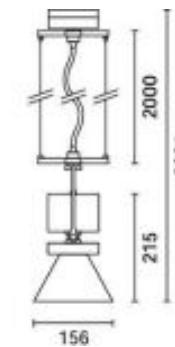
Montaje del equipo: Incorporado

Clase de aislamiento: sin aislamiento

Curva ortogonal:



### PROYECTOR SUSPENDIDO "LE PERROQUET" sobre raíl



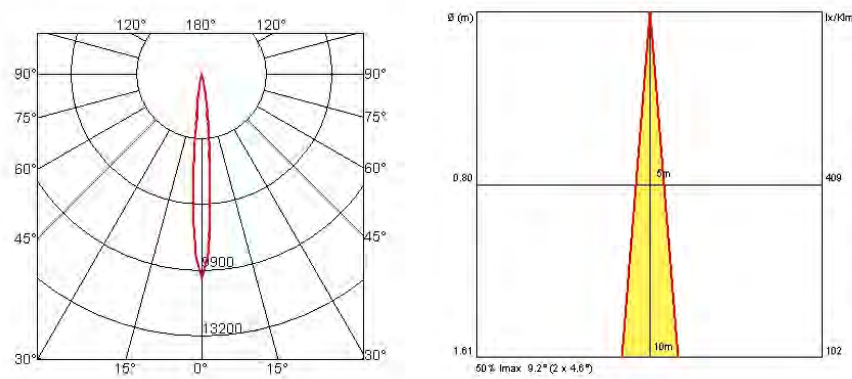
Nombre del proyectista: Renzo Piano

Descripción técnica: Luminaria de suspensión para instalar en raíl de tensión de red, realizada en aluminio fundición a presión y material termoplástico. El sistema de suspensión realizado con cables de acero de 2 m de longitud garantiza un



sencillo anclaje mecánico. Los movimientos de rotación e inclinación pueden bloquearse mecánicamente para garantizar el enfoque de la emisión luminosa (incluso durante las operaciones de mantenimiento).

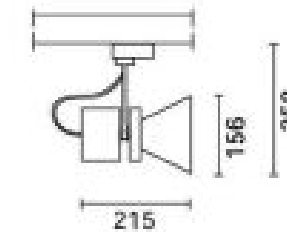
Instalación:	Instalación en raíl electrificado.
Equipo:	Con transformador electromagnético para lámparas halógenas 100W 12V en el interior de la luminaria.
Notas:	Con cristal de protección y pantalla circular antideslumbrante. Con cables de suspensión regulables y cable de alimentación.
Montaje:	Raíl trifásico
Dimensiones:	D=156 mm H=215 mm L=2321 mm
Color:	Aluminio
Materiales de fabricación:	Aluminio fundición a presión y Termoplástico
Peso (kg):	2.8
Orientación:	Rotación e inclinación del eje vertical
Simetría de la luz directa:	Simétrica
Descripción de las lámparas:	1 x QT12 90/100w GY6.35
Disponibilidad transformador:	Incluido
Montaje del transformador:	Incorporado
Tensión (V):	230
Clase de aislamiento:	Clase I
Emergencia:	Sin
Curva ortogonal:	



Ejemplos de utilización:



### PROYECTOR "LE PERROQUET"



Nombre del proyectista:	Renzo Piano
Descripción técnica:	Proyector con adaptador realizado en aluminio fundición a presión y material termoplástico. El aparato puede girar 340° sobre el eje vertical y +/- 100° respecto al plano horizontal. Los movimientos de rotación e inclinación pueden bloquearse mecánicamente para garantizar el enfoque de la emisión luminosa (incluso durante las operaciones de mantenimiento).
Instalación:	Instalación en raíl electrificado.
Equipo:	Con transformador electromagnético para lámparas halógenas 75W 12V en el interior de la luminaria.
Notas:	Con cristal de protección y pantalla circular antideslumbrante.
Montaje:	Raíl trifásico
Dimensiones:	D=156 mm H=258 mm L=215 mm
Color:	Aluminio
Materiales de fabricación:	Aluminio fundición a presión y Termoplástico
Peso (kg):	2
Orientación:	Rotación e inclinación del eje vertical

Descripción de las lámparas: 1 x QT12 75w GY6.35

Difusión del haz: Flood F (30°)

Disponibilidad transformador: Incluido

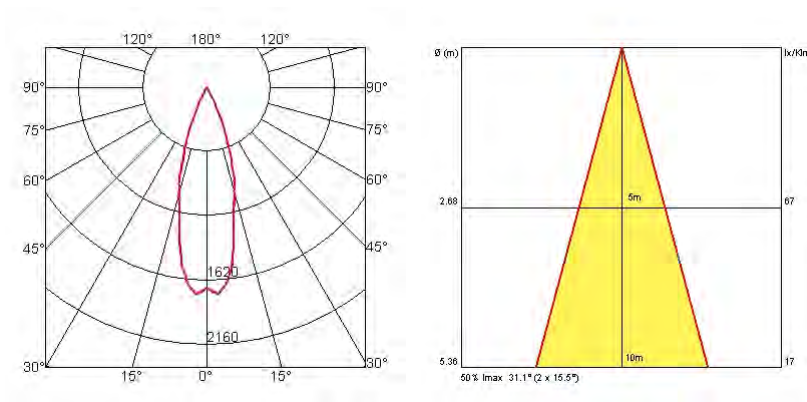
Montaje del transformador: Incorporado

Tensión (V): 230

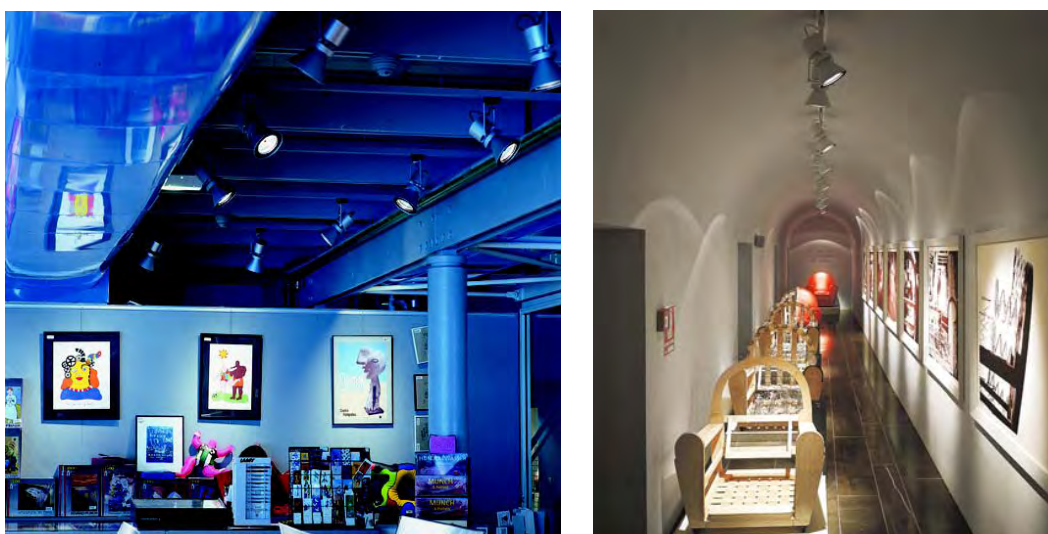
Clase de aislamiento: Clase II

Emergencia: Sin

Curva ortogonal:

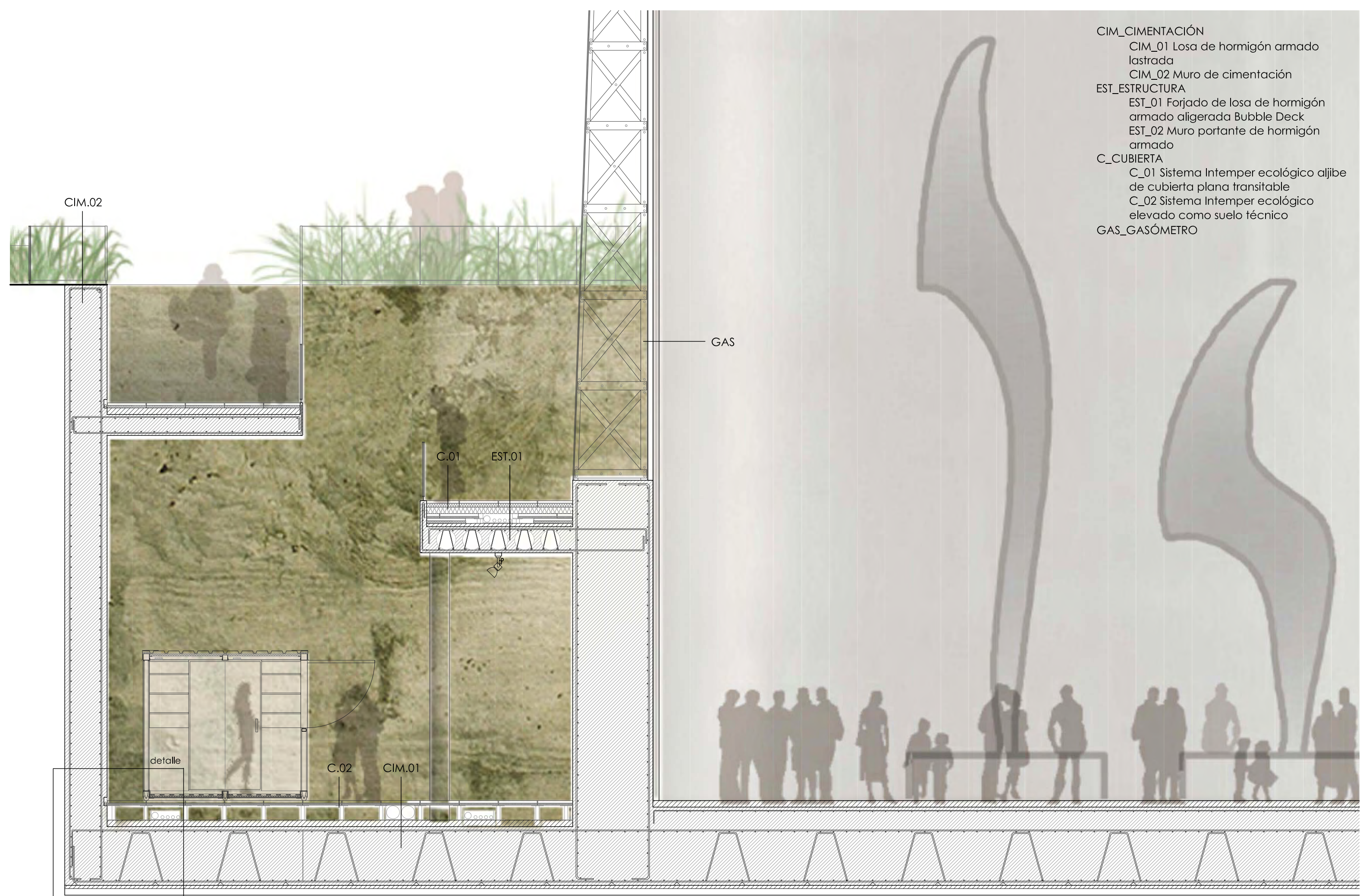


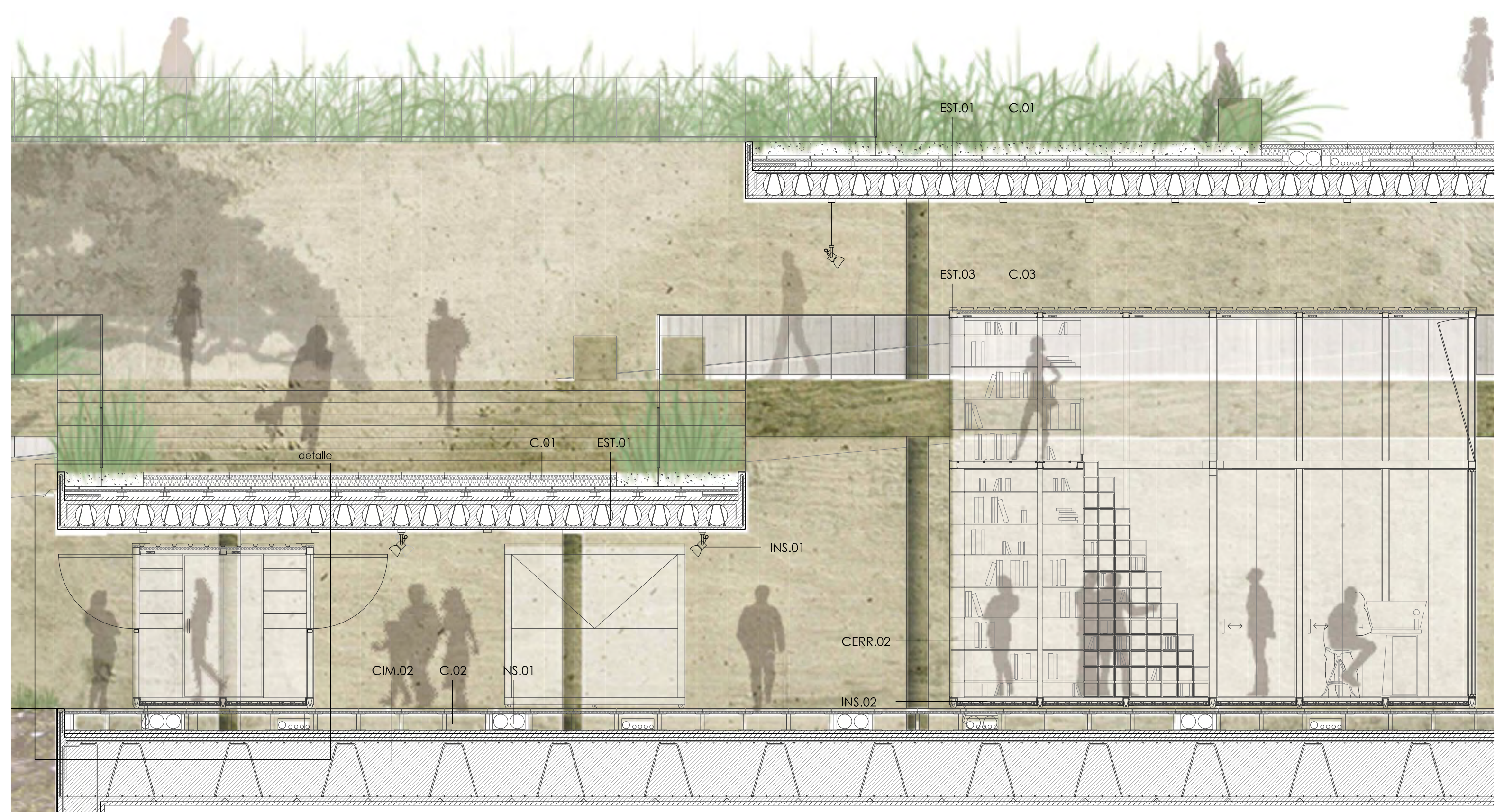
Ejemplos de utilización:



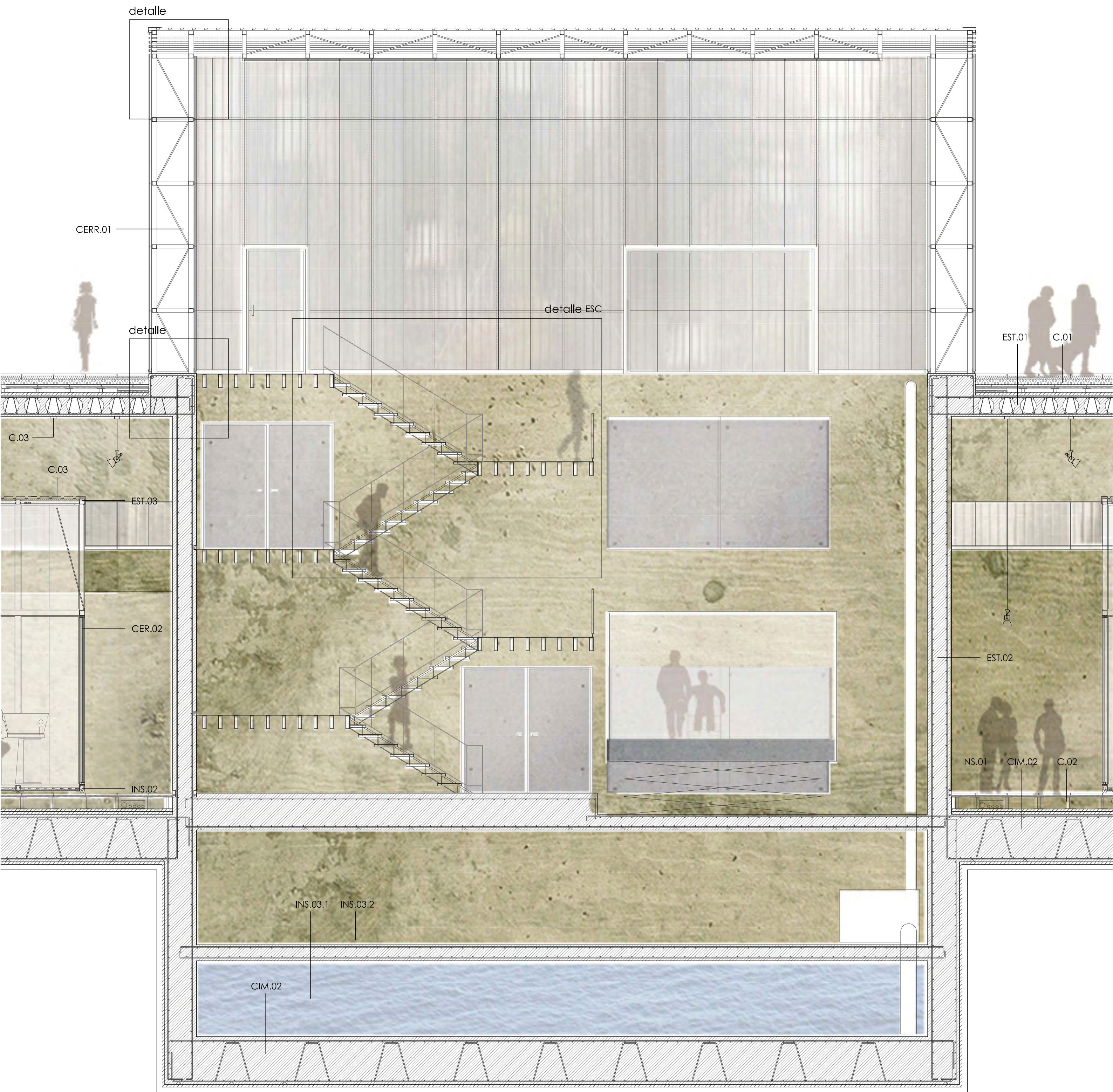
Ejemplos de utilización:

- CIM\_CIMENTACIÓN
  - CIM\_01 Losa de hormigón armado lastrada
  - CIM\_02 Muro de cimentación
- EST\_ESTRUCTURA
  - EST\_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerada Bubble Deck
  - EST\_02 Muro portante de hormigón armado
- C\_CUBIERTA
  - C\_01 Sistema Intemper ecológico aljibe de cubierta plana transitable
  - C\_02 Sistema Intemper ecológico elevado como suelo técnico
- GAS\_GASÓMETRO





- CIM\_CIMENTACIÓN    CIM\_01 Losa de hormigón armado lastrada
- EST\_ESTRUCTURA    EST\_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerada Bubble Deck    EST\_03 Estructura atornillada de acero del módulo
- C\_CUBIERTA    C\_01 Sistema Intemper ecológico aljibe de cubierta plana transitable    C\_02 Sistema Intemper ecológico elevado como suelo técnico    C\_03 Cubierta del módulo
- CER\_CERRAMIENTO    CERR\_02 Cerramiento configurable del módulo
- INS\_INSTALACIONES    INS\_01 Instalación general    INS\_02 Suelo radiante frío-calor del módulo

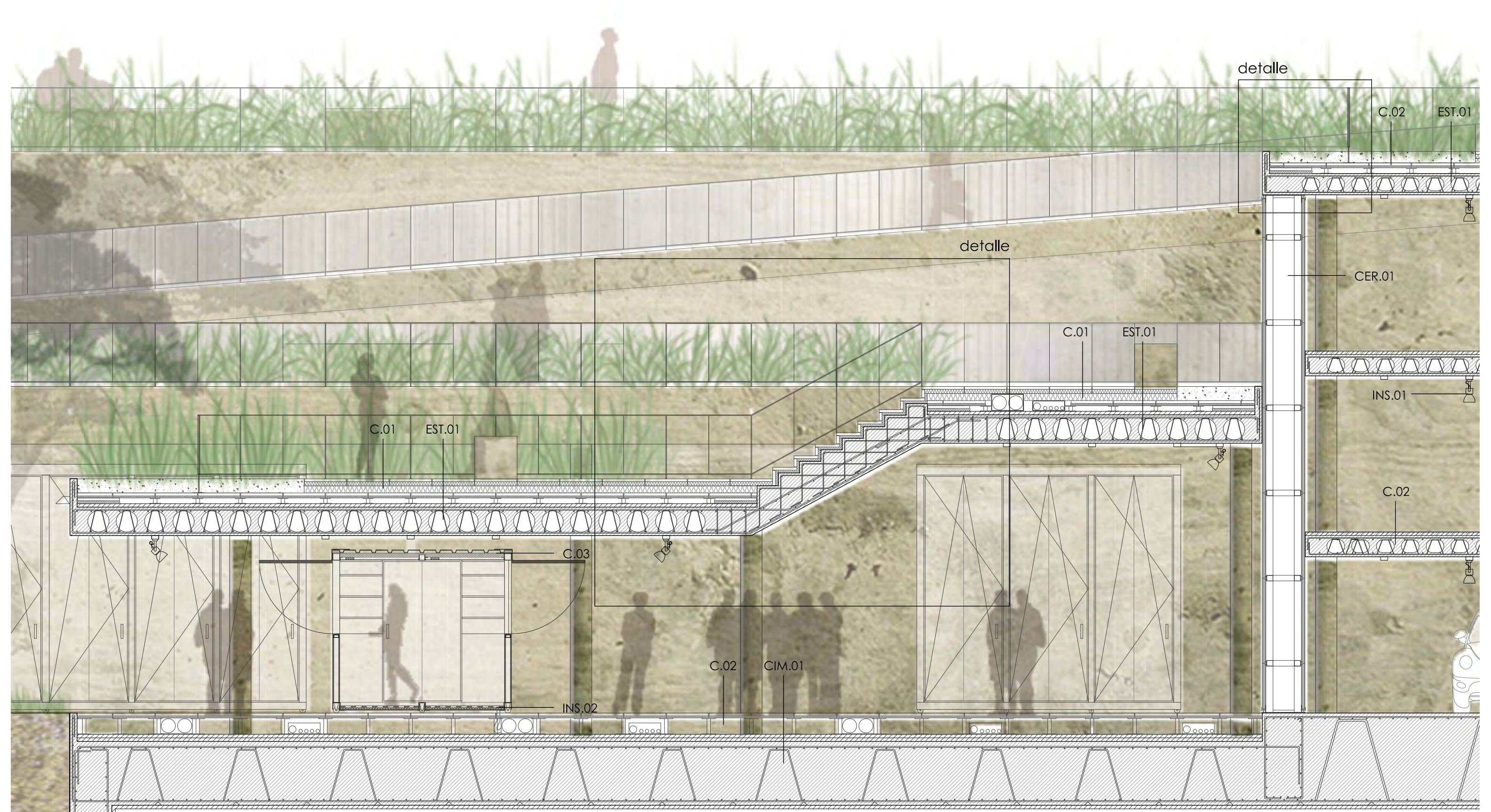


CIM\_CIMENTACIÓN  
 EST\_ESTRUCTURA  
 C\_CUBIERTA  
 CER\_CERRAMIENTO  
 INS\_INSTALACIONES

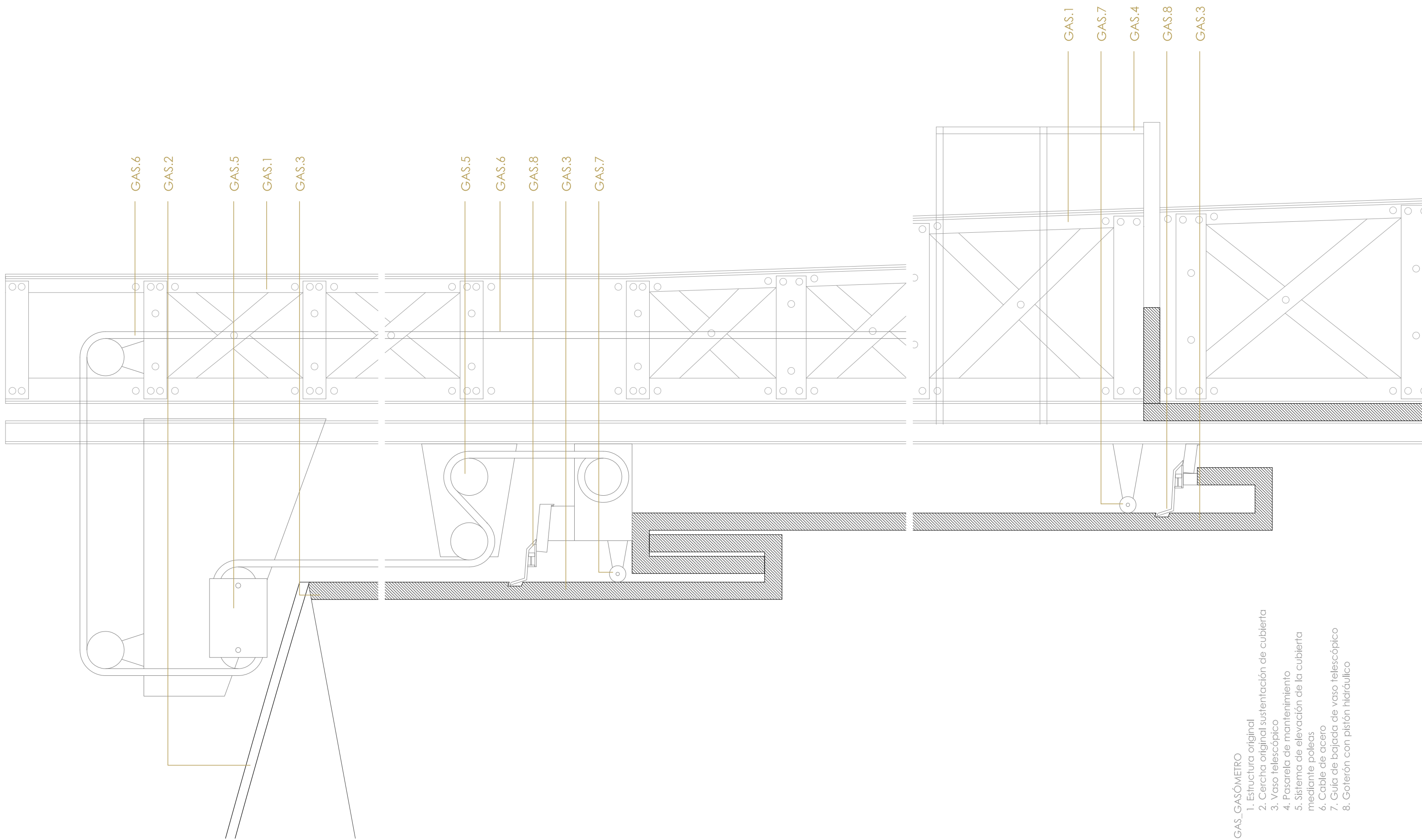
CIM\_01 Losa de hormigón armado lastrada  
 EST\_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerada Bubble Deck  
 C\_01 Sistema Intemper ecológico aljibe de cubierta plana transitable  
 CER\_01 Fachada doble de policarbonato y estructura metálica portante  
 INS\_01 Instalación general    INS\_02 Suelo radiante frío-calor del módulo

EST\_03 Estructura atornillada de acero del módulo  
 C\_02 Sistema Intemper ecológico elevado como suelo técnico  
 C\_03 Cubierta del módulo  
 CER\_02 Cerramiento configurable del módulo  
 INS\_03 Centralización de la instalación

1. Aljibe, depósito para agua de lluvia    2. Cuarto de instalaciones



- |                   |  |
|-------------------|--|
| CIM_CIMENTACIÓN   | CIM_01 Losa de hormigón armado lastrada                              |
| EST_ESTRUCTURA    | EST_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerada Bubble Deck      |
| C_CUBIERTA        | C_01 Sistema Intemper ecológico aljibe de cubierta plana transitable |
| CER_CERRAMIENTO   | CER_01 Fachada doble de policarbonato y estructura metálica portante |
| INS_INSTALACIONES | INS_01 Instalación general   |
|                   | INS_02 Suelo radiante frío-calor del módulo                          |
|                   | C_02 Sistema Intemper ecológico elevado como suelo técnico           |
|                   | C_03 Cubierta del módulo   |

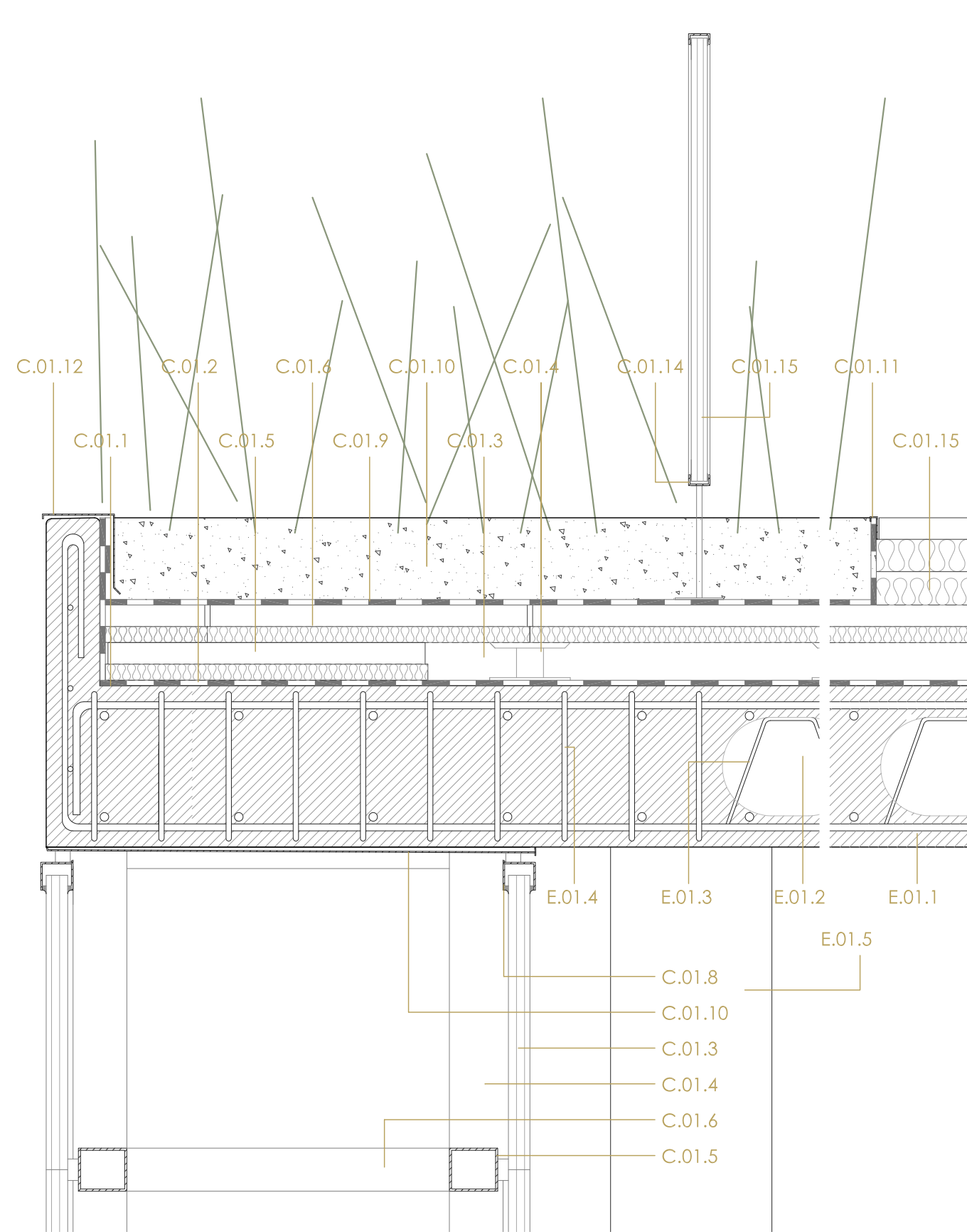
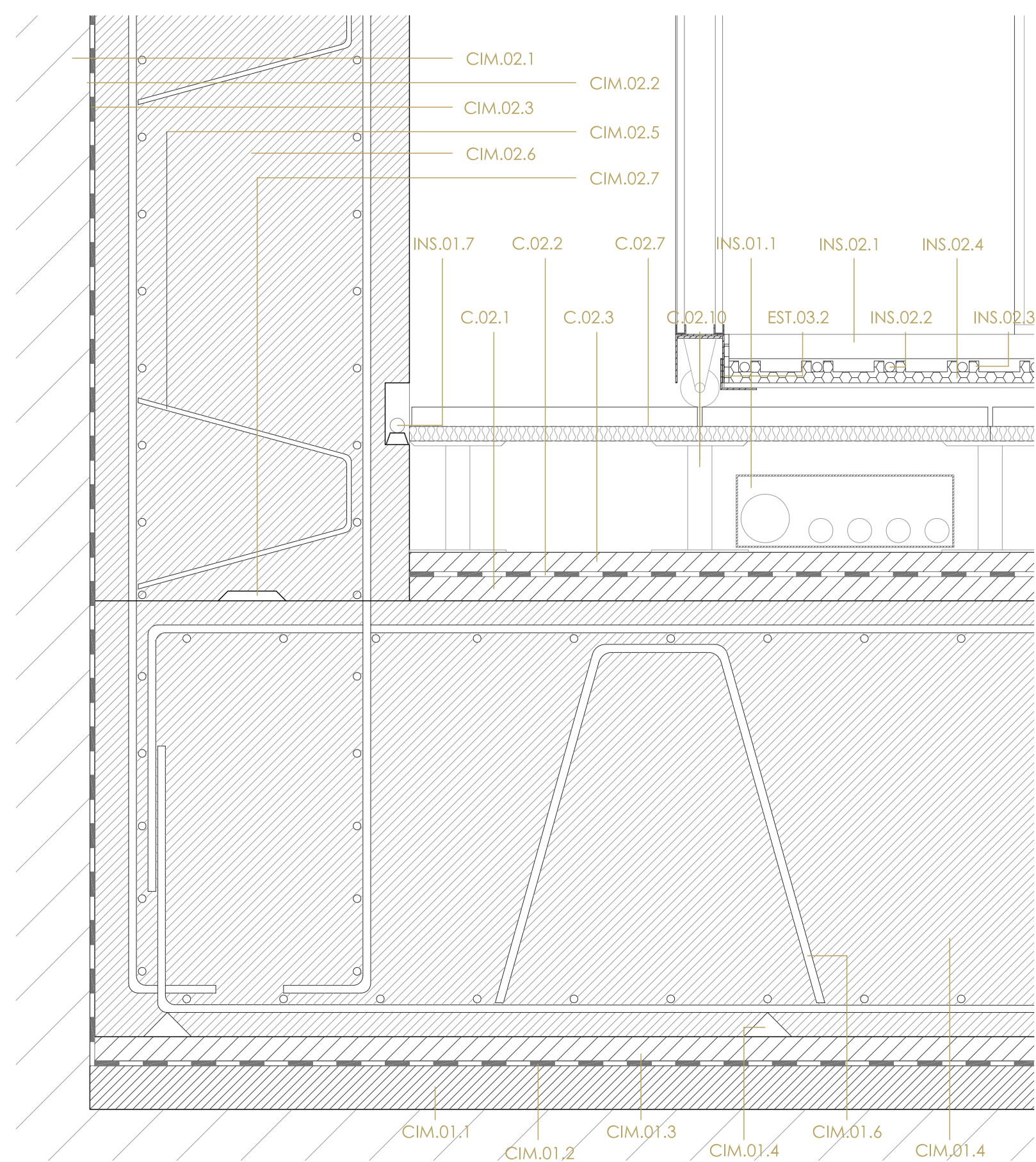


- GAS\_GASÓMETRO
1. Estructura original
  2. Cercha original sustentación de cubierta
  3. Vaso telescópico
  4. Pasarela de mantenimiento
  5. Sistema de elevación de la cubierta mediante poleas
  6. Cable de acero
  7. Guía de bajada de vaso telescópico
  8. Góterón con pistón hidráulico

detalle

rocío conesa sánchez p.f.c. t2 gasómetro. accionamiento de los vasos telescópicos e:1/15 liter.mercado mercado cultural de lenguaje y literatura

MEMORIA CONSTRUCTIVA



- C\_CIMENTACIÓN CIM\_01 Losa de hormigón armado lastrada 1. Hormigón de limpieza 10 cm 2. Lámina impermeable de bentonita, solapes >40 cm 3. Mortero de cemento para protección de la lámina impermeable 4. Separador 5. Pie de pato 6. Hormigón armado HA-25
- CIM\_02 Muro de cimentación 1. Terreno compactado 2. Plástico para protección de la lámina impermeable 3. Lámina impermeable de bentonita, solapes >40 cm 4. Separador 5. Pie de pato 6. Hormigón armado HA-25 7. Junta de sellado
- EST\_ESTRUCTURA EST\_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerada Bubble Deck 1. Hormigón armado HA-25 2. Pieza aligerante. Bola esférica de plástico 3. Separador 4. Estribo 5. Pilar de sección circular
- C\_CUBIERTA C\_01 Sistema Intemper ecológico aljibe de cubierta plana transitible 1. Filtro sintético antipunzonante Feltemper 300P 2. Lámina impermeable antirraíces Rhenofol CG 3. Aljibe 4. Soporte 400 cm2 base 5. Losa filtrón 60x60x8 cm 6. Losa filtrón 60x60x7 cm 7. Losa filtrón 60x60x10 cm 8. Poliestireno extruido 9. Filtro sintético absorbente Feltemper 150P 10. Tierra vegetal 20 cm 11. Perfil de protección de la lámina impermeable 12. Perfil de remate de forjado de aluminio anodizado 14. Marco de barandilla, acero galvanizado 15. Policarbonato
- C\_02 Sistema Intemper ecológico elevado como suelo técnico 1. Mortero de regulación 2. Lámina impermeable Rhenofol CG 3. Mortero de protección de la lámina impermeable 6. Losa filtrón 60x60x7 cm 8. Poliestireno extruido 10. Soporte 400 cm2 base
- CER\_CERRAMIENTO CER\_01 Fachada doble de policarbonato y estructura metálica portante 3. Placa triplaca de policarbonato celular 40/600 mm traslúcido 4. Montante acero galvanizado 80 / 80 / 4 5. Travesaño acero galvanizado 50 / 50 / 4 6. Tubo de acero galvanizado 80 / 80 / 5 8. Bastidor de la placa de policarbonato de aluminio anodizado 10. Perfil de coronación de muro, 2% pendiente
- INS\_INSTALACIONES INS\_01 Instalación general 1. Caja metálica estanca para instalación eléctrica y datos 2. Caja metálica estanca para instalación de agua 3. Manguito flexible de conexión con la instalación general 7. Luminaria lineal
- INS\_02 Suelo radiante frío-calor del módulo 1. Mortero de cemento 5 cm con aditivo 2. Tubo eval pex 3. Carril 4. Aislamiento térmico moldeado 5. Capa antivapor

detalle

vaso estanco + cubierta garajel e:1/10

roci conesa sánchez

p.f.c.

t2

liter.mercado

mercado

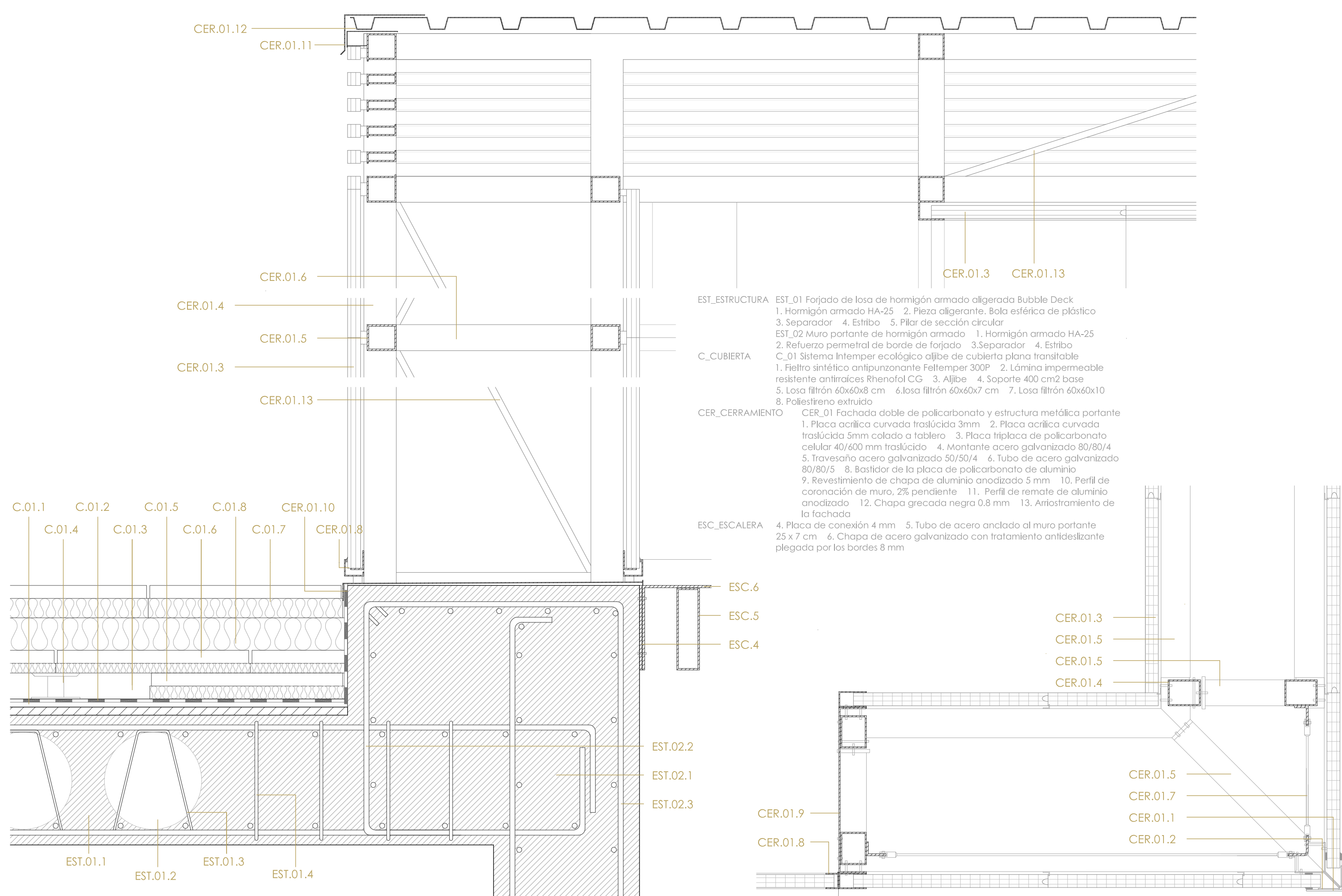
cultural

de lenguaje

y literatura

MEMORIA CONSTRUCTIVA





CER.01.12

CER.01.11

CER.01.6

CER.01.4

CER.01.5

CER.01.3

CER.01.13

CER.01.3

CER.01.13

EST\_ESTRUCTURA EST\_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerada Bubble Deck  
 1. Hormigón armado HA-25 2. Pieza aligerante. Bola esférica de plástico  
 3. Separador 4. Estribo 5. Pilar de sección circular

EST\_02 Muro portante de hormigón armado 1. Hormigón armado HA-25  
 2. Refuerzo perimetral de borde de forjado 3. Separador 4. Estribo

C\_CUBIERTA C\_01 Sistema Intemper ecológico aljibe de cubierta plana transitable  
 1. Filtro sintético antipunzonante Feltemp 300P 2. Lámina impermeable resistente antirraíces Rhenofol CG 3. Aljibe 4. Soporte 400 cm2 base  
 5. Losa filtrón 60x60x8 cm 6. Losa filtrón 60x60x7 cm 7. Losa filtrón 60x60x10  
 8. Poliestireno extruido

CER\_CERRAMIENTO CER\_01 Fachada doble de policarbonato y estructura metálica portante  
 1. Placa acrílica curvada traslúcida 3mm 2. Placa acrílica curvada traslúcida 5mm colado a tablero 3. Placa triplaca de policarbonato celular 40/600 mm traslúcida 4. Montante acero galvanizado 80/80/4  
 5. Travesaño acero galvanizado 50/50/4 6. Tubo de acero galvanizado 80/80/5 8. Bastidor de la placa de policarbonato de aluminio  
 9. Revestimiento de chapa de aluminio anodizado 5 mm 10. Perfil de coronación de muro, 2% pendiente 11. Perfil de remate de aluminio anodizado 12. Chapa grecada negra 0.8 mm 13. Arriostamiento de la fachada

ESC\_ESCALERA 4. Placa de conexión 4 mm 5. Tubo de acero anclado al muro portante 25 x 7 cm 6. Chapa de acero galvanizado con tratamiento antideslizante plegada por los bordes 8 mm

C.01.1 C.01.2 C.01.5 C.01.8 CER.01.10

C.01.4

C.01.3

C.01.6

C.01.7

CER.01.8

ESC.6

ESC.5

ESC.4

CER.01.3

CER.01.5

CER.01.5

CER.01.4

EST.02.2

EST.02.1

EST.02.3

CER.01.9

CER.01.8

CER.01.5

CER.01.7

CER.01.1

CER.01.2

EST.01.1

EST.01.2

EST.01.3

EST.01.4

detalle

volumen de acceso. planta + sección e:1/10

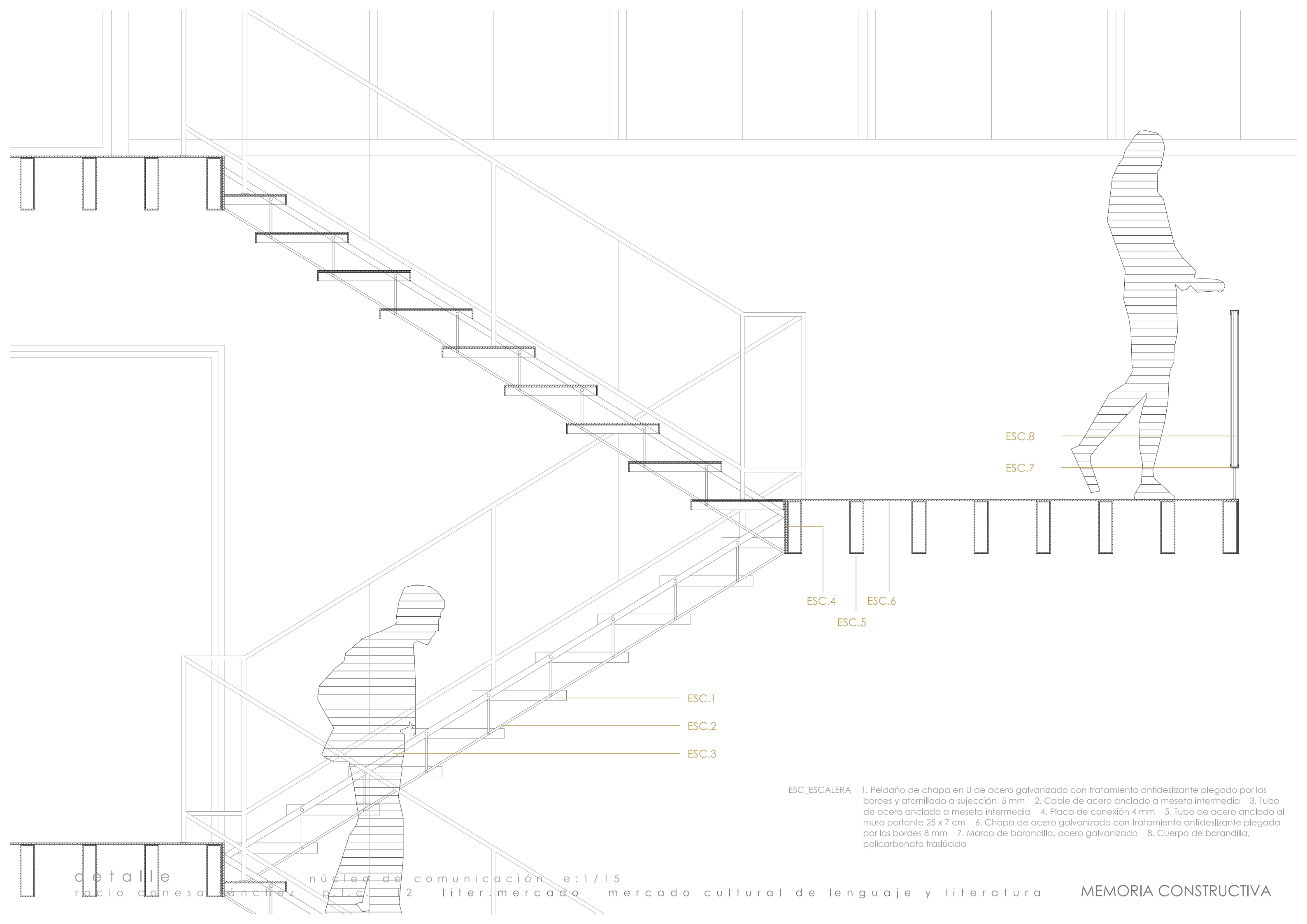
rocío conesa sánchez

p.f.c. t2

liter.mercado

mercado cultural de lenguaje y literatura

MEMORIA CONSTRUCTIVA

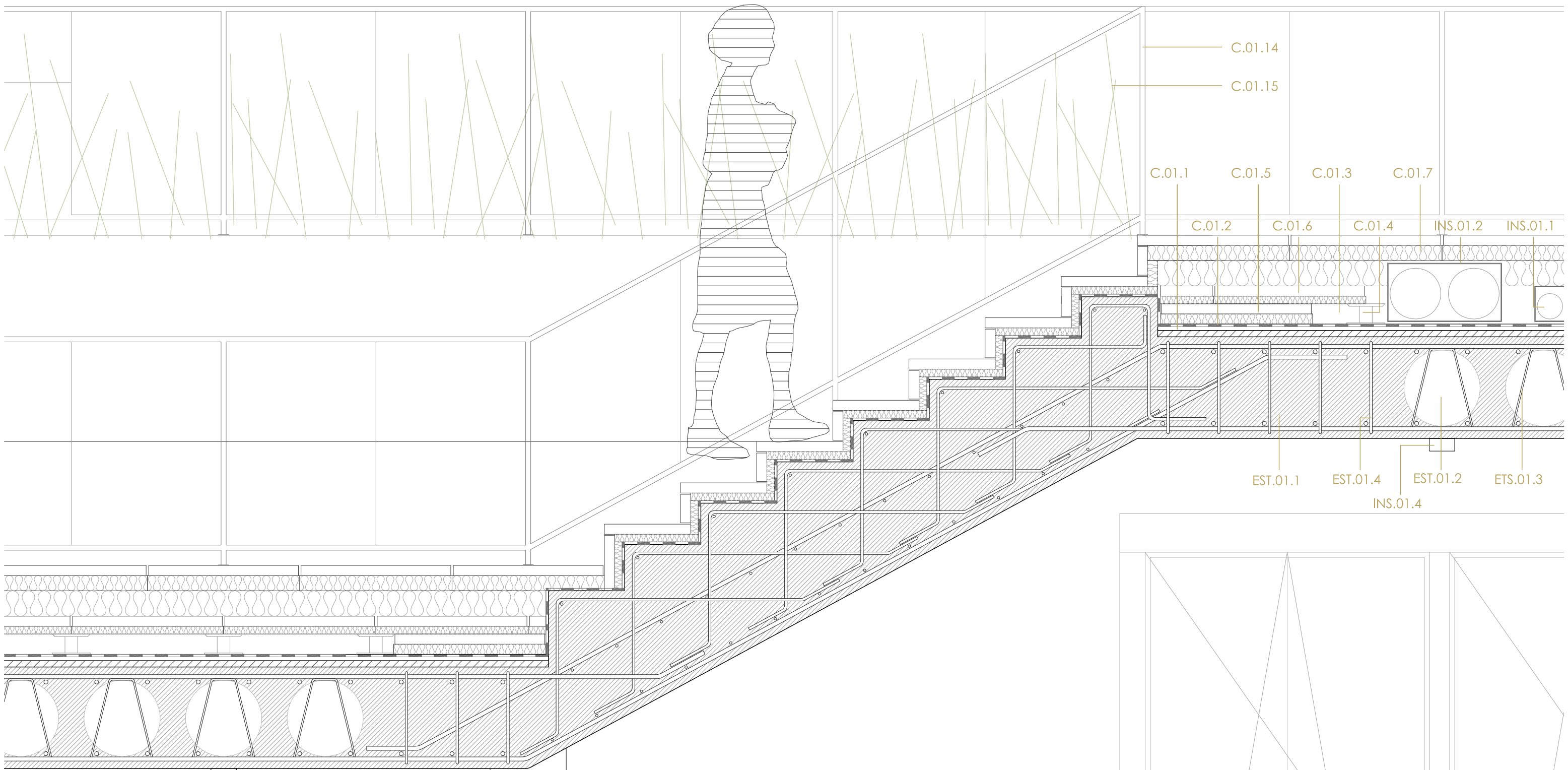


ESC.8  
ESC.7

ESC.4  
ESC.5  
ESC.6

ESC.1  
ESC.2  
ESC.3

ESC\_ESCALERA 1. Peldaño de chapa en U de acero galvanizado con tratamiento antideslizante plegado por los bordes y atornillado a sujeción, 5 mm 2. Cable de acero anclado a meseta intermedia 3. Tubo de acero anclado a meseta intermedia 4. Placa de conexión 4 mm 5. Tubo de acero anclado al muro portante 25 x 7 cm 6. Chapa de acero galvanizado con tratamiento antideslizante plegada por los bordes 8 mm 7. Marco de barandilla, acero galvanizado 8. Cuerpo de barandilla, policarbonato traslúcido



- EST\_ESTRUCTURA EST\_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerada Bubble Deck 1. Hormigón armado HA-25 2. Pieza aligerante. Bola esférica de plástico 3. Separador 4. Estribo 5. Pilar de sección circular
- EST\_03 Estructura atornillada de acero del módulo 1. Estructura principal. Tubo de acero 10 x 10 cm 2. Estructura principal inferior. Perfil en U 10 x 10 cm 3. Estructura secundaria. Tubo de acero 8 x 6,5 cm
- C\_CUBIERTA C\_01 Sistema Intemper ecológico aljibe de cubierta plana transitable 1. Filtro sintético antipunzonante Feltemper 300P 2. Lámina impermeable resistente a raíces y al efecto nocivo del agua estancada Rhenofol CG 3. Acumulación de agua, aljibe 4. Soporte de 400 cm<sup>2</sup> de base 5. Losa filtrón 60x60x8 cm 6. Losa filtrón 60x60x7 cm 7. Losa filtrón 60x60x10 cm 8. Poliestireno extruido 9. Filtro sintético absorbente Feltemper 150P 10. Tierra vegetal 20 cm 11. Perfil de protección de la lámina impermeable 12. Perfil de remate de forjado de aluminio anodizado 13. Gárgola 14. Marco de barandilla, acero galvanizado 15. Cuerpo de barandilla, policarbonato transparente
- CER\_CERRAMIENTO CFR\_02 Cerramiento configurable del módulo 1. Bastidor de acero galvanizado para la recepción del panel 2. Panel corredero 3. Panel abatible 4. Panel fijo
- INS\_INSTALACIONES INS\_01 Instalación general 1. Caja metálica estanca para instalación eléctrica y datos 2. Caja metálica estanca para instalación de agua 3. Manguito flexible de conexión con la instalación general 4. Carril de aluminio para fijación de luminaria y/o panel móvil 5. Luminaria suspendida 6. Luminaria direccional para carril 7. Luminaria lineal

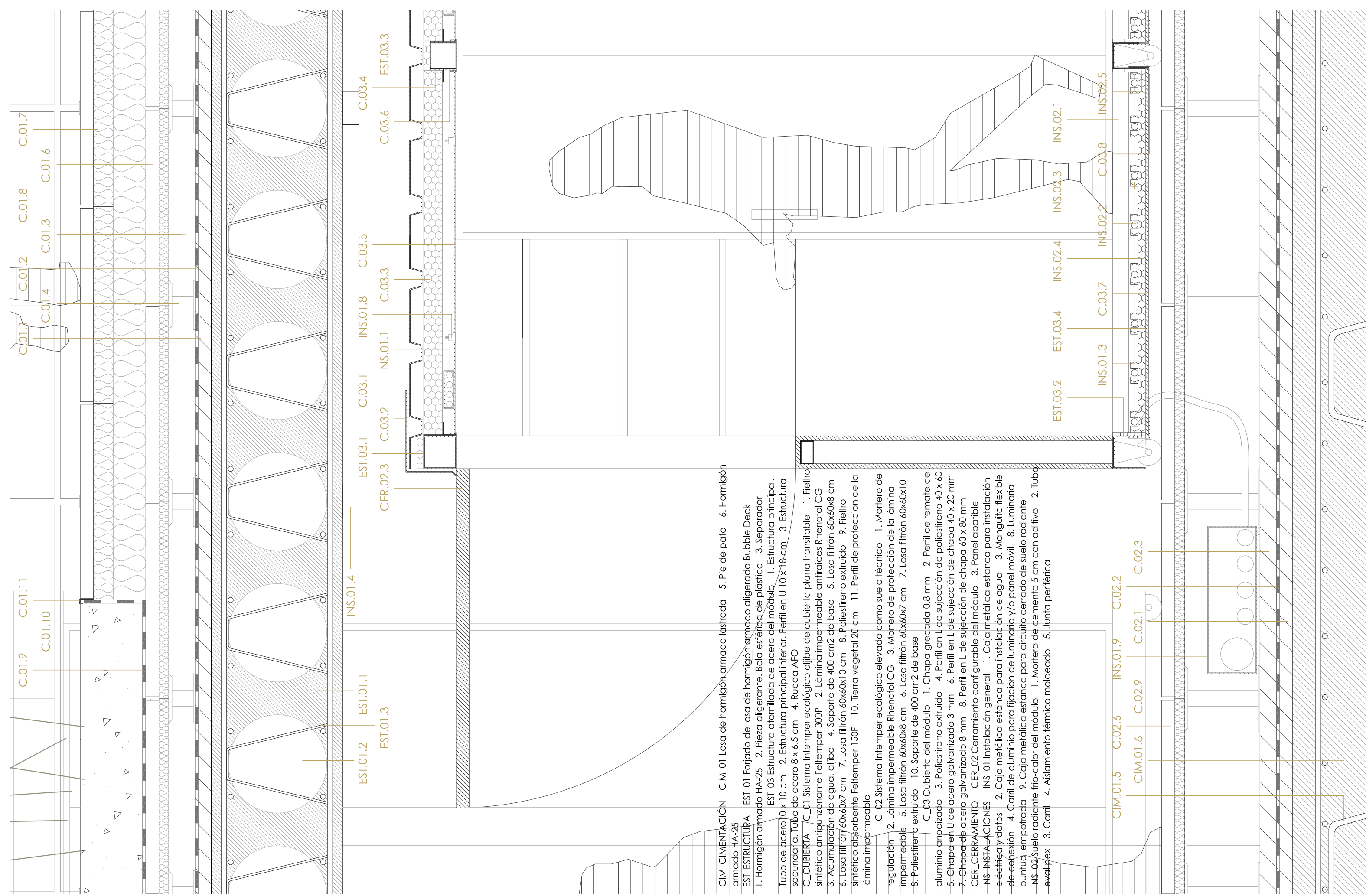
detalle

losa quebrada de escalera e:1/15

recio conesa sánchez

p.f.c. t2 liter.mercado mercado cultural de lenguaje y literatura

MEMORIA CONSTRUCTIVA



- CIM\_CIMENTACIÓN CIM\_01** Losa de hormigón armado lastrada 5. Ple de pato 6. Hormigón armado HA-25
- EST\_ESTRUCTURA EST\_01** Forjado de losa de hormigón armado aligerada Bubble Deck
- EST\_ESTRUCTURA EST\_02** Pleza aligerante. Bola esférica de plástico 3. Separador
- EST\_03** Estructura atornillada de acero del módulo 1. Estructura principal. Tubo de acero 10 x 10 cm 2. Estructura principal inferior. Perfil en U 10 x 10-cm 3. Estructura secundaria. Tubo de acero 8 x 6.5 cm 4. Rueda AFO
- C\_CUBIERTA C\_01** Sistema Intemper ecológico aljibe de cubierta plana transitable 1. Filtro sintético antipunzonante Feltemp 300P 2. Lámina impermeable antirraíces Rhenofal CG 3. Acumulación de agua, aljibe 4. Soporte de 400 cm2 de base 5. Losa filtrón 60x60x8 cm 6. Losa filtrón 60x60x7 cm 7. Losa filtrón 60x60x10 cm 8. Poliestireno extruido 9. Filtro sintético absorbente Feltemp 150P 10. Tierra vegetal 20 cm 11. Perfil de protección de la lámina impermeable
- C\_02** Sistema Intemper ecológico elevado como suelo técnico 1. Mortero de regulación 2. Lámina impermeable Rhenofal CG 3. Mortero de protección de la lámina impermeable 5. Losa filtrón 60x60x8 cm 6. Losa filtrón 60x60x7 cm 7. Losa filtrón 60x60x10 cm 8. Poliestireno extruido 10. Soporte de 400 cm2 de base
- C\_03** Cubierta del módulo 1. Chapa grecada 0.8 mm 2. Perfil de remate de aluminio anodizado 3. Poliestireno extruido 4. Perfil en L de sujeción de poliestireno 40 x 60 5. Chapa en U de acero galvanizado 3 mm 6. Perfil en L de sujeción de chapa 40 x 20 mm 7. Chapa de acero galvanizado 8 mm 8. Perfil en L de sujeción de chapa 60 x 80 mm
- GER\_GERRAMIENTO GER\_02** Ceraminto configurable del módulo 3. Panel abatible
- INS\_INSTALACIONES INS\_01** Instalación general 1. Caja metálica estancia para instalación eléctrica y datos 2. Caja metálica estancia para instalación de agua 3. Manguito flexible de conexión 4. Carril de aluminio para fijación de luminaria y/o panel móvil 8. Luminaria puntual empotrada 9. Caja metálica estancia para circuito cerrado de suelo radiante
- INS\_02** Suelo radiante frío-calor 1. Mortero de cemento 5 cm con aditivo 2. Tubo extruex 3. Carril 4. Aislamiento térmico moldeado 5. Junta periférica



MERCADO DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE

**MEMORIA ESTRUCTURAL**

## ÍNDICE

01. JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL
02. BASES DE CÁLCULO
03. DB SEGURIDAD ESTRUCTURAL – ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
04. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

## 01. JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL

Para proceder al cálculo de la estructura es necesario conocer las prestaciones que nos aporta cada uno de estos elementos constructivos, sus posibilidades de utilización, propiedades y posibilidades de los materiales, así como sus principios fundamentales. Además de todas estas consideraciones, algo importante en la arquitectura es la intuición y el sentido común, para poder llegar a la parte esencial de un buen juicio estructural, y conseguir así buenos conceptos y excelentes diseños. Los utensilios secundarios como ordenadores y los reglamentos sólo están para confirmar lo ya intuitivo.

La estructura ha sido diseñada modulando todo el edificio para mejorar así el funcionamiento y facilitar la ejecución.

La tipología estructural del edificio es una combinación de muros estructurales y pilares de sección circular de hormigón armado que soportan forjados aligerados con bolas, todo ello soportado por una cimentación a base de losa maciza de hormigón armado lastrada para resistir los empujes del agua, ya que nos encontramos bajo el nivel freático en esta cota.

El tipo de forjado elegido a base de losa aligerada con bolas, se debe a la necesidad de un canto de forjado no demasiado excesivo, unido a la libertad para la colocación de pilares que da este sistema. El canto de forjado ha de ser reducido puesto que no interesa profundizar en exceso en el terreno.

Se utilizará para la estructura hormigón armado HA-30/P/40/IIIa+Qb elaborado en central. El acero utilizado será B 500-SD de barras corrugadas

La estructura deberá ser construida y controlada siguiendo lo que en ellos se indica y las normas expuestas en la Instrucción Española de Hormigón Estructural EHE y en las demás normas de aplicación vigentes. Los planos de estructura exigen necesariamente planos de replanteo estrictamente arquitectónicos y son estos últimos los que fijan la geometría precisa de la obra.

## 02. BASES DE CÁLCULO

### 02.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En la realización de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas vigentes:

CTE-SE	seguridad estructural
CTE-SE1 y SE2	resistencia y estabilidad. Aptitud al servicio
CTE-SE-AE	acciones en la edificación
CTE-SE-C	cimentaciones
CTE-NCSE 02	norma de construcción sismorresistente
CTE-EHE	instrucción de hormigón estructural
CTE-EFHE	instrucción de forjados

### 02.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

Cumplirán en todo momento las prescripciones establecidas en la Norma EHE.

Cemento.

El cemento utilizado en la fabricación del hormigón empleado en el edificio tanto en cimentación como en estructuras: CEM I . 42,5-SR (RC-97) que hace que el hormigón sea resistente a sulfatos y al agua del mar.

Agua de amasado.

El agua utilizada para el amasado del hormigón y de cualquier tipo de mortero será potable o proveniente de suministro urbano. Para los hormigones fabricados en central, estos dispondrán de un laboratorio propio contratado que esté acreditado conforme al Real Decreto 1230/89.

Áridos.

En la EHE el árido previsto para la obra contará con las siguientes características:

- Naturaleza: preferentemente caliza, árido de machaqueo.
- Tamaño máximo del árido: en cimentación de 40mm, en estructura de 20mm
  - Condiciones físico-químicas: además de las generales especificadas en la EHE, los áridos deberán cumplir lo especificado para los áridos a utilizar en ambiente II.

Acero

El acero a utilizar para la armadura en los elementos de hormigón armado serán barras corrugadas de designación B-500-S.

Hormigón.

Se utilizará hormigón de alta resistencia. La resistencia a compresión a los 28 días para las distintas localizaciones de la obra será de 30 kN/mm<sup>2</sup>.

### 02.3. DURABILIDAD

Se ha considerado una clase general de exposición IIa:

Como consecuencia del tipo de ambiente el hormigón armado debe cumplir las siguientes características:

- la relación máxima agua / cemento debe ser de 0.60
- el contenido mínimo en cemento debe ser 275 kg/m<sup>3</sup>
- los recubrimientos mínimos serán de 25 mm
- Considerando un margen de recubrimiento de 10 mm, se adopta un recubrimiento nominal de 35 mm.

### 02.4. RESISTENCIA AL FUEGO

De acuerdo con el CTE-DB-SI, "DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO" se debe garantizar un recubrimiento mecánico equivalente  $a_m$ , a efectos de resistencia contra el fuego, definido como:



$$a_m = \frac{\sum [A_{si} \cdot f_{yki} (a_{si} - \Delta a_{ci})] + \sum [A_{pi} \cdot f_{pki} (a_{pi} - \Delta a_{pi} - \Delta a_{ci})]}{\sum A_{si} \cdot f_{yki} + \sum A_{pi} \cdot f_{pki}}$$

Donde:

$A_{si}, A_{pi}$  = Área de armadura pasiva/activa

$a_{si}, a_{pi}$  = Distancia del eje de la armadura  $i$  al paramento expuesto más próximo

$f_{yki}, f_{pki}$  = Resistencia característica del acero de las armaduras  $i$

$\Delta a_{ci}$  = Corrección debida a las condiciones de exposición al fuego:

10 mm armadura en esquina en una sola capa

0 mm resto de casos

$\Delta a_{pi}$  = Corrección debida a las diferentes temperaturas críticas entre aceros de armadura activa:

- En general:

5 mm barras pretensadas

10 mm alambres y cordones

- En zonas de almacén:

10 mm barras pretensadas

15 mm alambres y cordones

Además, en zonas traccionadas con recubrimiento mayor o igual a 50 mm debe disponerse una armadura de piel para prevenir el desprendimiento de dicho hormigón durante el período de resistencia al fuego. Dicho armado estará formado por un mallazo de retícula inferior a 150 mm, anclado regularmente a la masa de hormigón.

En nuestro caso, se exige una resistencia al fuego de R-120 por estar bajo rasante. Como consecuencia del tipo de ambiente, se ha obtenido un recubrimiento nominal de 35 mm. Considerando un diámetro máximo de 25 mm y un estribo máximo de 10 mm, el recubrimiento mecánico resulta de 57.5 mm. En el caso más desfavorable de armado en esquina en una capa, se aplicaría una reducción de 10 mm, por lo que el recubrimiento mecánico equivalente resulta:

$$a_m = 47.5 \text{ mm}$$

Los requisitos especificados son los siguientes, para R-120:  
PILARES:

- Dimensión mínima: 250 mm
- Rec. Mín. eq. ( $a_m$ ): 40 mm

MUROS PORTANTES:

▪ Expuestos por ambas caras:

- Espesor mínimo: 180 mm
- Rec. Mín. eq. ( $a_m$ ): 35 mm
- 

LOSAS MACIZAS:

- Espesor mínimo: 120 mm
- Rec. Mín. eq. ( $a_m$ ): 35 mm (flexión 1 direcc.)  
30 mm (flexión 2 direcc.)

Como puede apreciarse, dichos requisitos se satisfacen en todos los casos.

## 03. DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

### 03.1. GENERALIDADES

#### 03.1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

Están fuera del alcance de este Documento Básico las acciones y las fuerzas que actúan sobre elementos tales como aparatos elevadores o puentes grúa, o construcciones como los silos o los tanques. En general, las fuerzas de rozamiento no se definen en este Documento Básico, ya que se consideran como efectos de las acciones.

Salvo que se indique lo contrario, todos los valores tienen el sentido de característicos.

Los tipos de acciones y su tratamiento se establecen en el DB-SE

#### 03.1.2. ACCIONES

Las acciones se clasifican en:

- Acciones permanentes.
- Acciones variables.
- Acciones accidentales.

### 03.2. ACCIONES PERMANENTES

#### 03.2.1. PESO PROPIO

El peso propio que se ha tenido en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), Y rellenos (como los de tierras).

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

#### 03.2.2. ACCIONES DEL TERRENO

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C.

### 03.3. ACCIONES VARIABLES

#### 03.3.1. SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

#### 1. Valores de la sobrecarga

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea con ella en el resto de los casos. Dichas carga concentrada se considerará aplicadas sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 200 mm en zonas uso de de tráfico y aparcamiento y de 50 mm de lado en el resto de los casos.

En las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1 kN/m<sup>2</sup>.

Para su comprobación local, los balcones volados de toda clase de edificios se calcularán con la sobrecarga de uso correspondiente a la categoría de uso con la que se comunique, más una sobrecarga lineal actuando en sus bordes de 2 kN/m.

En porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolla empujes sobre otros elementos estructurales, se considerará una sobrecarga de uso de 1 kN/m<sup>2</sup> si se trata de espacios privados y de 3 kN/m<sup>2</sup> si son de acceso público.

Los valores indicados ya incluyen el efecto de la alternancia de carga, salvo en el caso de elementos críticos, como vuelos, o en el de zonas de aglomeración.

A los efectos de combinación de acciones, las sobrecargas de cada tipo de uso tendrán la consideración de acciones diferentes. Los ítems dentro de cada subcategoría de la tabla 3.1 son tipos distintos.

#### 2. Reducción de sobrecargas

Para el dimensionado de los elementos portantes horizontales (vigas, nervios de forjados, etc.), y de sus elementos de enlace (ménsulas, ábacos, etc.), la suma de las sobrecargas de una misma categoría de uso que actúen sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2, para las categorías de uso A, B, C y D.

Para el dimensionado de un elemento vertical (pilar, muro), la suma de las sobrecargas de un mismo uso que graviten sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2, para las categorías de uso A, B, C y D.

Los coeficientes de reducción anteriores podrán aplicarse simultáneamente en un elemento vertical cuando las plantas situadas por encima de dicho elemento estén destinadas al mismo uso y siempre que correspondan a diferentes usuarios, lo que se hará constar en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento. En el caso de 1 ó 2 plantas, se puede aplicar la reducción por superficie tributaria a los elementos verticales.

#### 03.3.2. ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS

La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a  $q_k = 50$  kN.

Los elementos divisorios, tales como tabiques, deben soportar una fuerza horizontal mitad a la definida en la tabla 3.3, según el uso a cada lado del mismo.

#### 03.3.3. VIENTO

##### 1 Generalidades

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.

Las disposiciones de este Documento Básico no son aplicables a los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En estos casos, las presiones del viento se deben establecer a partir de datos empíricos disponibles.

En general, los edificios ordinarios no son sensibles a los efectos dinámicos del viento. Este Documento Básico no cubre las construcciones de esbeltez superior a 6, en las que sí deben tenerse en cuenta dichos efectos.

##### 2 Acción del viento

1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

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>. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

*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. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

*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. Su valor se establece en los apartados de cálculo de coeficiente eólico de edificios de pisos y coeficiente de construcciones diáfanos.

Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos. Si se procede con un coeficiente eólico global, la acción se considerará aplicada con una excentricidad en planta del 5% de la dimensión máxima del edificio en el plano perpendicular a la dirección de viento considerada y del lado desfavorable.

La acción de viento genera además fuerzas tangenciales paralelas a la superficie. Se calculan como el producto de la presión exterior por el coeficiente de rozamiento, de valor igual a 0,01 si la superficie es muy lisa, por ejemplo de acero o aluminio, 0,02 si es rugosa como en el caso de hormigón, y 0,04 si es muy rugosa, como en el caso de existencia de ondas, nervadura o pliegues. En las superficies a barlovento y sotavento no será necesario tener en cuenta la acción del rozamiento si su valor no supera el 10% de la fuerza perpendicular debida a la acción del viento.

### 3 Coeficiente de exposición

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.4 (Valores del coeficiente de exposición), siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento. Para alturas superiores a 30 m los valores deben obtenerse de las expresiones generales que se recogen en el Anejo D. Para paneles prefabricados de gran formato el punto a considerar es su punto medio.

En el caso de edificios situados en las cercanías de acantilados o escarpas de pendiente mayor de 40°, la altura se medirá desde la base de dichos accidentes topográficos. Este Documento Básico sólo es de aplicación para alturas de acantilado o escarpa inferiores a 50 m.

A efectos de grado de aspereza, el entorno del edificio se clasificará en el primero de los tipos de la tabla 3.4 al que pertenezca, para la dirección de viento analizada.

### 4 Coeficiente eólico de edificios de pisos

En edificios de pisos, con forjados que conectan todas las fachadas a intervalos regulares, con huecos o ventanas pequeños practicables o herméticos, y compartimentados interiormente, para el análisis global de la estructura, bastará considerar coeficientes eólicos globales a barlovento y sotavento, aplicando la acción de viento a la superficie proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción de viento. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla 3.5.

En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.

Para análisis locales de elementos de fachada o cerramiento, tales como carpinterías, acristalamientos, aplacados, anclajes, o correas, la acción de viento se determinará como resultante de la que existe en cada punto, a partir de los coeficientes eólicos que se establecen en el Anejo D.3 (Acción del viento) en el sentido indicado anteriormente

### 5 Coeficiente eólico de naves y construcciones diáfanos

En naves y construcciones diáfanos, sin forjados que conecten las fachadas, la acción de viento debe individualizarse en cada elemento de superficie exterior. Cuando en al menos dos de los lados del edificio (fachadas o cubiertas) el área total de los huecos exceda el 30% del área total del lado considerado, la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o una pared libre.

A efectos del cálculo de la estructura, del lado de la seguridad se podrá utilizar la resultante en cada plano de fachada o cubierta de los valores del Anejo D.3, que recogen el pésimo en cada punto debido a varias direcciones de viento. A los efectos locales, tales como correas, paneles de cerramiento, o anclajes, deben utilizarse los valores correspondientes a la zona o zonas en que se encuentra ubicado dicho elemento.

Si el edificio presenta grandes huecos la acción de viento genera, además de presiones en el exterior, presiones en el interior, que se suman a las anteriores.

El coeficiente eólico de presión interior,  $C_{pi}$ , se considera único en todos los paramentos interiores del edificio. Para la determinación de la presión interior, en edificios de una sola planta, se considerará como coeficiente de exposición el correspondiente a la altura del punto medio del hueco, salvo que exista un hueco dominante, en cuyo caso el coeficiente de exposición será el correspondiente a la altura media de dicho hueco. Si el edificio tiene varias plantas se considerará la altura media de la planta analizada. Un hueco se considera dominante si su área es por lo menos diez veces superior a la suma de las áreas de los huecos restantes.

Cuando el área de las aberturas de una fachada sea el doble de las aberturas en el resto de las fachadas del edificio, se tomará  $C_{pi} = 0,75c_{pe}$ ; si es el triple  $C_{pi} = 0,9c_{pe}$  siendo  $c_{pe}$  el coeficiente eólico de presión exterior. En casos intermedios se interpolará linealmente. En otro caso se tomarán los valores de la tabla 3.6 (Coeficientes de presión interior)

## 03.4. ACCIONES TÉRMICAS

### 03.4.1. GENERALIDADES

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado.

#### 03.4.2. CÁLCULO DE LA ACCIÓN TÉRMICA

Los efectos globales de la acción térmica pueden obtenerse a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales, en general, separadamente para los efectos de verano, dilatación, y de invierno, contracción, a partir de una temperatura de referencia, cuando se construyó el elemento y que puede tomarse como la media anual del emplazamiento o 10°C.

Las temperaturas ambiente extremas de verano y de invierno pueden obtenerse del Anejo E.

Para elementos expuestos a la intemperie, como temperatura mínima se adoptará la extrema del ambiente. Como temperatura máxima en verano se adoptará la extrema del ambiente incrementada en la procedente del efecto de la radiación solar, según la tabla 3.7 Como temperatura de los elementos protegidos en el interior del edificio puede tomarse, durante todo el año, una temperatura de 20°C.

Como temperatura de los elementos de la envolvente no directamente expuestos a la intemperie se puede adoptar la media entre las de los dos casos anteriores.

### 03.5. ACCIONES ACCIDENTALES

#### 03.5.1. SISMO

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

#### 03.5.2. INCENDIO

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI

En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se considerará una acción de 20 kN/m<sup>2</sup> dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevea y se señalice el paso de este tipo de vehículos.

Para la comprobación local de las zonas citadas, se supondrá, de forma independiente y no simultánea con la anterior, la actuación de una carga de 100 kN, actuando sobre una superficie circular de 20 cm de diámetro sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

#### 03.5.3. IMPACTO DE VEHÍCULOS.

##### 1 Generalidades

Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta.

Salvo que se adoptaren medidas de protección, cuya eficacia debe verificarse, con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse, los elementos resistentes afectados por un impacto deben dimensionarse teniendo en cuenta las acciones debidas al mismo, con el fin de alcanzar una seguridad estructural adecuada.

El impacto de un cuerpo sobre un edificio puede representarse mediante una fuerza estática equivalente que tenga en cuenta los parámetros mencionados.

Este Documento Básico considera sólo las acciones debidas a impactos accidentales, quedando excluidos los premeditados, tales como la del impacto de un vehículo o la caída del contrapeso de un aparato elevador.

##### 2 Impacto de vehículos

La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos.

Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela a la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.

La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

En zonas en las que se prevea la circulación de carretillas elevadoras, el valor de cálculo de la fuerza estática equivalente debida a su impacto será igual a cinco veces el peso máximo autorizado de la carretilla. Se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,4 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura dependiente de la forma de la carretilla; en ausencia de información específica se supondrá una altura de 0,75 m por encima del nivel de rodadura.

Las características de la carretilla considerada deberán reflejarse en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento.

Cuando en las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio, se mencione otro tipo de vehículos, por ejemplo helicópteros, deberá definirse en el proyecto el valor característico y el modelo empleado para la acción correspondiente.

#### 03.5.4. OTRAS ACCIONES ACCIDENTALES

En los edificios con usos tales como fábricas químicas, laboratorios o almacenes de materiales explosivos, se hará constar en el proyecto las acciones accidentales específicas consideradas, con indicación de su valor característico y su modelo.

## 04. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

En el cálculo de la estructura, se ha modelizado la zona que comprende el mercado propiamente dicho, dejando a un lado la zona de aparcamiento que además, tendría un comportamiento estructural independiente ya que estas dos zonas están separadas por una junta estructural.

En primer lugar, para saber la carga aproximada que tendría que soportar la viga inferior necesitamos saber cuánta carga le transmiten los forjados que apoyan sobre ésta, para ello calculamos la carga de un forjado y multiplicamos por el número de forjados correspondientes.

Para el cálculo del peso propio de la losa de hormigón aligerada con bolas, se calcula en primer lugar el peso de la losa como si fuera maciza y luego se le resta el tanto por ciento de volumen que estará hueco debido a las piezas aligerantes, en este caso en concreto, un 19.5 % de la losa es aire.

Debido a que la carga en los forjados de cota 0.00 m y -3.3 m varía en función de si en la zona a considerar existe o no el peso de la tierra que forma la cubierta vegetal, simplificando el cálculo y siempre del lado de la seguridad, se calcula el porcentaje de superficie verde dentro del total de la superficie de la cubierta. En ambos casos el verde está presente aproximadamente en un 22% de la superficie a considerar.

El muro de cimentación soporta no sólo los empujes producidos por el terreno, sino también los empujes producidos por el agua, ya que se encontrará en su mayor medida bajo el nivel freático (a partir de -3 m).

### 04.1. EVALUACIÓN DE CARGAS.

Siguiendo con el CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta las siguientes cargas gravitatorias:

#### 1. FORJADO COTA 0.0 m:

FORJADO: losa de hormigón aligerada, 45 cm	9,0 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: fieltro sintético antipunzonante	0.003 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: lámina impermeable	0.0162 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: depósito de agua, aljibe 8 cm	8.0 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: losa filtrón de hormigón aligerado sobre soportes	0.82 KN/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA DE USO: zona comercial	5,0 KN/m <sup>2</sup>

SOBRECARGA: en balcones volados sobre bordes.	2,0 KN/m <sup>2</sup>
---	--------------------------

#### a. Zona de pasillo 78 % de la superficie:

PAVIMENTO: poliestireno extruido 10 cm	0.03 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: losa filtrón de hormigón aligerado	0,8 KN/m <sup>2</sup>

#### b. Zona de jardín 22,65 % de la superficie:

PAVIMENTO: fieltro absorbente	0.003 KN/m <sup>2</sup>
VEGETACIÓN: plantas	0,2 KN/m <sup>2</sup>
VEGETACIÓN: sustrato ecológico saturado 20 cm	2.0 KN/m <sup>2</sup>

TOTAL CARGAS REPARTIDAS GENERALES:  $9 + 0.003 + 0.162 + 8 + 0.82 + 5 = 13,84$  KN/m<sup>2</sup>

TOTAL CARGAS REPARTIDAS PONDERADAS:  $13.84 + ( ( 0.03 + 0.8 ) \times 0.78 ) + ( ( 0.003 + 0.2 + 2 ) \times 0.22 ) = 15$  KN/m<sup>2</sup>

#### 2. FORJADO COTA -3.3 m:

FORJADO: losa de hormigón aligerada, 45 cm	9,0 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: fieltro sintético antipunzonante	0.003 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: lámina impermeable	0.0162 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: depósito de agua, aljibe 8 cm	8.0 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: losa filtrón de hormigón aligerado sobre soportes	0.82 KN/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA DE USO: zona comercial	5,0 KN/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA: en balcones volados sobre bordes.	2,0 KN/m <sup>2</sup>

a. Zona de pasillo 76,35 % de la superficie:

PAVIMENTO: poliestireno extruido 10 cm	0,03 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: losa filtrón de hormigón aligerado	0,8 KN/m <sup>2</sup>

b. Zona de jardín 22,65 % de la superficie:

PAVIMENTO: fieltro absorbente	0,003 KN/m <sup>2</sup>
VEGETACIÓN: plantas	0,2 KN/m <sup>2</sup>
VEGETACIÓN: sustrato ecológico saturado 20 cm	2,0 KN/m <sup>2</sup>

TOTAL CARGAS REPARTIDAS GENERALES:  $9 + 0,003 + 0,162 + 8 + 0,82 + 5 = 13,84 \text{ KN/m}^2$

TOTAL CARGAS REPARTIDAS PONDERADAS:  $13,84 + ( ( 0,03 + 0,8 ) \times 0,77 ) + ( ( 0,003 + 0,2 + 2 ) \times 0,23 ) = 15 \text{ KN/m}^2$

### 3. LOSA DE CIMENTACIÓN

a. Cota -7.9 m:

FORJADO: losa de hormigón lastrada , 130 cm	32,5 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: fieltro sintético antipunzonante	0,003 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: lámina impermeable	0,0162 KN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO: Losa filtrón de hormigón aligerado sobre soportes	0,82 KN/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA DE USO: zona comercial	5,0 KN/m <sup>2</sup>

TOTAL CARGAS REPARTIDAS:  $32,5 + 0,003 + 0,0162 + 0,82 + 5 = 33,34 \text{ KN/m}^2$

b. Cota -12.0 m:

FORJADO: losa de hormigón lastrada , 130 cm	32,5 KN/m <sup>2</sup>
VEGETACIÓN: tierra vegetal saturada 4 m	80 KN/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA DE USO: zona comercial	5 KN/m <sup>2</sup>

TOTAL CARGAS REPARTIDAS:  $32,5 + 5 + 80 = 117,5 \text{ KN/m}^2$

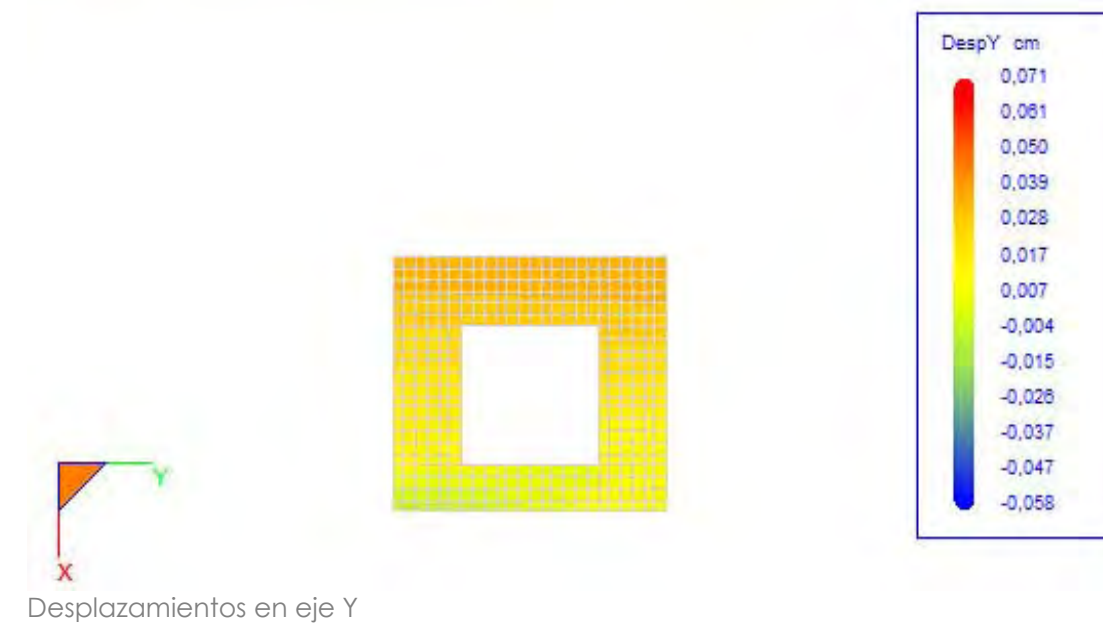
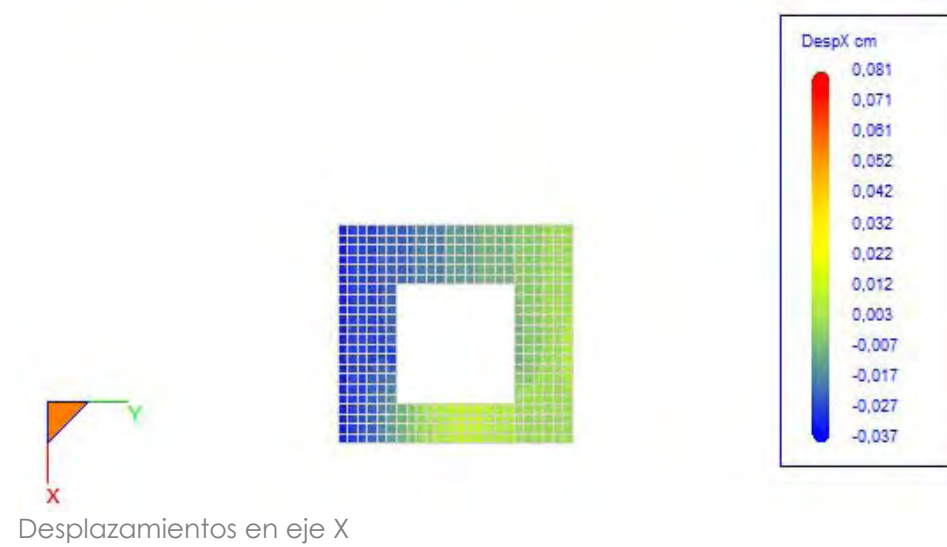
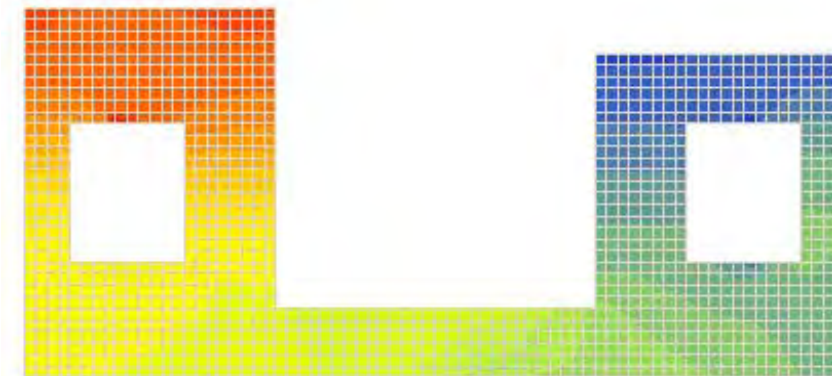
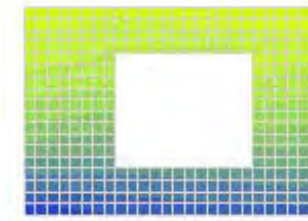
### 4. MUROS DE CIMENTACIÓN

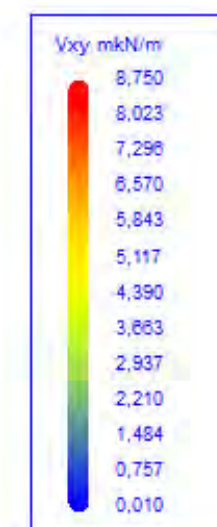
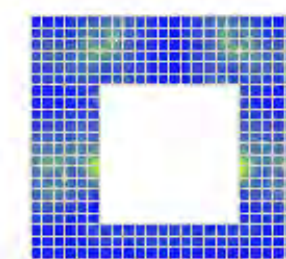
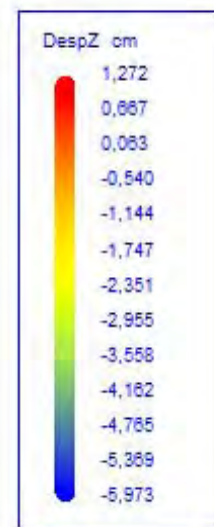
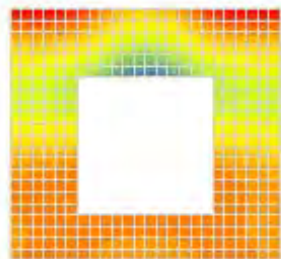
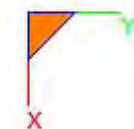
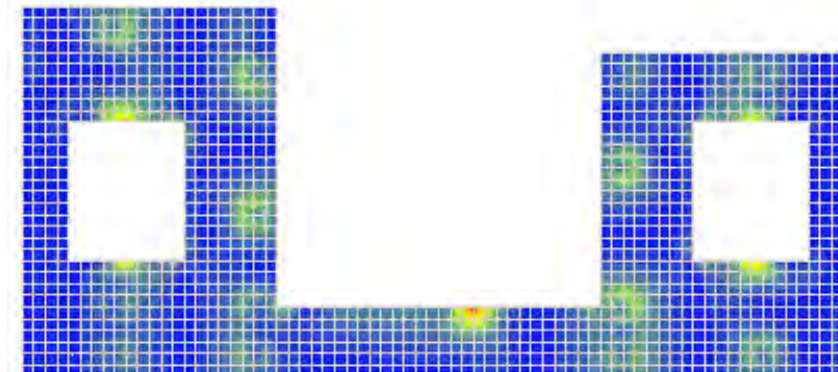
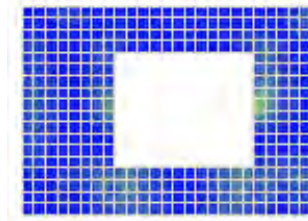
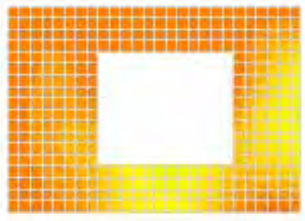
MURO: hormigón armado, 60 cm	15 KN/m <sup>2</sup>
TERRENO: carga triangular aplicada en todo la altura del muro. En h= 0.00 m	0,00 KN/m <sup>2</sup>
TERRENO: carga triangular aplicada en todo la altura del muro. En h= -7.9 m	42 KN/m <sup>2</sup>
AGUA: carga triangular aplicada a partir del nivel freático. En h= -3 m	10 KN/m <sup>2</sup>
AGUA: carga triangular aplicada a partir del nivel freático. En h= -7.9 m	80 KN/m <sup>2</sup>

## 04.2. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Programa de modelizado: Architrave  
Programa de cálculo: CID CAD

FORJADO COTA 0.00 m

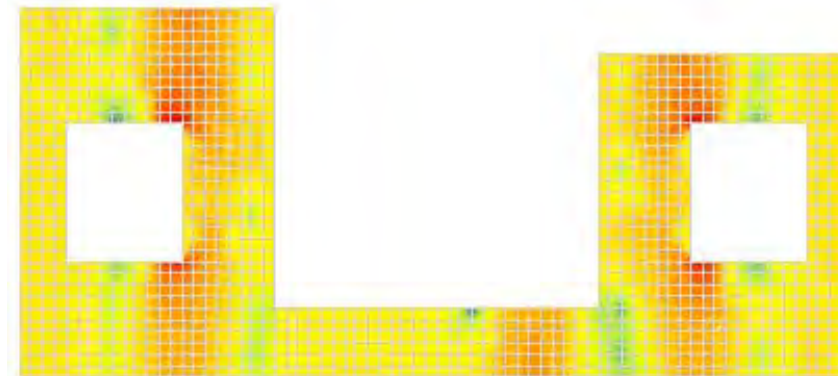
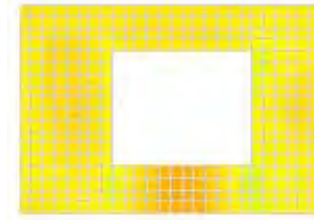
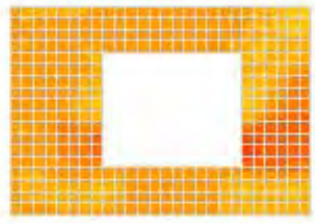




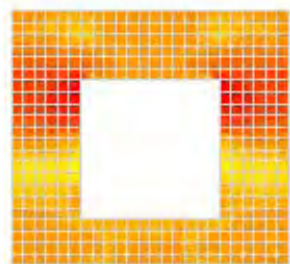
Desplazamientos en eje Z

Cortantes

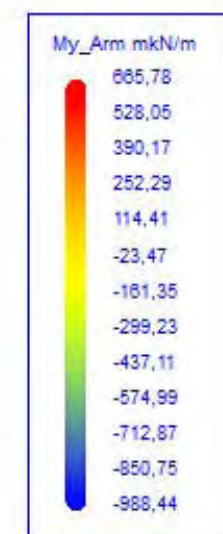
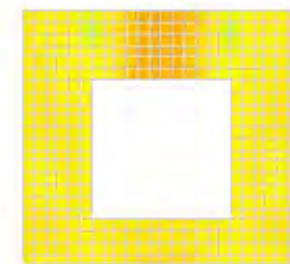


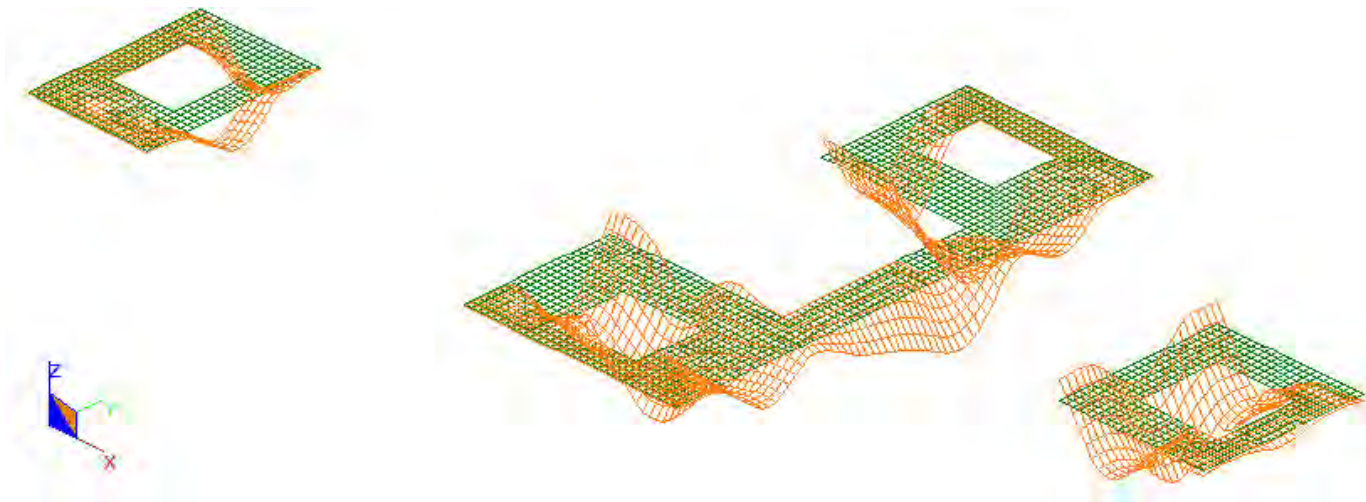


Momento en eje X



Momentos en eje Y





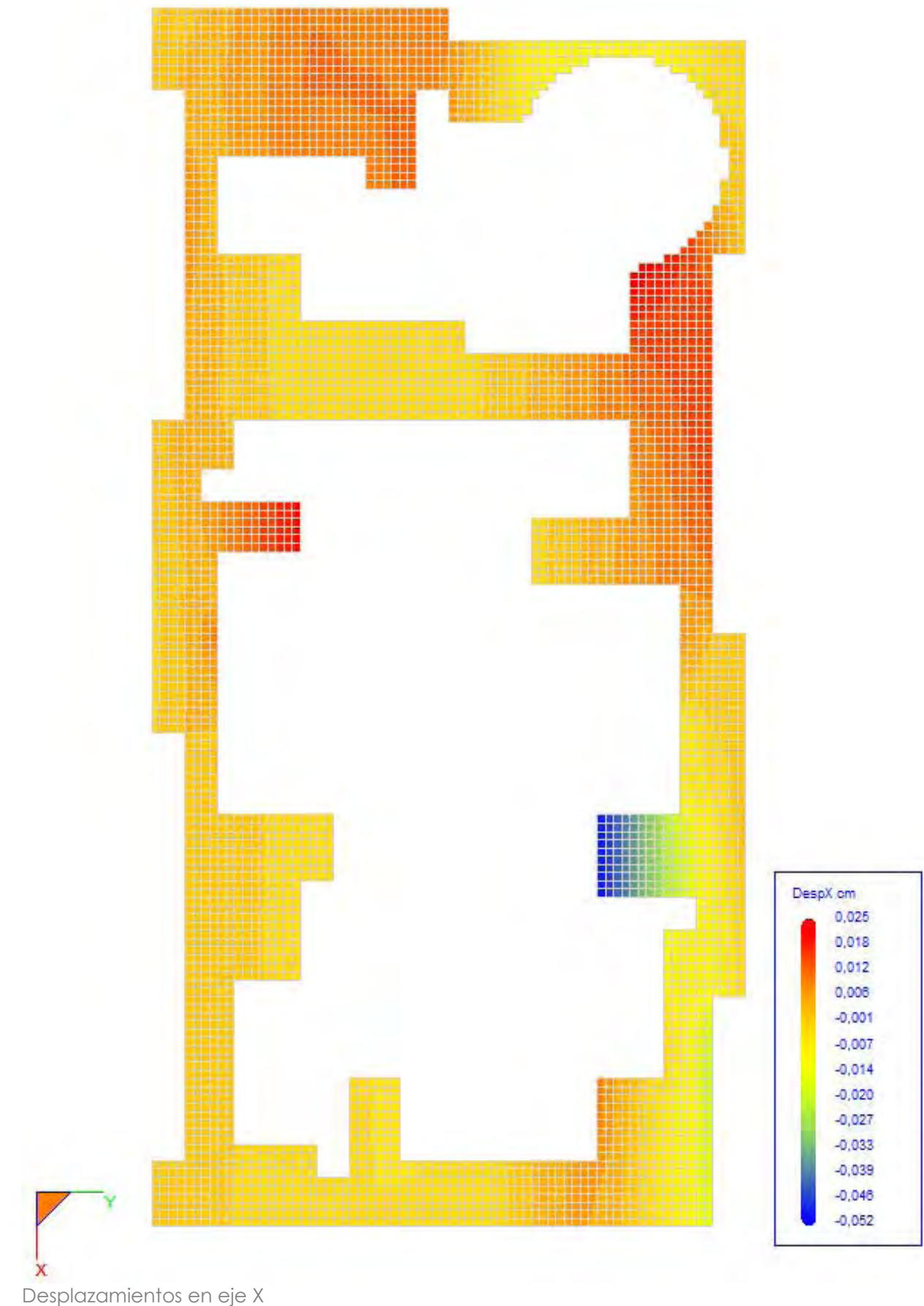
Deformada

#### CONCLUSIONES

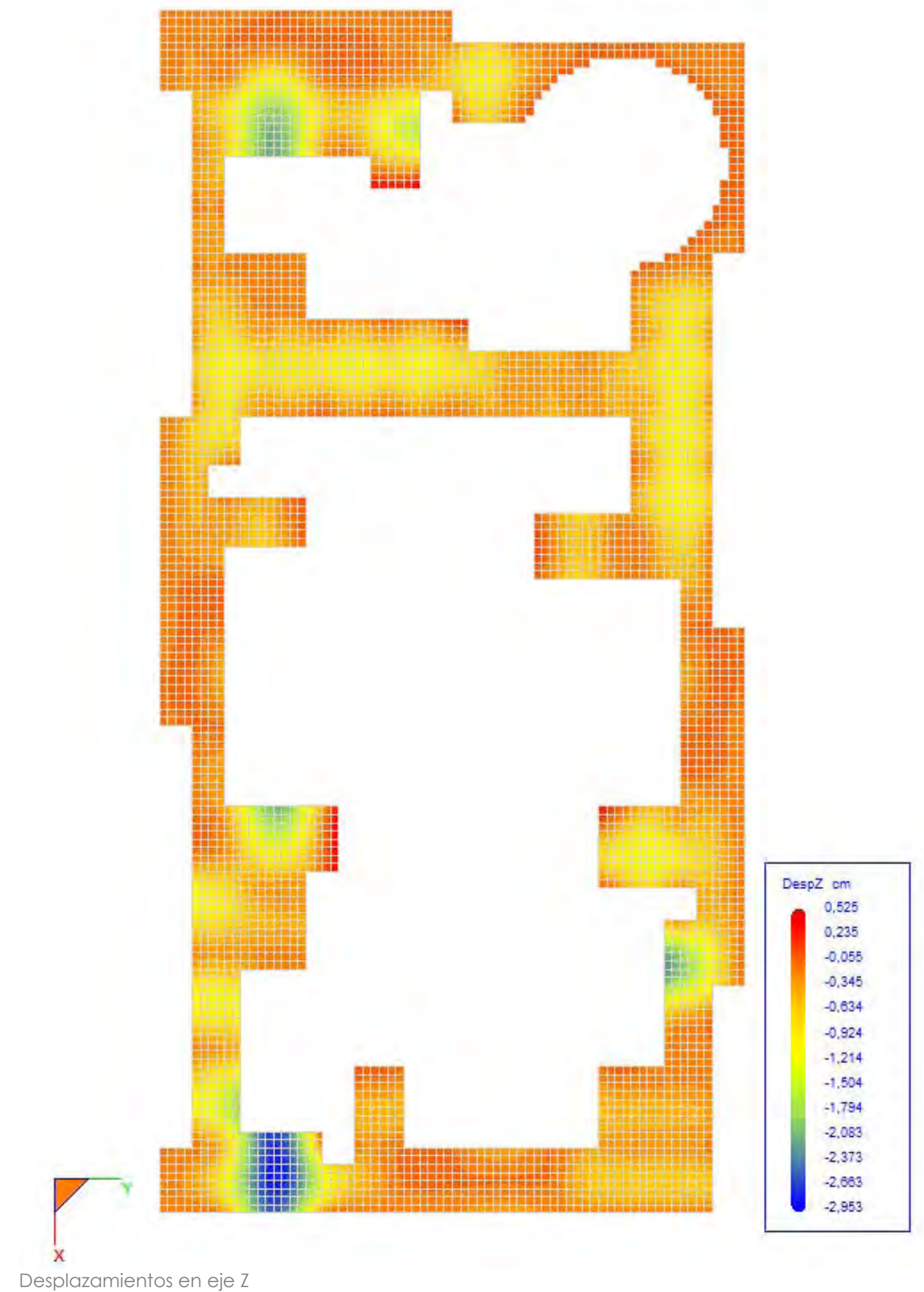
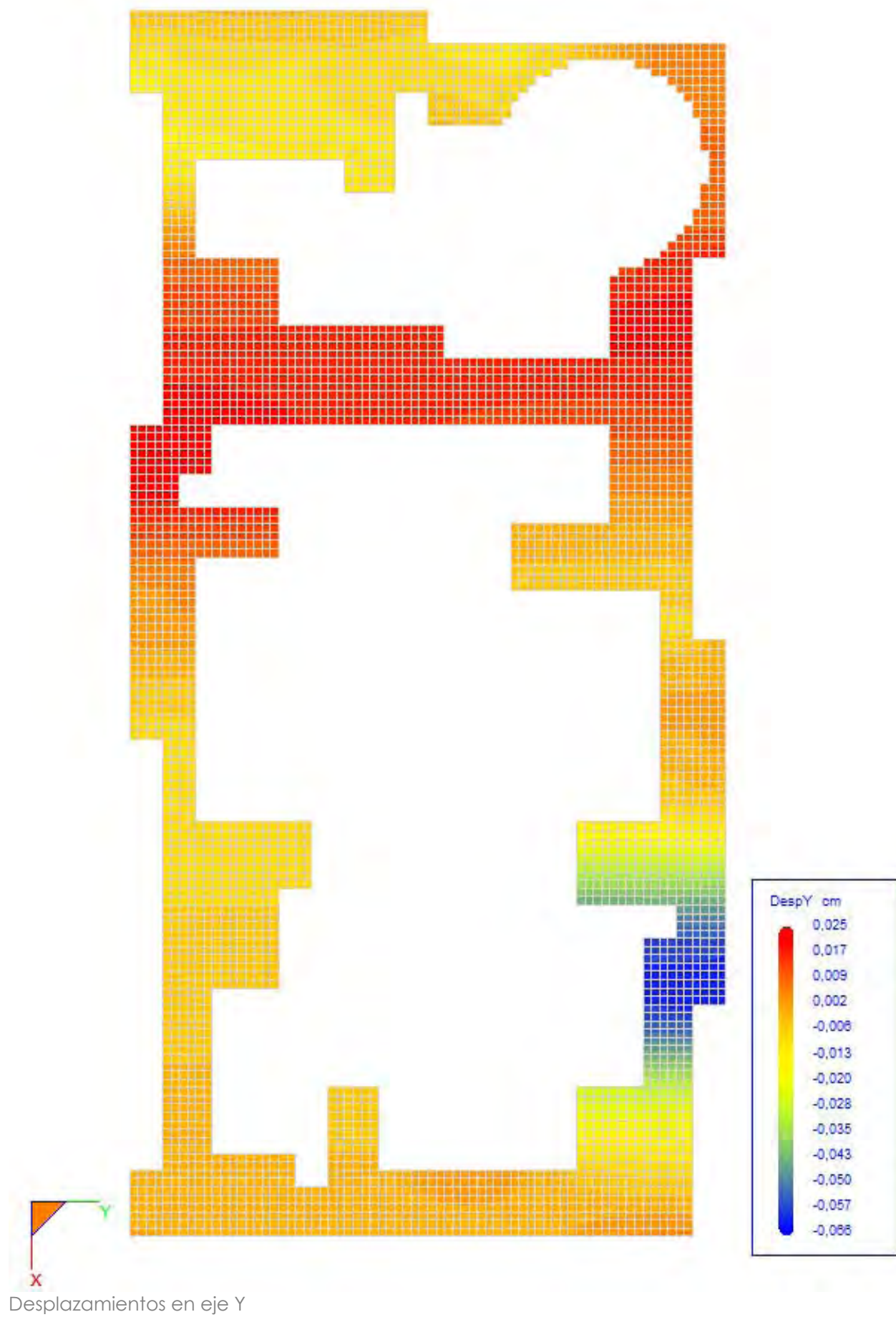
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

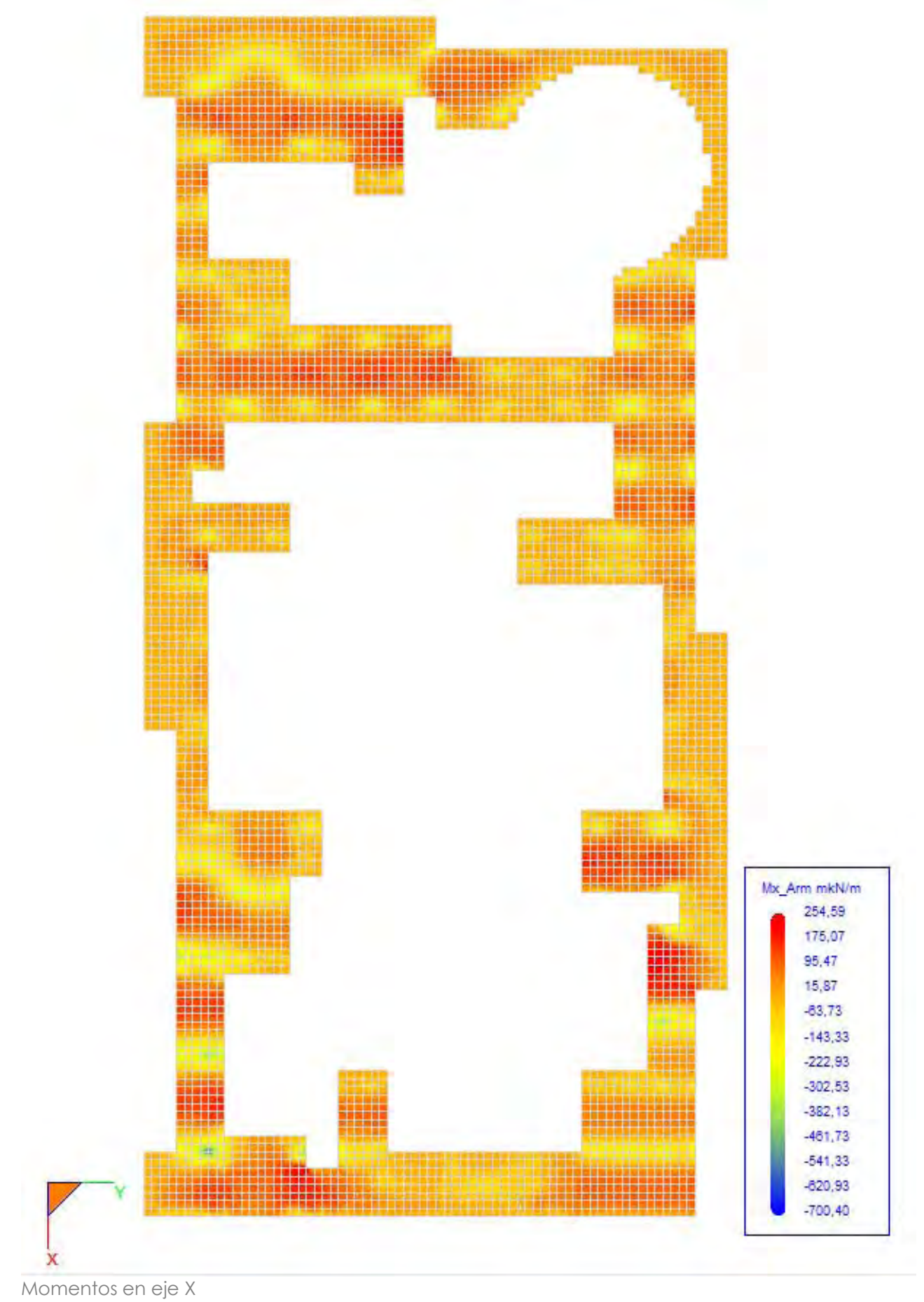
- Los desplazamientos en los ejes X e Y, que representan los desplazamientos de la losa aligerada en su propio plano son despreciables debido al arriostramiento de la losa con los muros perimetrales.
- Los desplazamientos en el eje Z o flecha toman magnitudes considerables en algunos puntos. No obstante el dato no es preocupante puesto que no existen elementos que puedan verse dañados bajo el forjado, tales como tabiquerías. Además, la escala del proyecto y la longitud del forjado son de tal envergadura, que una flecha de 5 cm no sería apreciable a simple vista.
- Los esfuerzos cortantes se encuentran principalmente en la cabeza de los pilares, ya que estos someten a la losa aligerada a un efecto de punzonamiento. La losa aligerada estará macizada en un ámbito cercano a los pilares para soportar esos esfuerzos.
- Los momentos en los ejes X e Y serán absorbidos por las armaduras dentro de la losa. Para trasladar la información del gráfico a la estructura en sí, se interpretará la leyenda de los mismos. Con los datos de los momentos se entrará en una tabla de prontuario para ver qué cantidad de armadura (además de la mínima) es necesario colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrán mallazos de refuerzo según la sollicitación.

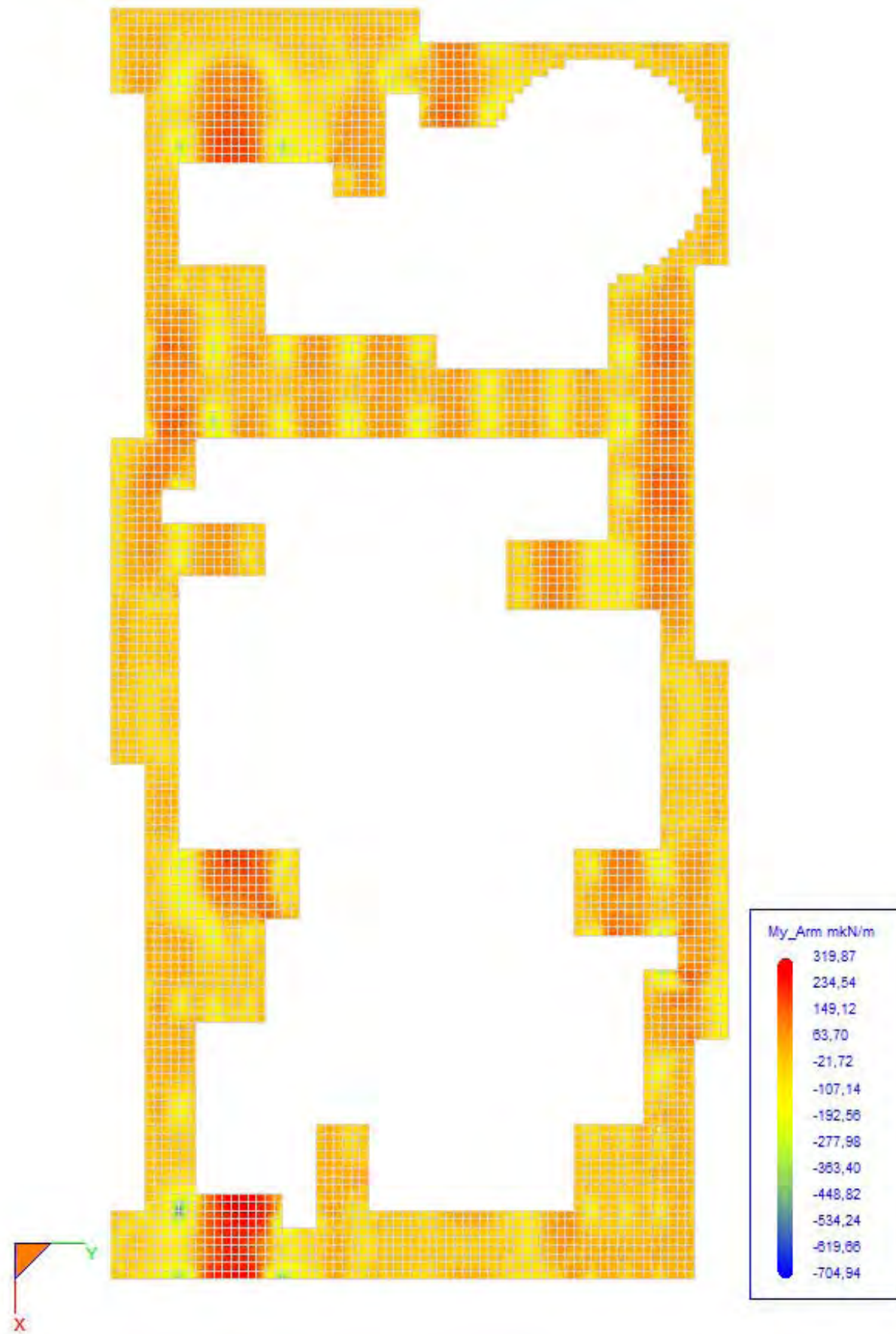
FORJADO COTA -3.3 m



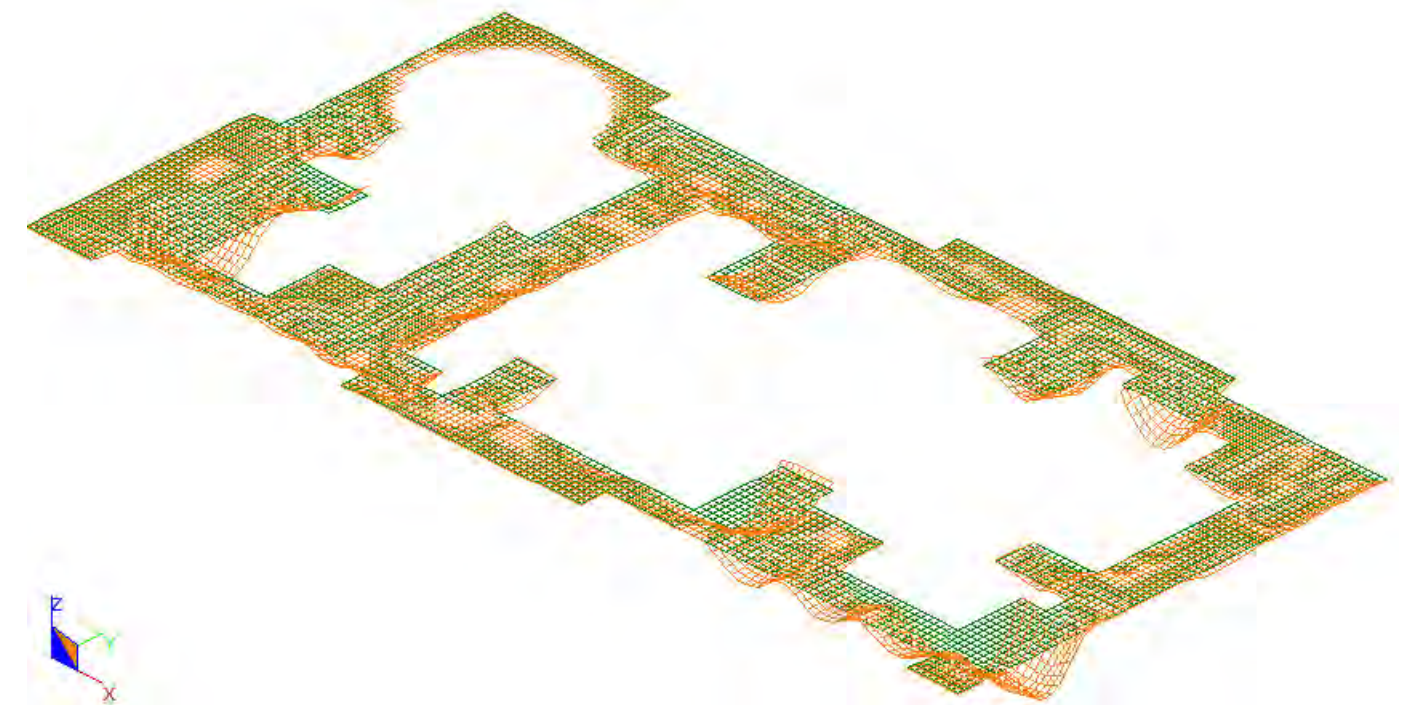
Desplazamientos en eje X







Momentos en eje Y



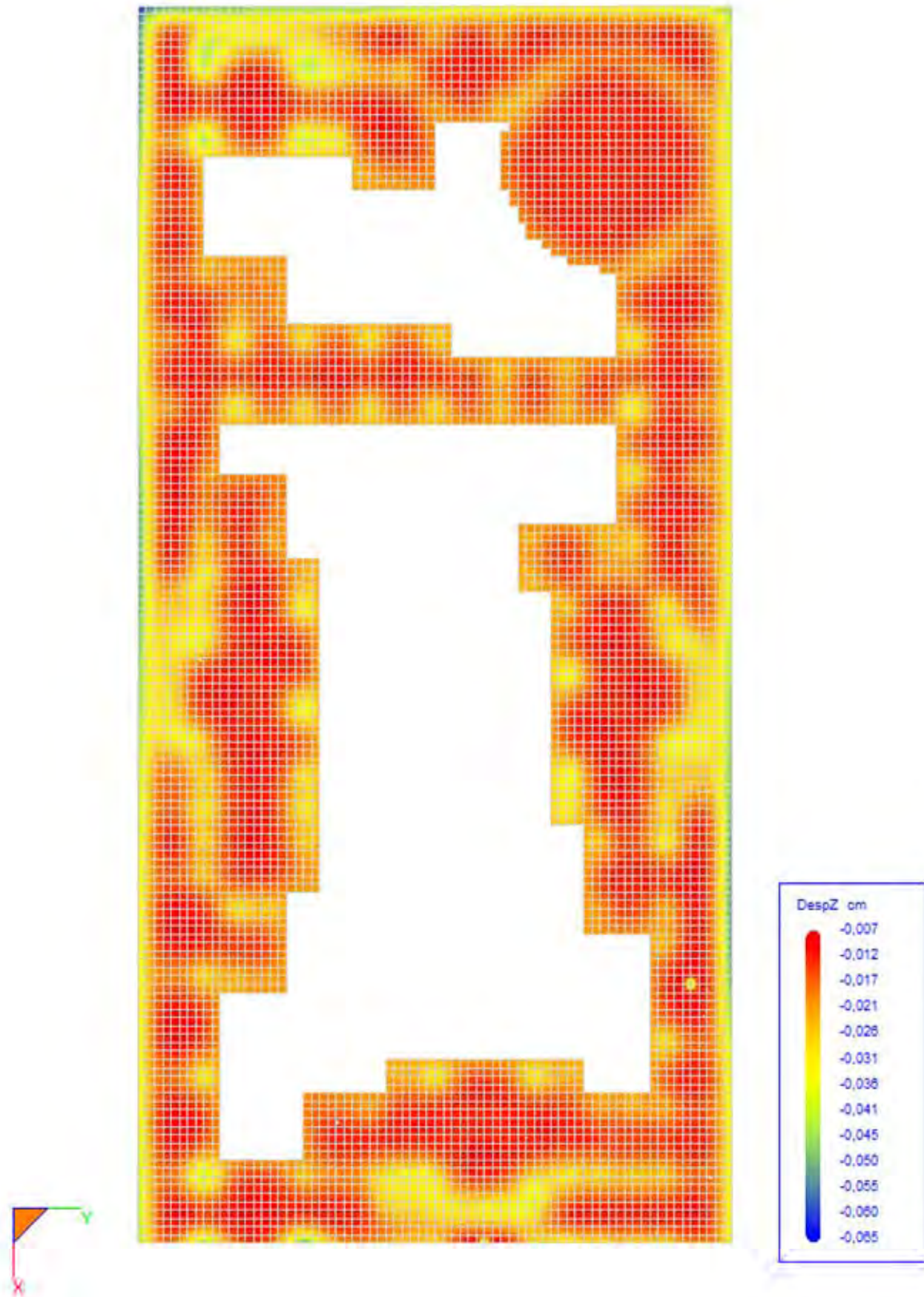
Deformada

#### CONCLUSIONES

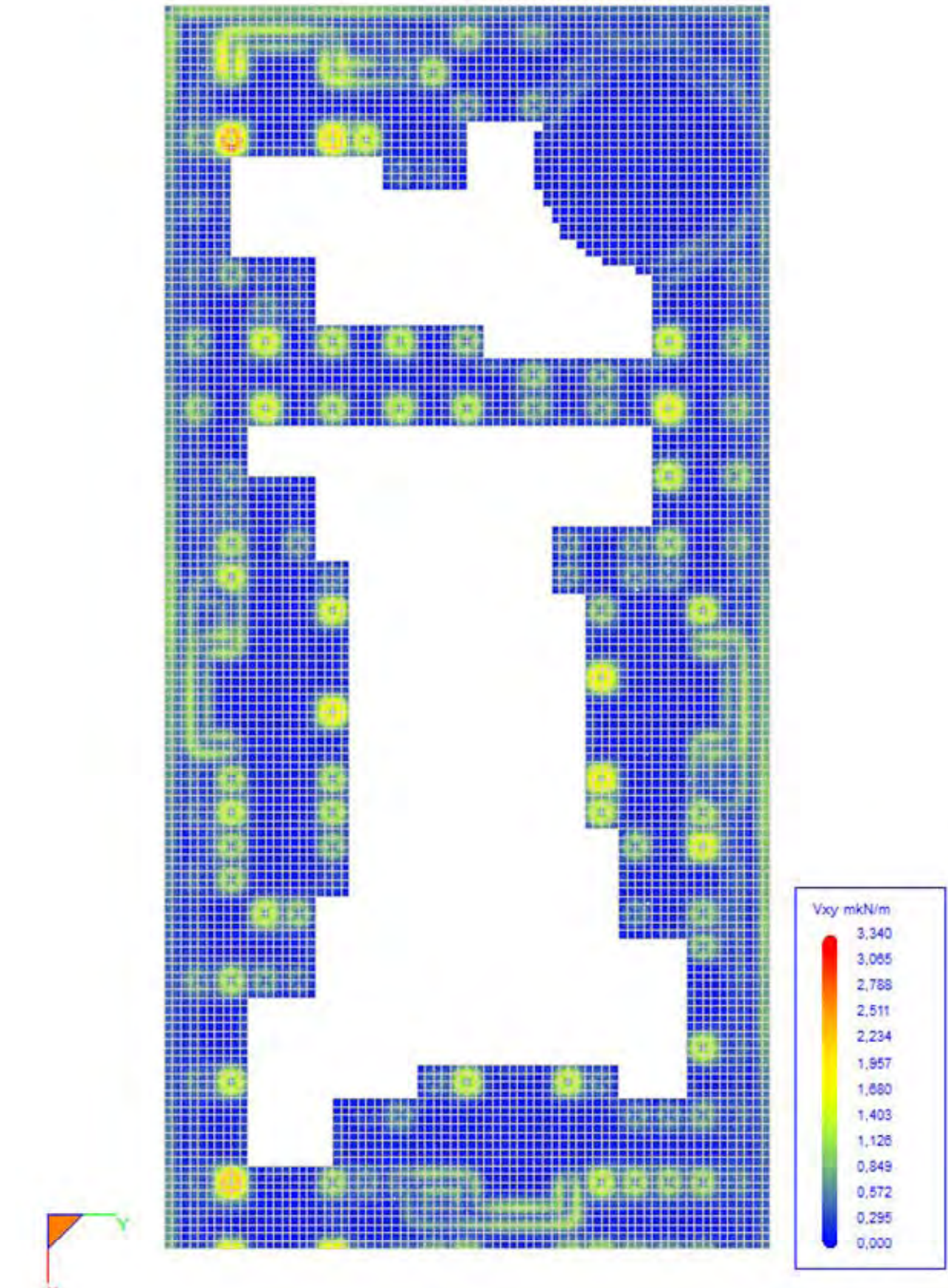
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

- Los desplazamientos en los ejes X e Y, que representan los desplazamientos de la losa aligerada en su propio plano son despreciables debido al arriostramiento de la losa con los muros perimetrales.
- Los desplazamientos en el eje Z o flecha no son excesivos. Además, puesto que no existen elementos que puedan verse dañados bajo el forjado, tales como tabiquerías. También la escala del proyecto y la longitud del forjado son de tal envergadura, que una flecha de 3 cm no sería apreciable a simple vista.
- Los esfuerzos cortantes se encuentran principalmente en la cabeza de los pilares, ya que estos someten a la losa aligerada a un efecto de punzonamiento. La losa aligerada estará macizada en un ámbito cercano a los pilares para soportar esos esfuerzos.
- Los momentos en los ejes X e Y serán absorbidos por las armaduras dentro de la losa. Para trasladar la información del gráfico a la estructura en sí, se interpretará la leyenda de los mismos. Con los datos de los momentos se entrará en una tabla de prontuario para ver qué cantidad de armadura (además de la mínima) es necesario colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrán mallazos de refuerzo según la sollicitación.

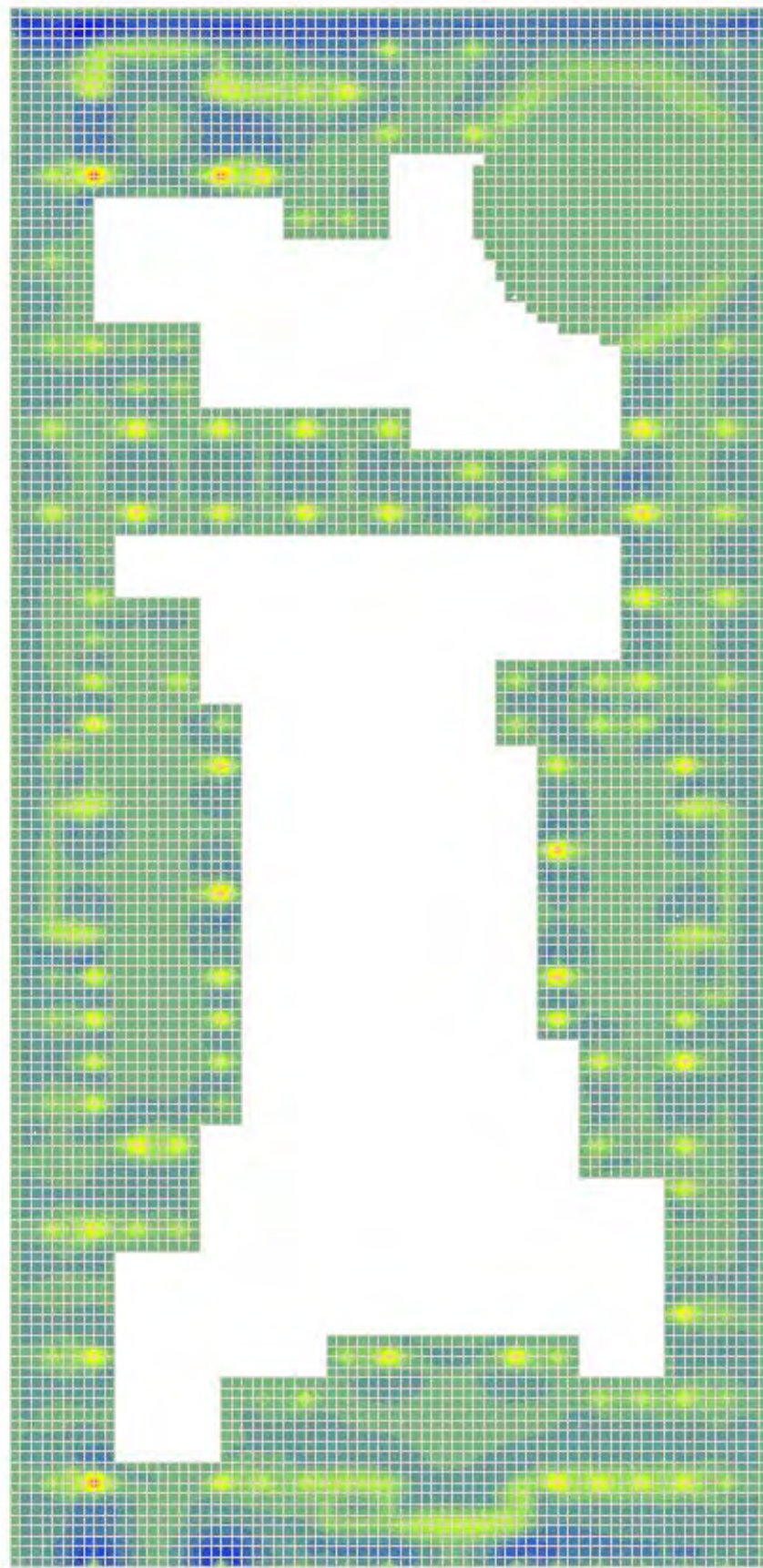
LOSA DE CIMENTACIÓN COTA -7.9 m



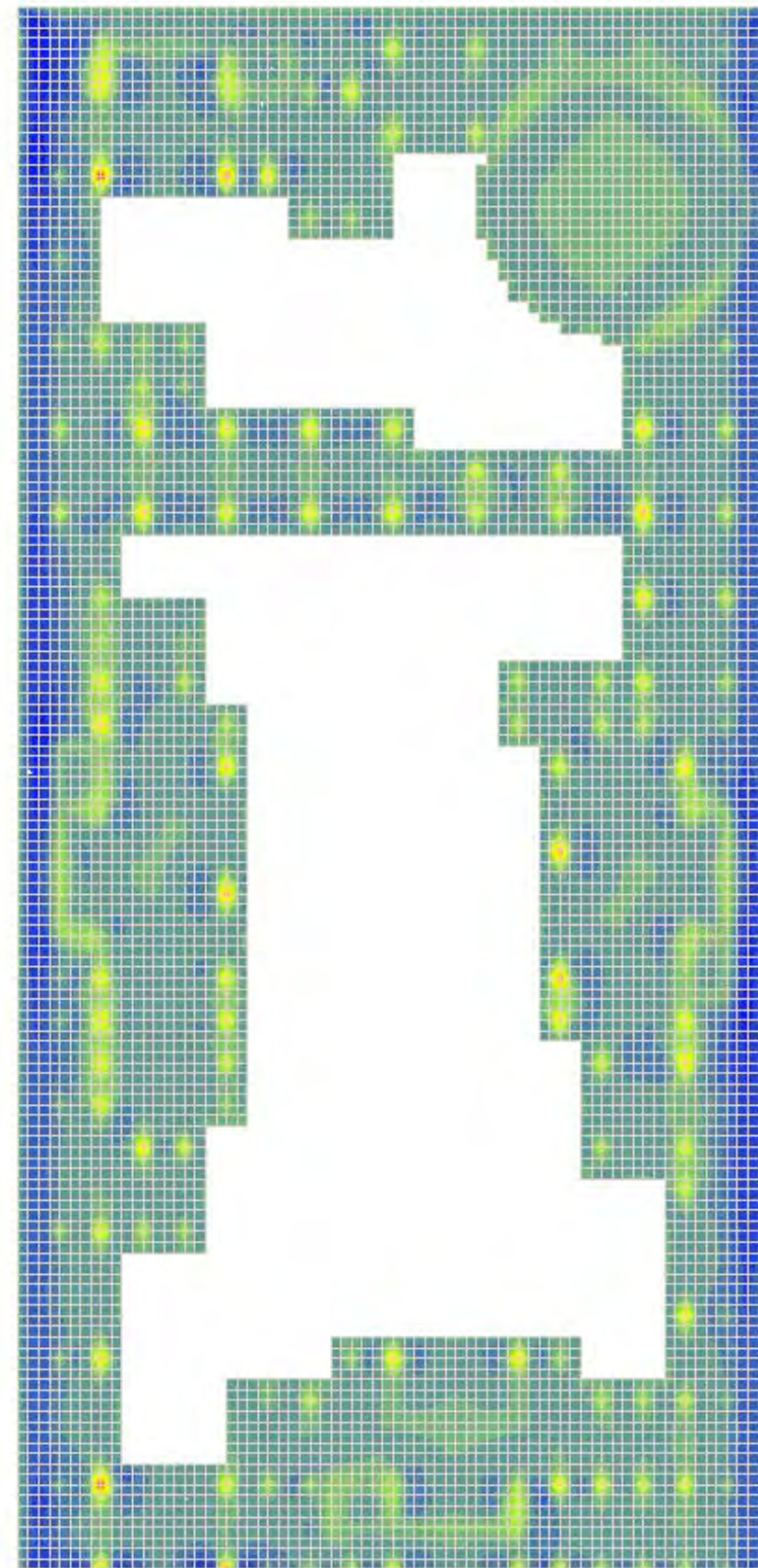
Desplazamientos en eje Z



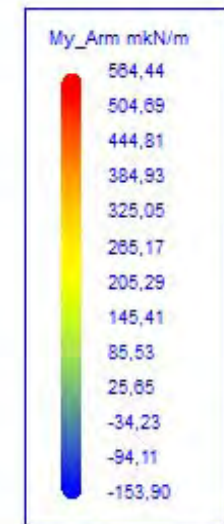
Cortantes

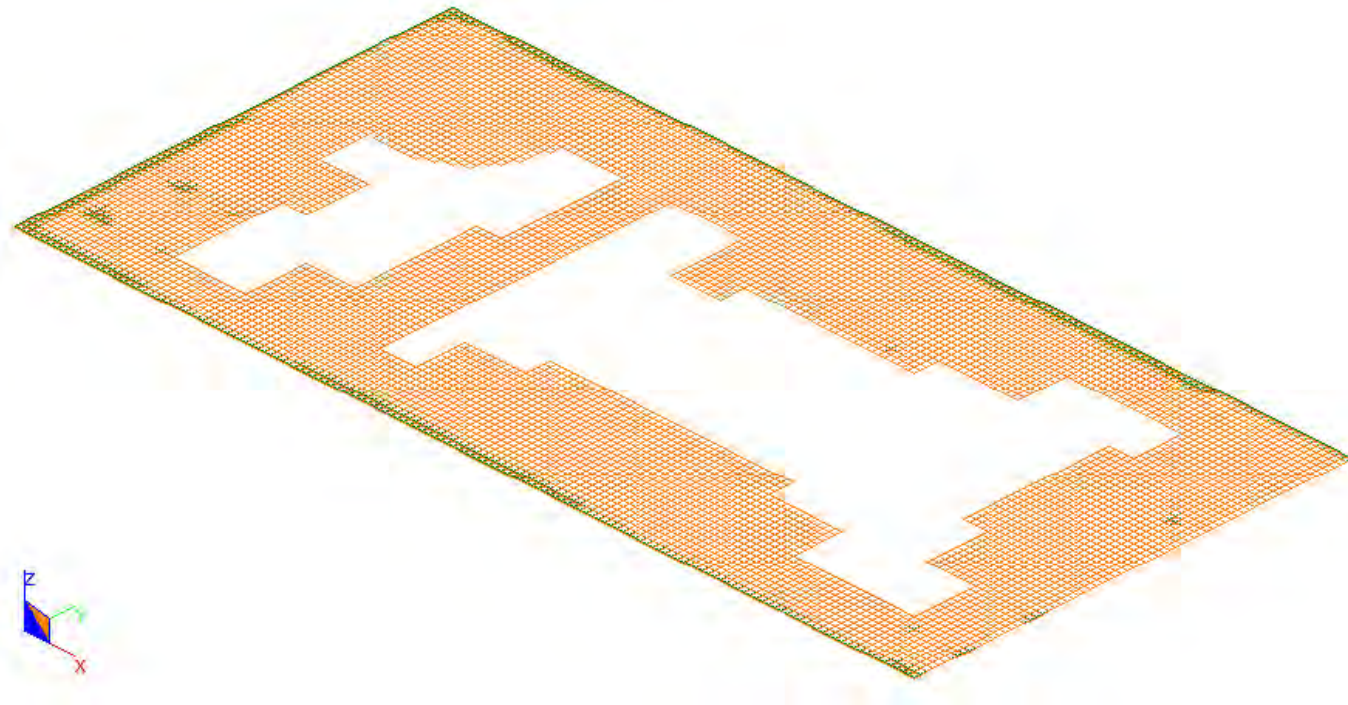


Momentos en eje X



Momentos en eje Y





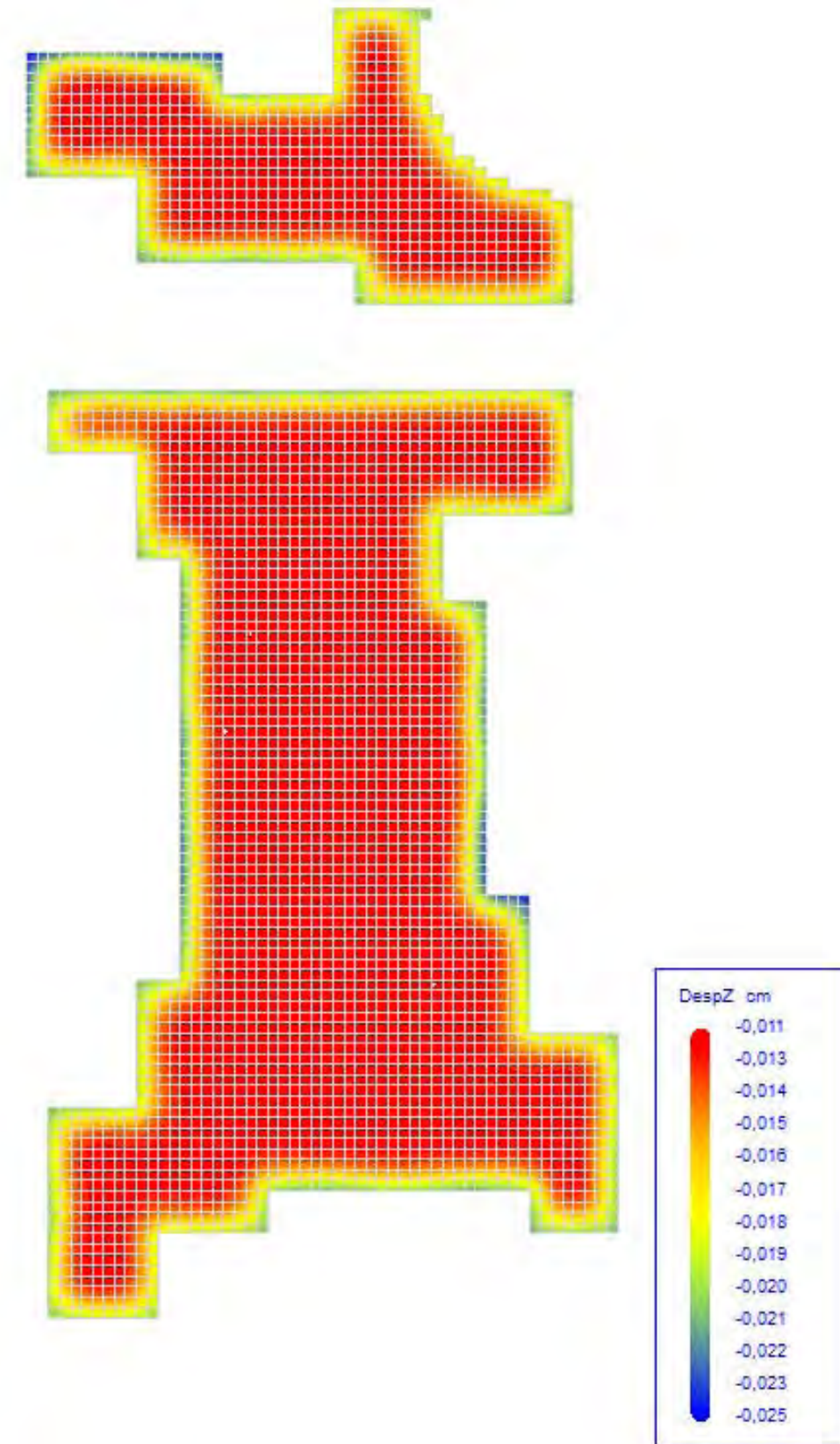
Deformada

#### CONCLUSIONES

Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

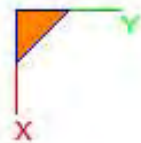
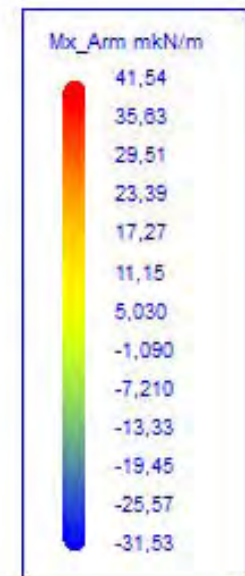
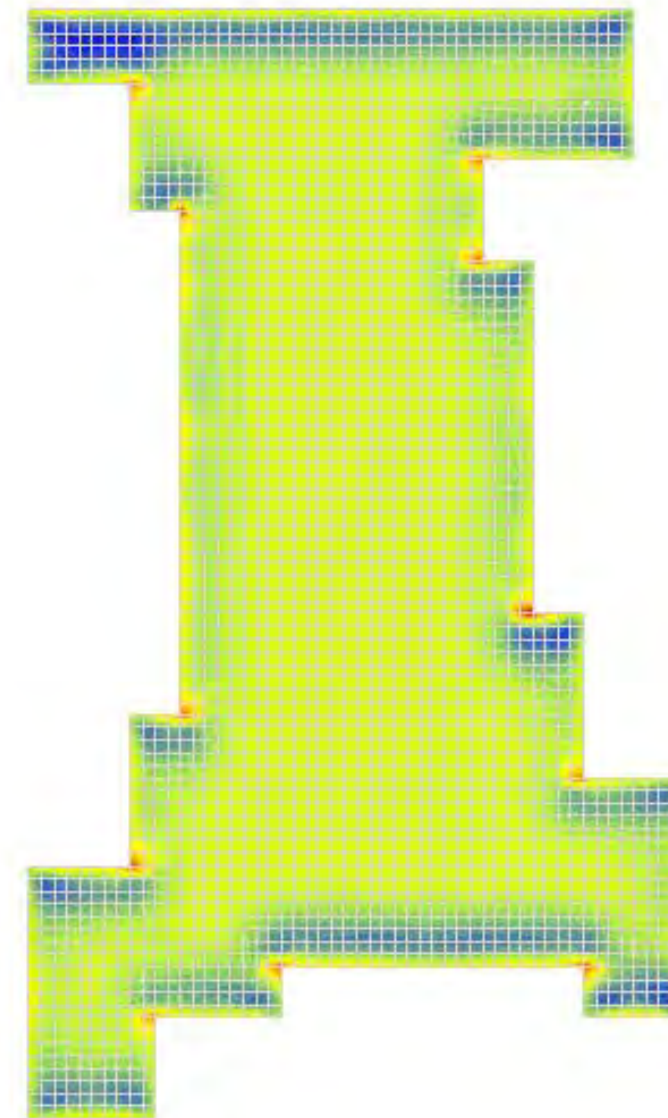
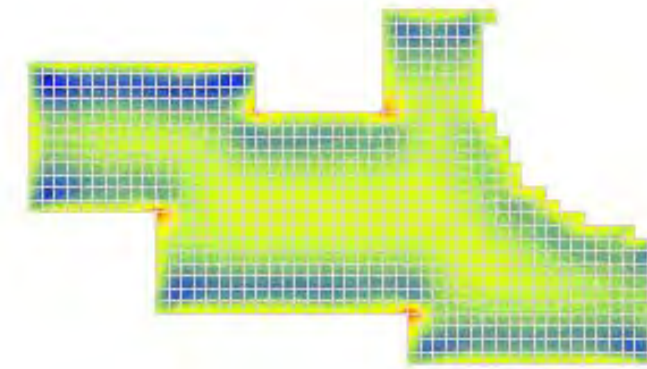
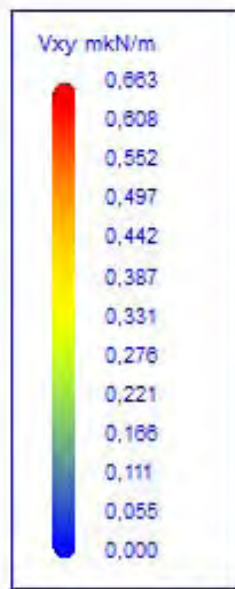
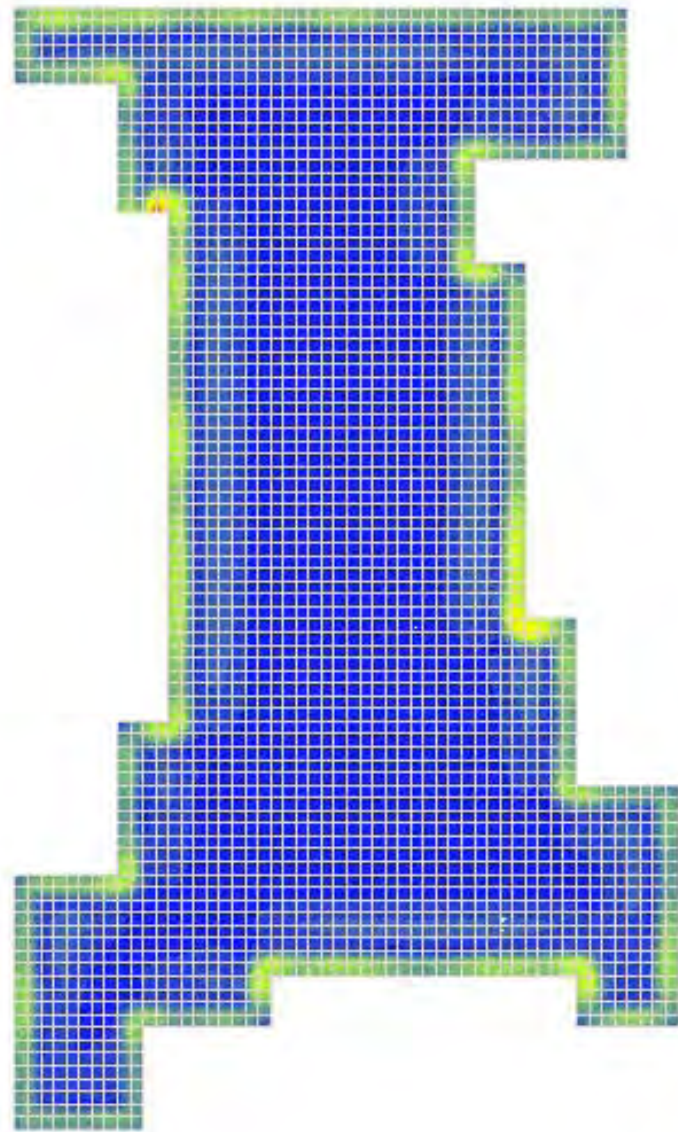
- Los desplazamientos en los ejes X e Y, que representan los desplazamientos de la losa de cimentación en su propio plano son despreciables debido a que ésta está arriostrada a los muros perimetrales.
- Los desplazamientos en el eje Z o asentos, son despreciables debido al gran canto de la losa para contrarrestar los empujes del agua de nivel freático.
- Los esfuerzos cortantes se encuentran principalmente en la base de los pilares y muros, ya que estos someten a la losa de cimentación a un efecto de punzonamiento. Estos esfuerzos serán absorbidos por las armaduras dentro de la losa maciza
- Los momentos en los ejes X e Y serán absorbidos por las armaduras dentro de la losa. Los momentos en los ejes X e Y serán absorbidos por las armaduras dentro de la losa de cimentación. Para trasladar la información del gráfico a la estructura en sí, se interpretará la leyenda de los mismos. Con los datos de los momentos se entrará en una tabla de prontuario para ver qué cantidad de armadura (además de la mínima) es necesario colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrán mallazos de refuerzo según la sollicitación.
- La casi inexistente deformada de la losa se debe a que esta está apoyada sobre el terreno, por lo que las deformaciones están restringidas.

LOSA DE CIMENTACIÓN COTA -12 m

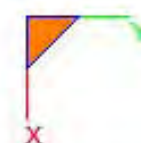


Desplazamientos en eje Z

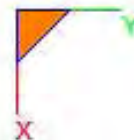
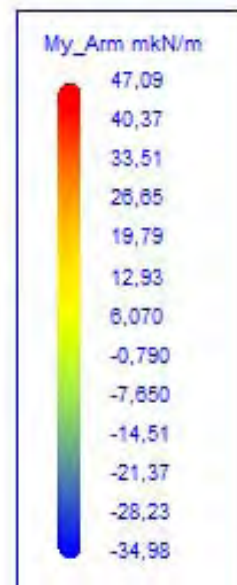
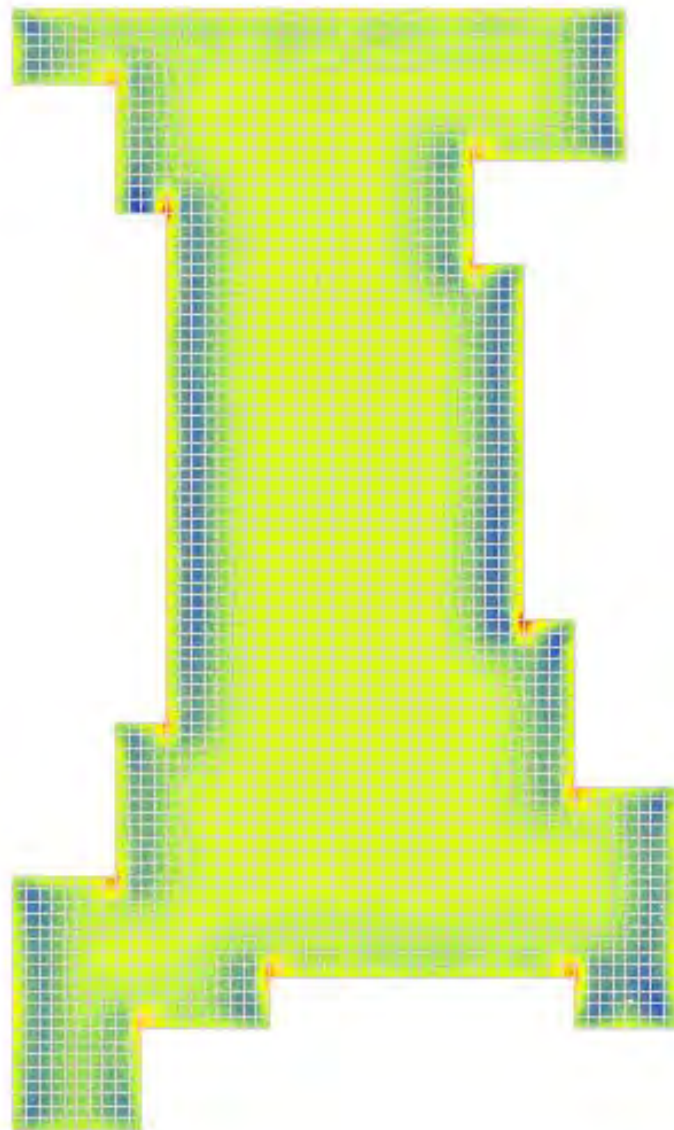
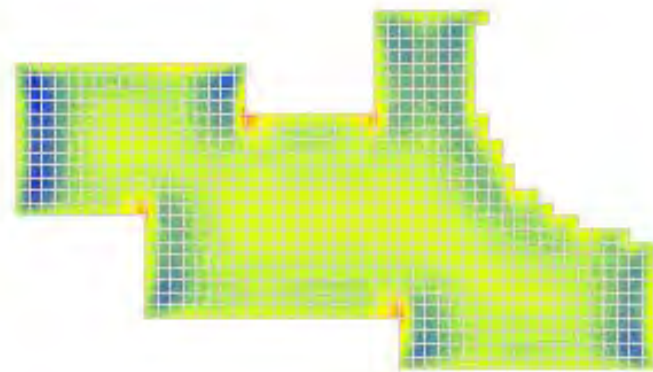




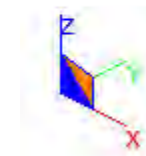
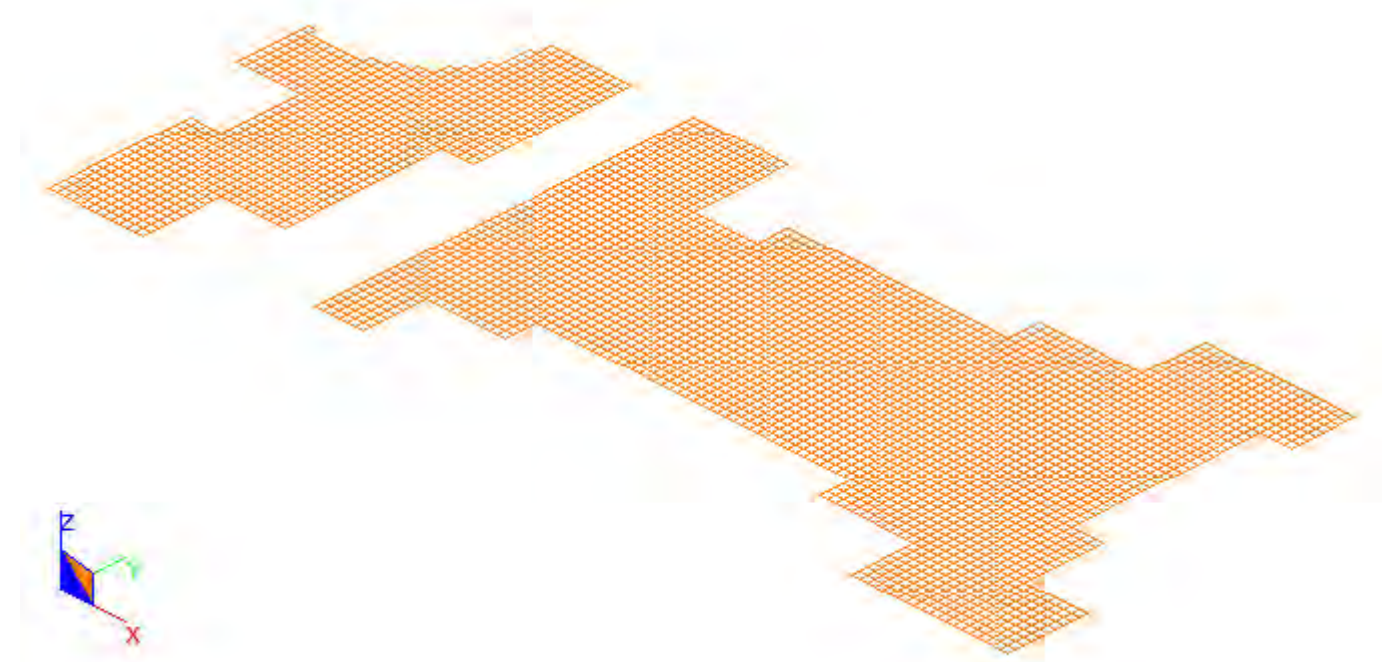
Cortantes



Momentos en eje X



Momentos en eje Y



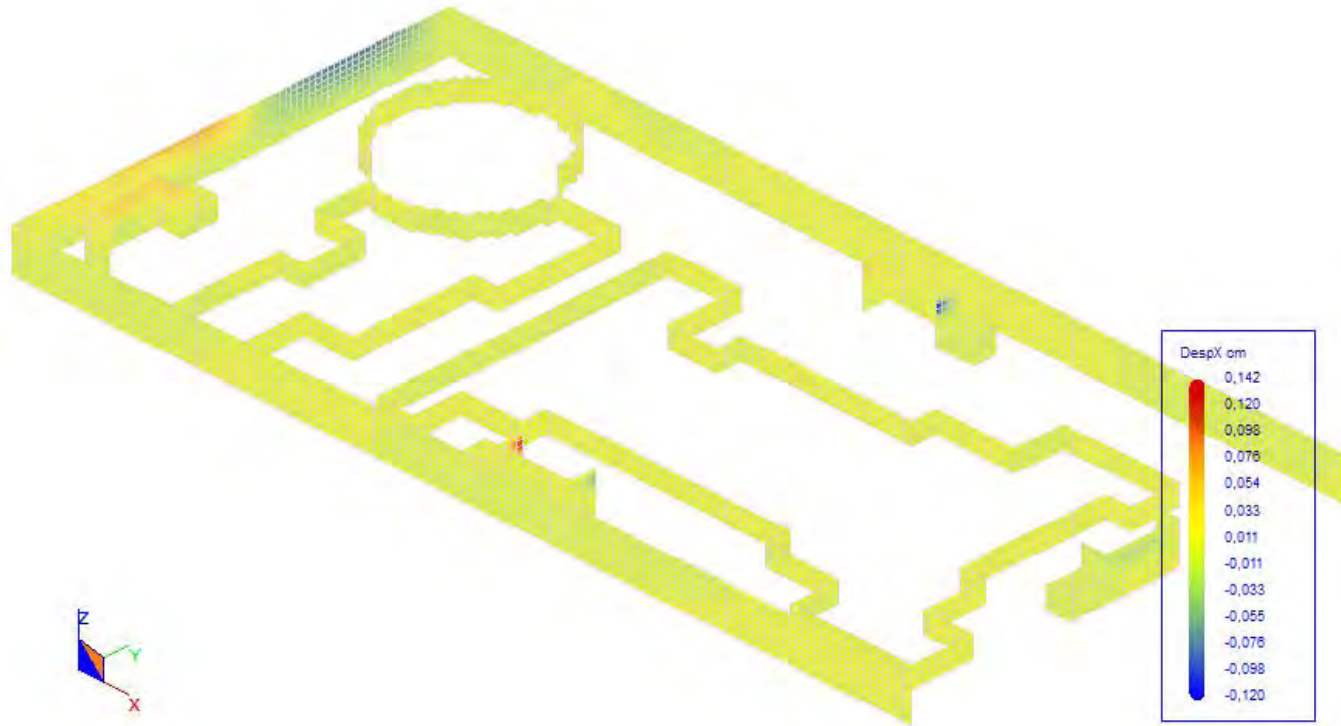
Deformada

#### CONCLUSIONES

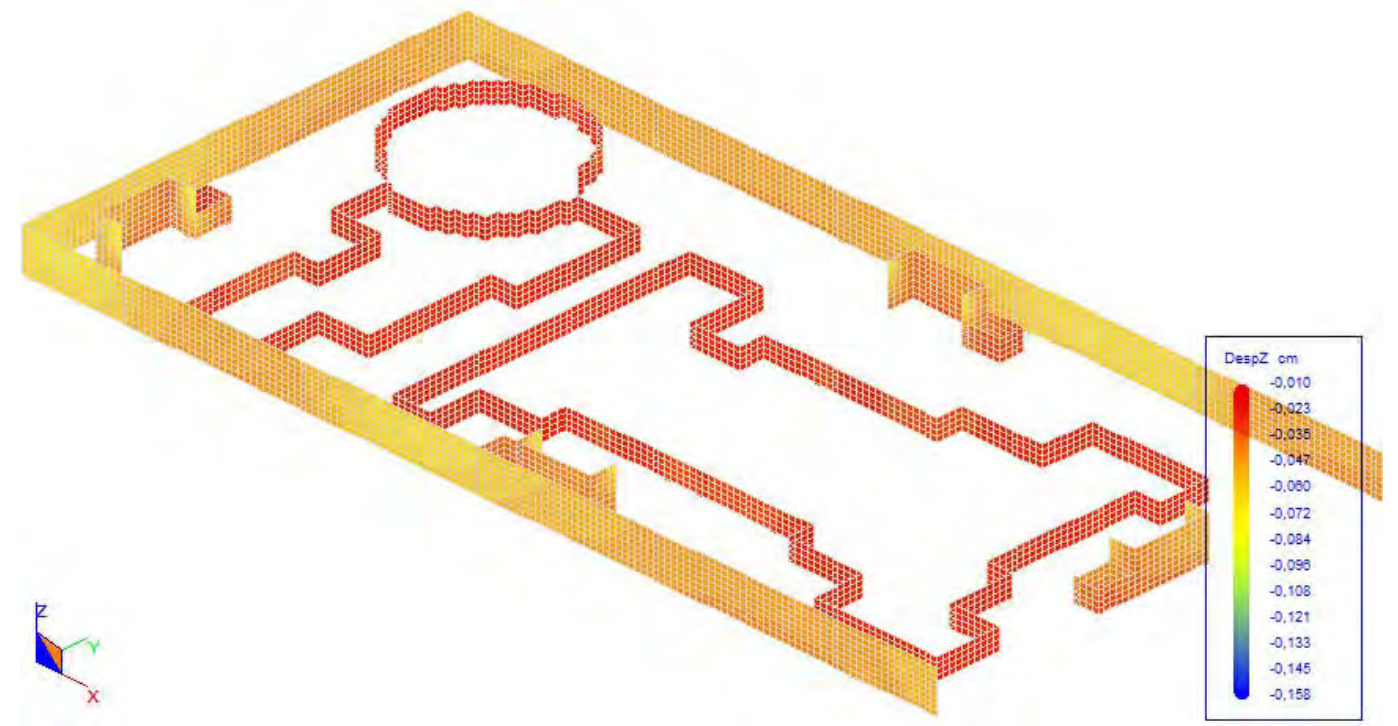
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

- Los desplazamientos en los ejes X e Y, que representan los desplazamientos de la losa de cimentación en su propio plano son despreciables debido a que se encuentra rodeada por terreno.
- Los desplazamientos en el eje Z o asientos, son despreciables dado el gran canto de la losa para contrarrestar el empuje del agua de nivel freático.
- Los esfuerzos cortantes se encuentran principalmente en la cabeza de los muros de cimentación que forman las jardineras para albergar los árboles.
- Los momentos en los ejes X e Y serán absorbidos por las armaduras dentro de la losa. Para trasladar la información del gráfico a la estructura en sí, se interpretará la leyenda de los mismos. Con los datos de los momentos se entrará en una tabla de prontuario para ver qué cantidad de armadura (además de la mínima) es necesario colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrán mallazos de refuerzo según la sollicitación.
- La casi inexistente deformada de la losa se debe a que esta está apoyada sobre el terreno, por lo que las deformaciones están restringidas.

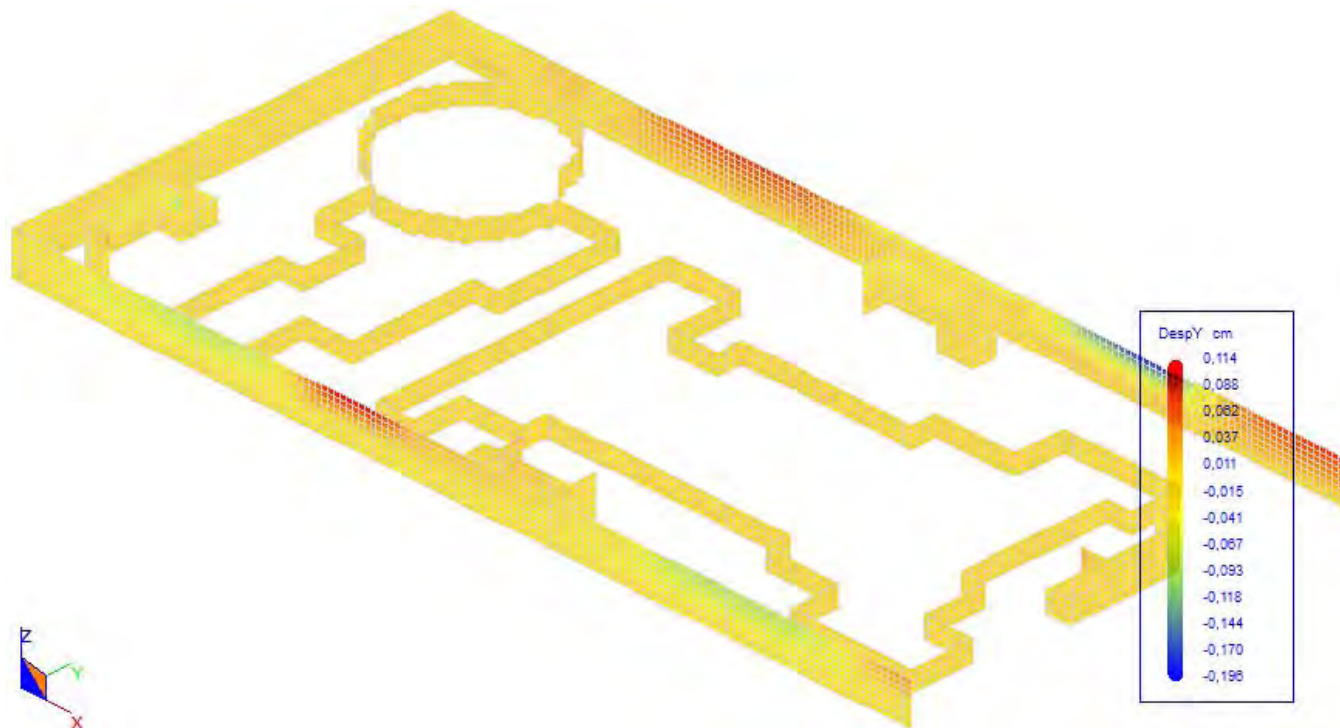
MUROS



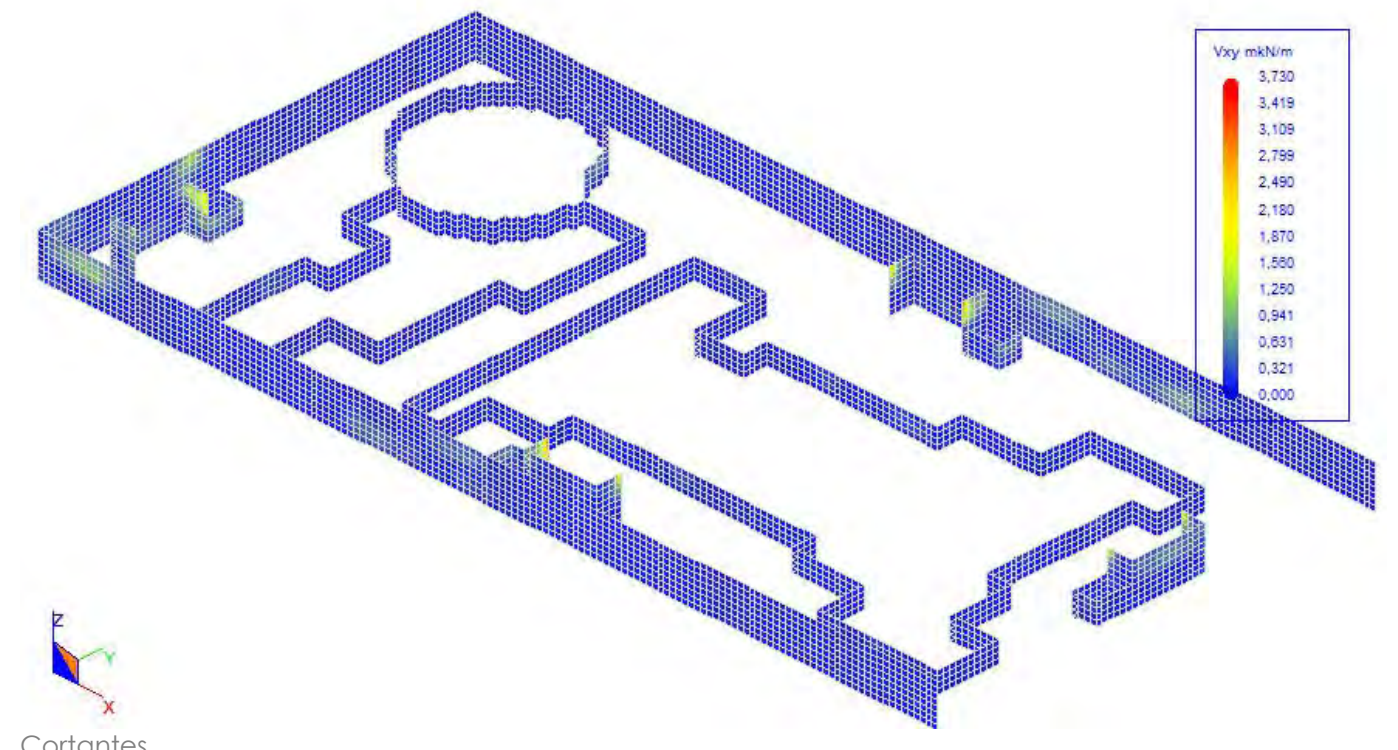
Desplazamientos en eje X



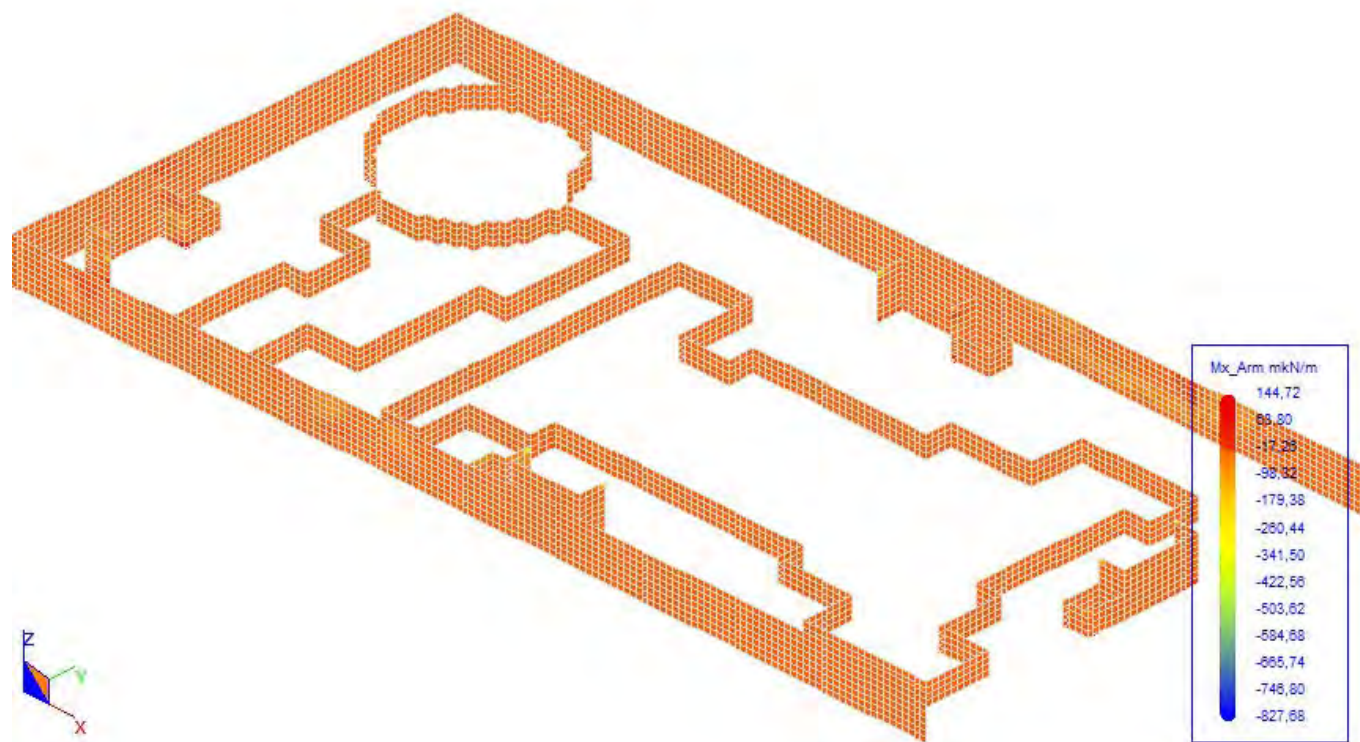
Desplazamientos en eje Z



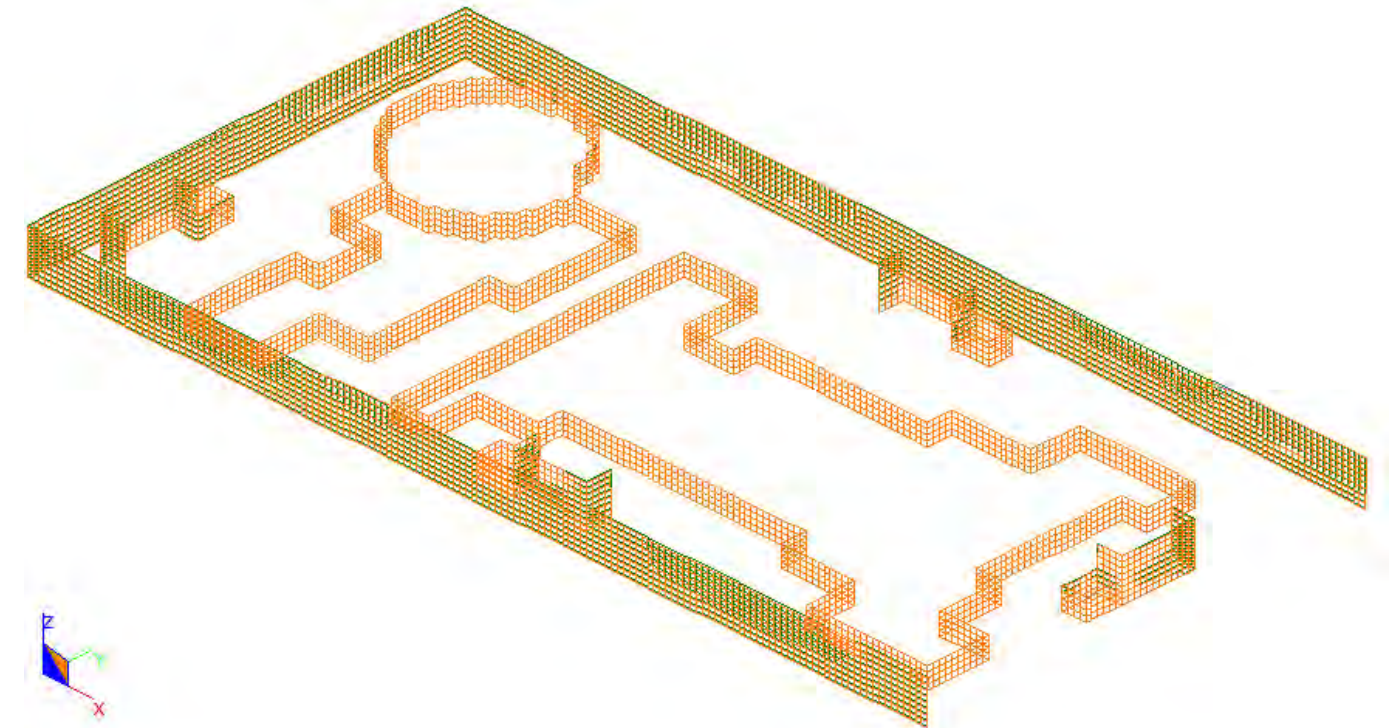
Desplazamientos en eje Y



Cortantes



Momentos en eje X

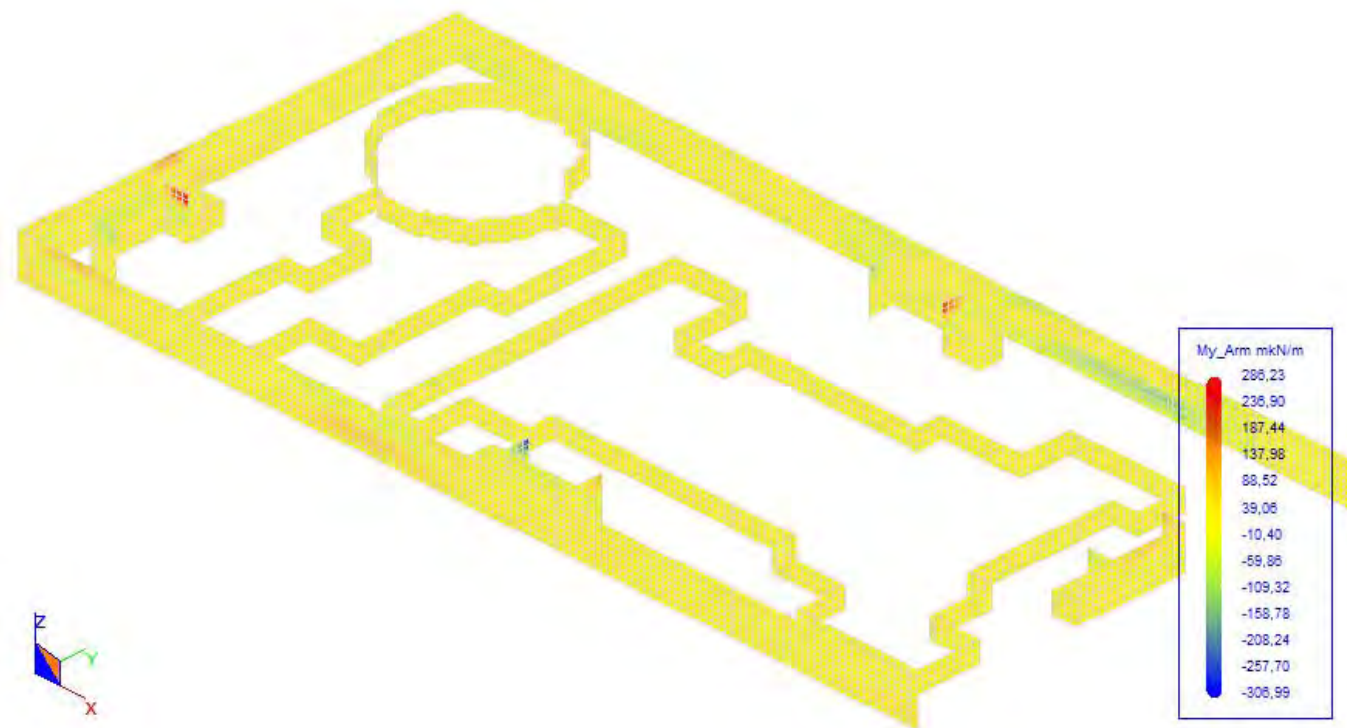


Deformada

#### CONCLUSIONES

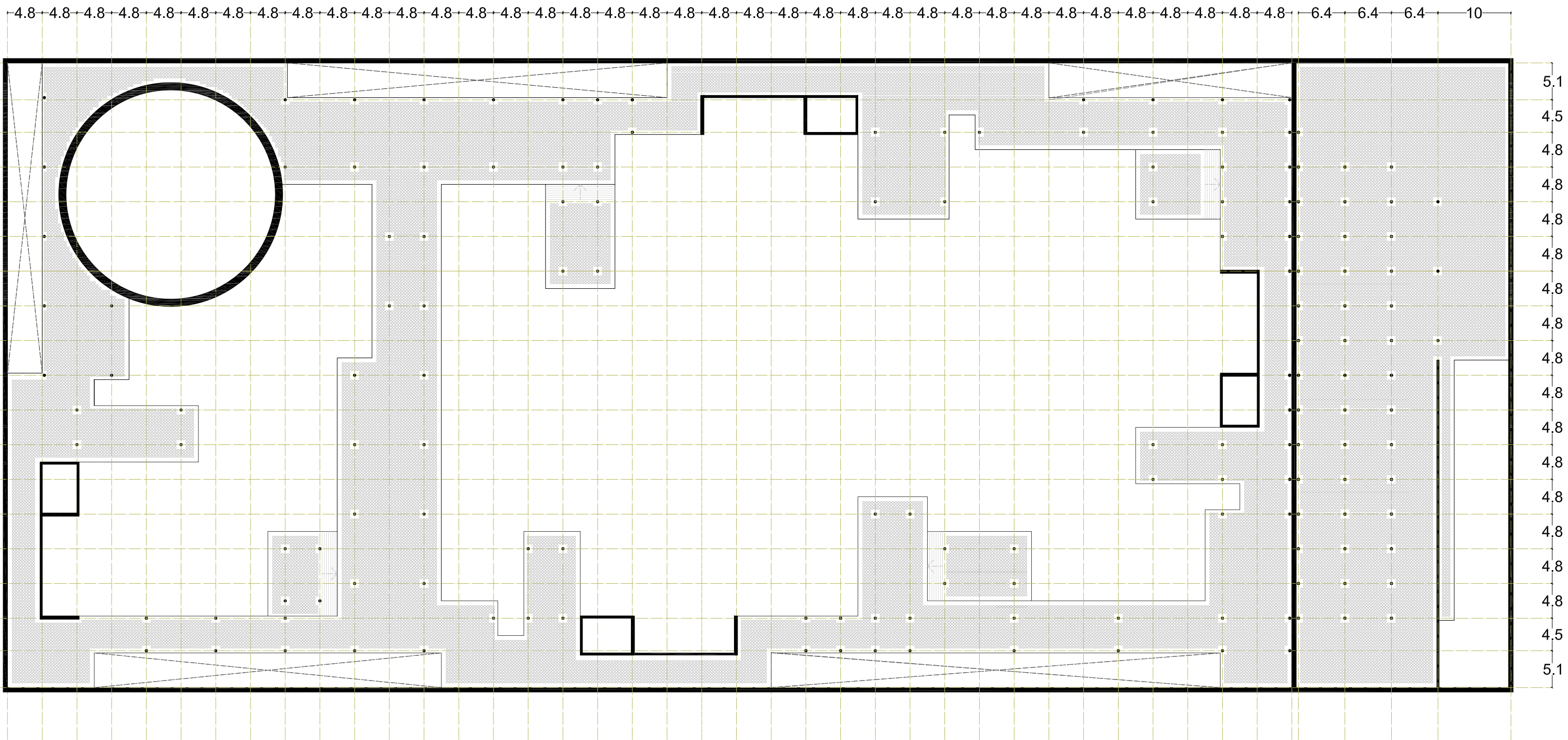
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

- Dado el gran espesor de los muros de cimentación, éstos apenas se ven afectados por las cargas que reciben de los forjados empotrados en ellos o el empuje del terreno o del agua bajo freática.
- Los desplazamientos en los ejes X e Y son despreciables debido a que los muros se encuentran rodeados de tierra.
- Los desplazamientos en el eje Z o asentamientos, son despreciables.
- Los esfuerzos cortantes son pequeños y serán absorbidos por la armadura del muro.
- Los momentos en los ejes X e Y serán absorbidos por las armaduras dentro del muro.. Para trasladar la información del gráfico a la estructura en sí, se interpretará la leyenda de los mismos. Con los datos de los momentos se entrará en una tabla de prontuario para ver qué cantidad de armadura (además de la mínima) es necesario colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrá armadura de refuerzo según la sollicitación.



Momentos en eje Y





El forjado de cota -3.3 m es un forjado aligerado 'bubble deck' de 0.45 m de canto, sustentado por el muro de sótano perimetral, el muro que forma el núcleo de escaleras y diversos pilares de sección circular. La gran luz del puente se salva apoyando el forjado en la estructura metálica portante del auditorio. La losa se quiebra formando una escalera y llegando hasta la cota -4.5 m. Esta losa quebrada estará sustentada por pilares. En el garaje el forjado bubble deck es de 0.35 m de canto, por ser las luces más pequeñas. La losa aligerada trabaja en las dos direcciones como un único elemento y se maciza en la cabeza de los pilares para evitar un efecto de punzonamiento.

- Muro portante de hormigón armado
- Pilar de hormigón armado de 30 cm de diámetro
- Piezas aligerantes: esfera de plástico bubble deck



MERCADO DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE

**MEMORIA DE INSTALACIONES**



## 01. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

### 01.1. PRESCRIPCIONES DE DISEÑO

- Velocidad del agua en la instalación será entre 2-2'5m/s en la acometida y tubo de alimentación, de 1-1'5m/s en montantes.
- La presión de servicio en el aparato más desfavorable será mayor o igual a 10 mcda, y menor de 50 mcda, instalándose los respectivos grupos de presión o válvulas reductoras de presión cuando proceda.
- Se resolverá la mezcla de agua fría y caliente en los grifos de duchas, lavabos, fregaderos y lavaderos, de forma que podrá ser regulada por el usuario.
- Existirá posibilidad de desagüe en todo punto de consumo o vaciado de la red.
- Existencia de llaves de sectorización en cada local húmedo, de modo que no se impida el uso en los restantes puntos de consumo.
- Disposición de una llave de vaciado en cada columna de la red general.
- Instalación de válvulas de retención en cada columna y/o en la batería de contadores.
- Disposición de llaves de paso en la entrada y salida de los generadores de agua caliente.
- Posibilidad de purgado de aire en la instalación de agua caliente.
- Estanquidad de la red a una presión doble de la prevista de uso, no exposición a las heladas.
- El trazado de las conducciones de agua fría no quedará afectado por el área de influencia de los focos de calor, en los paramentos verticales discurrirá por debajo de las canalizaciones paralelas de agua caliente y a una distancia superior a 4 cm.
- Las conducciones de agua tanto fría como caliente se dispondrán con una separación de protección de 30 cm respecto de cualquier conducción o cuadro eléctrico.
- Posibilidad de libre dilatación de las canalizaciones, respecto a sí mismas y en los encuentros con otros elementos constructivos.
- Los elementos de la instalación se encontrarán protegidos de la agresión ambiental.

### 01.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se realizará la toma en carga de la red de suministro, de manera que la acometida cuenta con una llave de registro que se situará en la propiedad pública. La acometida se realizará con tuberías de polietileno soldadas por termofusión. La llave de registro, con su arqueta de fábrica registrable, será de latón.

Debido a que la actividad realizada en el liter.mercado se encuentra por debajo de la cota 0.00 m, no es necesaria la instalación de un grupo de presión, ya que el suministro de agua en la ciudad de Valencia garantiza la presión de agua hasta una 3ª planta.

Se dispondrán contadores de velocidad de chorro múltiple. Todos los contadores se leerán automáticamente por radiofrecuencia. De esta manera el operador de la compañía suministradora se puede comunicar directamente con todos los contadores del edificio y descargar automáticamente la información que necesite. Se podrá realizar con los contadores tipo ZAR previo acuerdo con la compañía suministradora. Con este sistema se puede ahorrar gran cantidad de tiempo a los técnicos encargados de las lecturas.

Al final de cada montante se dispondrá un dispositivo anti ariete. Inmediatamente después de la llave de paso se ha supuesto un filtro integral cuya función es evitar el paso de partículas en la instalación, y que actúa sobre el gusto y olor del cloro.

Para evitar problemas, el trazado de las tuberías discurre bajo el suelo técnico y en las zonas de los núcleos de comunicación reservadas para ello. Las instalaciones serán accesibles a los técnicos mediante, para facilitar las reparaciones en caso de avería.

La instalación se mantendrá horizontal en su recorrido (0.2%), lo que supone una ventaja higiénica al hacer más difícil el retorno del agua, lo que se denomina solución en cascada.

### 01.3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN POR EL MÉTODO APROXIMADO

#### 01.3.1. CONSIDERACIONES INICIALES

El edificio objeto del presente proyecto linda con la calle del Pintor Maella al Este, la calle de Fuencaliente al Norte, la calle de Luis Merelo i Mas al Oeste y la calle de la Roda al Sur. Se trata de una edificación bajo rasante, hasta una cota de uso de -7.9 m, donde conviven los usos comercial y de aparcamiento.

La presión garantizada por la Compañía Suministradora es de 31 mcda.

Normativa empleada: "Documento Básico CTE-DB-HS. Salubridad"

#### 01.3.2. PRESIONES EN LAS PLANTAS QUE ABASTECE EL MONTANTE DE PRESIÓN DE RED

La presión de red garantizada por la Compañía Suministradora es de 31 mcda. La red de servicio está enterrada respecto de la calle 1'30m.

$P_{inicial} = 31 \text{ mcda.}$

$P_{cota\ 0.0m} = 31 - 1,3 - 20\% (1,3) = 29,44 \text{ mcda.}$

$P_{cota\ -3.3m} = 31 + 2 - 20\% (2 + 4,6) = 31,68 \text{ mcda.}$

$P_{cota\ -7.9m} = 31,68 + 4,6 - 20\% (4,6) = 35,36 \text{ mcda.}$

No es necesario por tanto la instalación de un grupo de presión, ya que estando la actividad situada bajo cota cero, la presión de red aumenta conforme se profundiza la cota

## 02. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

### 02.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se trata de un sistema de abastecimiento de agua caliente sanitaria mediante calderas eléctricas.

La instalación destinada a agua caliente sanitaria se localizará en el espacio destinado para instalaciones bajo los volúmenes de acceso, por lo que dividiremos todo el proyecto en cuatro sectores, los correspondientes a cada uno de los accesos o cuarto de instalaciones. Se harán dos cálculos, uno del sector con más carga, que es el situado al Oeste de la intervención, por contar con las instalaciones asociadas al gasómetro, y otro que representa los otros tres sectores que son iguales.

El agua fría bajará por gravedad desde la red general hasta el espacio de instalaciones situado a -12.5 m, donde se calentará y se bombeará hasta los baños y duchas a -7.9m.

Debido a que las necesidades de ACS propias del mercado pueden ir variando tanto en cantidades como en localización, los módulos móviles que requieran de agua caliente sanitaria por tener un uso de restaurante o similar, la producirán individualmente a través de una caldera individual conectada a la instalación general repartida bajo el suelo técnico del liter.mercado.

#### 02.1. VALOR DE CONSUMO DE ACS

- Sectores Norte, Este y Sur  
8 lavabos  
8 x 10 = 80 litros
- Sector Oeste  
8 lavabos  
9 duchas  
8 x 10 = 80 litros  
9 x 50 = 450 litros  
530 litros

### 02.2. CÁLCULO DEL ACUMULADOR

#### 02.2.1 Cálculo del acumulador para los sectores Norte, Este y Sur

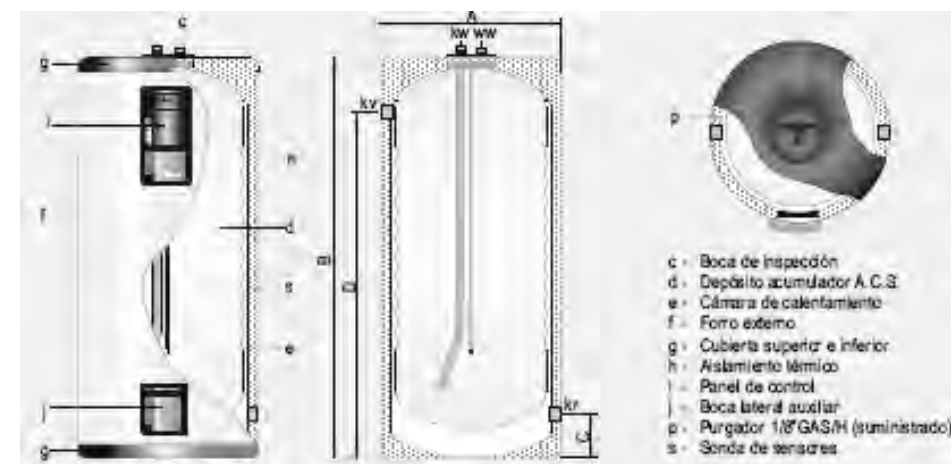
Teniendo en cuenta la mezcla del agua, que se produce a 60°C, pero se consume en torno a 40°C, según la fórmula de mezclas tendremos

Volumen del acumulador = 30/50 x consumo máximo de ACS

$$V = 30/50 \times 80 = 48 \text{ litros}$$

Buscamos un acumulador con esta capacidad. Se escoge un acumulador con opción de calentamiento eléctrico de la casa comercial Lapesa, con una capacidad de 60 litros.

Las características técnicas del mismo son las siguientes:



Características técnicas / Conexiones / Dimensiones		GX-60-D	GX-100-D	GX-150-D	GX-200-D	GX-300-D	GX-500-D
Capacidad de A.C.S.	litros	60	100	150	200	300	500
Temperatura máxima depósito de A.C.S.	°C	90	90	90	90	90	90
Presión máxima depósito de A.C.S.	MPa (bar)	0.8 (8)	0.8 (8)	0.8 (8)	0.8 (8)	0.8 (8)	0.8 (8)
Capacidad circuito de calentamiento	litros	22	30	41	56	65	108
Temperatura máxima circuito de calentamiento	°C	110	110	110	110	110	110
Presión máxima circuito de calentamiento	MPa (bar)	0.3 (3)	0.3 (3)	0.3 (3)	0.3 (3)	0.3 (3)	0.3 (3)
Superficie de intercambio circuito de calentamiento	m <sup>2</sup>	0.8	1.2	1.2	1.6	2.4	3.0
Peso en vacío (aprox.)	Kg	36	52	65	78	107	151
kw:	Entrada agua fría	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	1-1/4
wc:	Salida A.C.S.	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	1-1/4
kv:	Entrada circuito de calentamiento	1	1	1	1	1	1-1/2
kr:	Retorno circuito de calentamiento	1	1	1	1	1	1-1/2
Cota A:	Diámetro exterior	480	480	620	620	620	770
Cota B:	Longitud total	750	1155	985	1240	1725	1730
Cota C:		170	170	180	180	180	180
Cota D:		575	980	775	1025	1510	1490

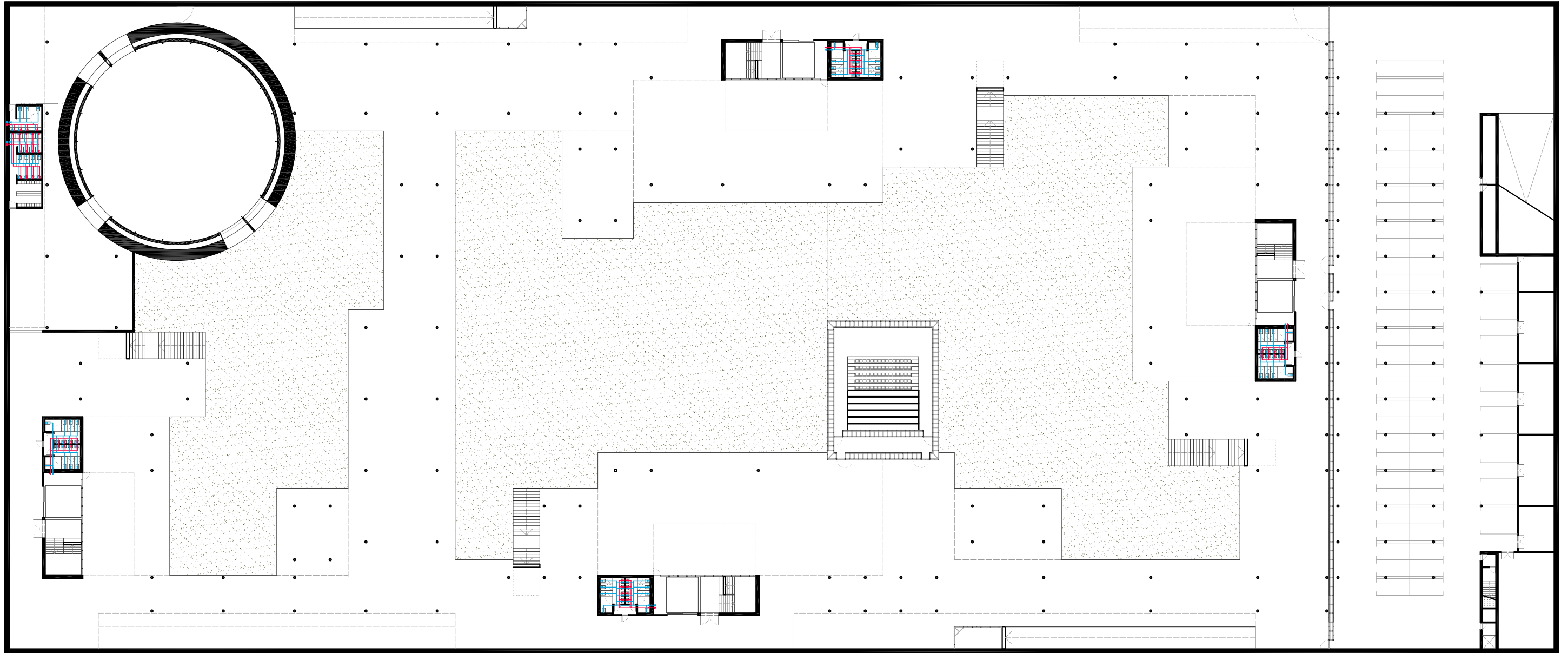
#### 02.2.2 Cálculo del acumulador para el sector Oeste

Teniendo en cuenta la mezcla del agua, que se produce a 60°C, pero se consume en torno a 40°C, según la fórmula de mezclas tendremos

Volumen del acumulador = 30/50 x consumo máximo de ACS

$$V = 30/50 \times 530 = 318 \text{ litros}$$

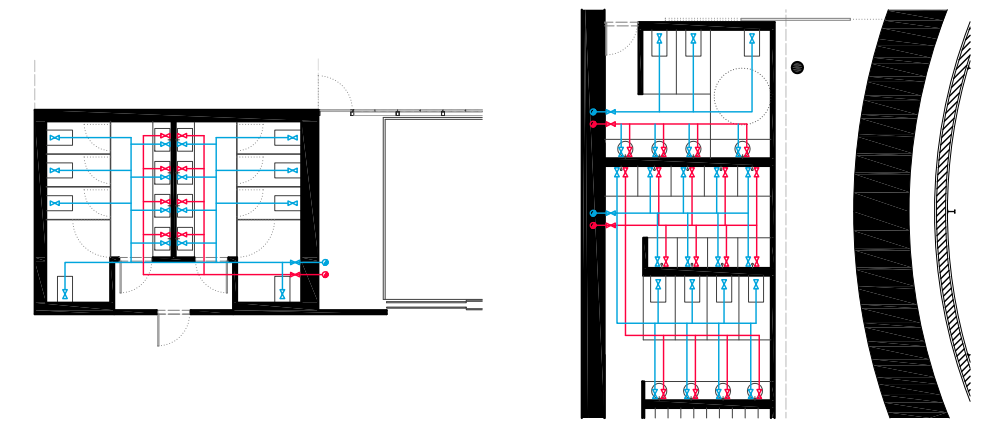
Buscamos un acumulador con esta capacidad. Se escoge un acumulador de la casa comercial Lapesa, con una capacidad de 500 litros.



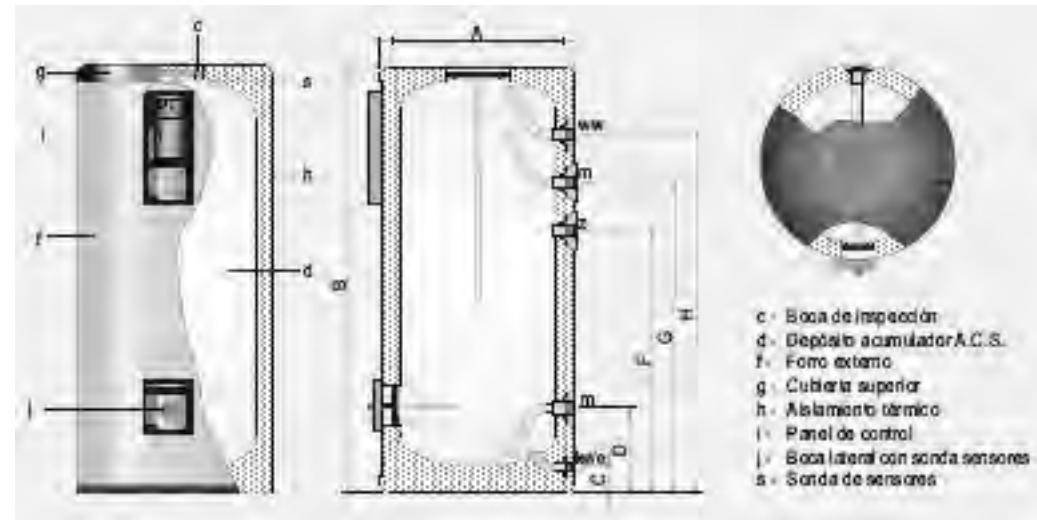
El agua fría acomete en la cota 0.00 m y sirve por gravedad a los aseos de la cota -7.9 m

El agua caliente sanitaria es bombeada desde la caldera situada en la zona de instalaciones a cota -10.7 m hasta los aseos de la cota -7.9 m

- Montante de agua caliente sanitaria
- Montante de agua fría
- ✕ Llave de paso en agua caliente sanitaria
- ✕ Llave de paso en agua fría



Las características técnicas del mismo son las siguientes:



Dimensiones / Conexiones		GX-200-R	GX-300-R	GX-500-R
Capacidad del A.C.S.	litros	200	300	500
Temperatura máxima depósito de A.C.S.	°C	95	95	95
Presión máxima depósito de A.C.S.	MPa (bar)	0,8 (8)	0,8 (8)	0,8 (8)
Peso en vacío (aprox.)	Kg	57	84	102
h: Entrada agua fría / salida	1/2" GAS	1"	1"	1"
l: Salida A.C.S.	1/2" GAS	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"
z: Recirculación	1/2" GAS	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"
m: Conexión lateral	1/2" GAS	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"
Ch. A: Diámetro exterior	mm	620	620	770
Ch. B: Longitud total	mm	1205	1695	1890
Ch. C:	mm	70	70	70
Ch. D:	mm	370	370	355
Ch. E:	mm	330	1015	370
Ch. G:	mm	730	1315	1170
Ch. H:	mm	930	1415	1570

## 02.3. CÁLCULO DE LA CALDERA

### 02.3.1 Caldera de sectores Norte, Este y Sur

Potencia de la caldera:

$$P = (50 \times V)/2 + 0'05 \times (50 \times V)/2$$

$$P = (50 \times 60)/2 + 0'05 \times (50 \times 60)/2$$

$$P = 1575 \text{ Kcal/h}$$

Escogemos una caldera eléctrica, que no produce humos ni ruidos, de la casa comercial Ete modelo Calas, de potencia 3870 Kcal/h, cuyo rendimiento real se considera del 80%, comprobamos que cumple:

$$P_{\text{real}} = 3870 \cdot 80/100 = 3096 \text{ Kcal/h} > 1575 \text{ Kcal/h}$$

### 02.3.2 Caldera del sector Oeste

Potencia de la caldera:

$$P = (50 \times V)/2 + 0'05 \times (50 \times V)/2$$

$$P = (50 \times 500)/2 + 0'05 \times (50 \times 500)/2$$

$$P = 13125 \text{ Kcal/h}$$

Escogemos una caldera eléctrica de la casa comercial Ete modelo Calas, de potencia 18060 Kcal/h, cuyo rendimiento real se considera del 80%, comprobamos que cumple:

$$P_{\text{real}} = 18060 \cdot 80/100 = 14448 \text{ Kcal/h} > 13125 \text{ Kcal/h}$$

## 03. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### 03.1. CONSIDERACIONES INICIALES

- El sistema de alcantarillado urbano es separativo.
- Ventilación secundaria.
- La cubierta del edificio es plana.
- Derivaciones individuales
  - Aguas pluviales
  - Aguas fecales + jabonosas
- Redes de evacuación:
  - Aguas pluviales -2'30m
  - Aguas residuales -2'80m

### 03.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El sistema de evacuación de aguas del edificio será separativo, es decir, que acometerá a redes distintas: una de aguas pluviales y otra de aguas residuales. Tanto las bajantes de aguas residuales como las bajantes de aguas pluviales se alojan en las zonas de los núcleos de hormigón reservados para el paso de instalaciones. De este modo, las bajantes serán registrables, por lo que se facilita el arreglo en una posible avería.

Las aguas residuales bajan por gravedad desde los baños a -7.9m hasta la zona de instalaciones bajo los núcleos de acceso, donde se triturarán los residuos sólidos y se bombearán hasta la red general de saneamiento.

Las aguas pluviales se conectan con la red general directamente en la cota 0.00m.

La cota -3.5m vierte sus aguas pluviales a la tierra del parque. El agua de los grandes maceteros del parque se recoge previo drenaje en una red que se conecta con los cuatro depósitos situados bajo las zonas de instalaciones. Estos aljibes permiten el almacenamiento de agua de lluvia en caso de lluvia torrencial y de bloque de la red de alcantarillado. El agua de los aljibes se bombeará posteriormente hasta la red de alcantarillado.

La cota -7.9m está protegida de la lluvia, pero puesto que el liter.mercado es un espacio abierto, es posible que se acumule agua bajo el suelo técnico en este nivel, por lo que se disponen canalones perimetrales que canalizan el agua hasta el depósito general.

### 03.3. EXIGENCIAS DE LA INSTALACIÓN

- 1 Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- 2 Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- 3 Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

4 Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

5 Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

6 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### 03.4. ELEMENTOS ESPECIALES

1 Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.

2 Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

3 Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4 En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

5 Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

6 El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

7 Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

8 En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

### 03.5. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Las cubiertas se realizan todas siguiendo el mismo esquema de recogida de aguas. Son todas cubiertas invertidas con una pendiente del 1,5% y recogida de las aguas puntual mediante sumideros. Las cubiertas transitables dispondrán de pavimento flotante apoyado sobre unos pies regulables de PVC. Además se realizarán cuadrados divisorios.

### 03.5.1. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA

Al situarse el edificio en Valencia, nos encontramos en la zona B con Isoyeta 60.  
Intensidad Pluviométrica  $i=135$  mm/h.

$$S = S_0 \times i/100$$

$$S = S_0 \times 1'35$$

### 03.5.2. CÁLCULO DE CANALONES

Para el cálculo de los canalones de aguas pluviales del edificio se tomará la tabla 4.7 del CTE DB HS

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95		100
60	80	115	165		125
90	125	175	255		150
185	260	370	520		200
335	475	670	930		250

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

PLANTA COTA 0.00 m

N:	N1 = 1272,78 m <sup>2</sup> N2 = 118 m <sup>2</sup>	S <sub>N1</sub> = 1272,78 x 1'35 = 1718,25 m <sup>2</sup> S <sub>N2</sub> = 118 x 1'35 = 159,3 m <sup>2</sup>	pendiente 0.5% pendiente 1%	CANALÓN CANALÓN	250 mm 110 mm
S:	S1 = 1321,74 m <sup>2</sup> S2 = 118 m <sup>2</sup>	S <sub>S1</sub> = 1321,74 x 1'35 = 1784,34 m <sup>2</sup> S <sub>S2</sub> = 118 x 1'35 = 159,3 m <sup>2</sup>	pendiente 0.5% pendiente 0.5%	CANALÓN CANALÓN	250 mm 110 mm
E:	E1 = 1298,7 m <sup>2</sup> E2 = 92,16 m <sup>2</sup>	S <sub>E1</sub> = 1298,7 x 1'35 = 1753,24 m <sup>2</sup> S <sub>E2</sub> = 92,16 x 1'35 = 124,4 m <sup>2</sup>	pendiente 0.5% pendiente 0.5%	CANALÓN CANALÓN	250 mm 90 mm
O:	O1 = 1225,13 m <sup>2</sup> O2 = 87,75 m <sup>2</sup>	S <sub>O1</sub> = 1225,13 x 1'35 = 1653,92 m <sup>2</sup> S <sub>O2</sub> = 87,75 x 1'35 = 118,46 m <sup>2</sup>	pendiente 0.5% pendiente 0.5%	CANALÓN CANALÓN	250 mm 90 mm

PLANTA COTA -7.9 m

N:	N1 = 1272,78 m <sup>2</sup> N2 = 118 m <sup>2</sup>	S <sub>N1</sub> = 1272,78 x 1'35 = 1718,25 m <sup>2</sup> S <sub>N2</sub> = 118 x 1'35 = 159,3 m <sup>2</sup>	pendiente 0.5% 0.5%	CANALÓN CANALÓN semicircular	200 mm 200 mm
S:	S1 = 1321,74 m <sup>2</sup> S2 = 118 m <sup>2</sup>	S <sub>S1</sub> = 1321,74 x 1'35 = 1784,34 m <sup>2</sup> S <sub>S2</sub> = 118 x 1'35 = 159,3 m <sup>2</sup>	pendiente 0.5% 0.5%	CANALÓN CANALÓN semicircular	250 mm 200 mm
E:	E1 = 1298,7 m <sup>2</sup> E2 = 92,16 m <sup>2</sup>	S <sub>E1</sub> = 1298,7 x 1'35 = 1753,24 m <sup>2</sup> S <sub>E2</sub> = 92,16 x 1'35 = 124,4 m <sup>2</sup>	pendiente 0.5% 0.5%	CANALÓN CANALÓN semicircular	250 mm 200 mm
O:	O1 = 1225,13 m <sup>2</sup> O2 = 87,75 m <sup>2</sup>	S <sub>O1</sub> = 1225,13 x 1'35 = 1653,92 m <sup>2</sup> S <sub>O2</sub> = 87,75 x 1'35 = 118,46 m <sup>2</sup>	pendiente 0.5% 0.5%	CANALÓN CANALÓN semicircular	250 mm 200 mm

### 03.6. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

#### 03.6.1. CÁLCULO DE LAS BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

Se va a llevar a cabo según el método de las unidades de descarga, de modo que la adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 del CTE DB HS en función del uso.

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

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

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

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

SECTOR NORTE ESTE Y SUR

RESIDUAL S1: 1 baño Tabla 4.1 (cuarto de baño completo con inodoro con fluxómetro) 8 ud/planta  
8 ud/planta x 6 plantas 48 ud.  
Tabla 4.4 (primera parte, más de 3 plantas) ø bajante 75 mm.

RESIDUAL S2:	1 baño	Tabla 4.1 (cuarto de baño completo con inodoro con fluxómetro)	8 ud/planta
	8 ud/planta x 6 plantas		48 ud.
	Tabla 4.4 (primera parte, más de 3 plantas)	∅ bajante	75 mm.
RESIDUAL S3:	1 baño	Tabla 4.1 (cuarto de baño completo con inodoro con fluxómetro)	8 ud/planta
	8 ud/planta x 6 plantas		48 ud.
	Tabla 4.4 (primera parte, más de 3 plantas)	∅ bajante	75 mm.
RESIDUAL S4:	1 baño	Tabla 4.1 (cuarto de baño completo con inodoro con fluxómetro)	8 ud/planta
	8 ud/planta x 6 plantas		48 ud.
	Tabla 4.4 (primera parte, más de 3 plantas)	∅ bajante	75 mm.
RESIDUAL S5:	1 baño	Tabla 4.1 (cuarto de baño completo con inodoro con fluxómetro)	8 ud/planta
	8 ud/planta x 6 plantas		48 ud.
	Tabla 4.4 (primera parte, más de 3 plantas)	∅ bajante	75 mm.
RESIDUAL S6:	1 baño	Tabla 4.1 (cuarto de baño completo con inodoro con fluxómetro)	8 ud/planta
	8 ud/planta x 6 plantas		48 ud.
	Tabla 4.4 (primera parte, más de 3 plantas)	∅ bajante	75 mm.
RESIDUAL S7:	1 baño	Tabla 4.1 (cuarto de baño completo con inodoro con fluxómetro)	8 ud/planta
	8 ud/planta x 6 plantas		48 ud.
	Tabla 4.4 (primera parte, más de 3 plantas)	∅ bajante	75 mm.

### 03.6.2. CÁLCULO DE LOS RAMALES DE CADA APARATO

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

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

Lavabo público: 2ud.....tabla 4.3.....pendiente 2%.....diámetro 40mm.  
 Inodoro fluxor público: 10ud.....tabla 4.3.....pendiente 2%.....diámetro 63mm.  
 Ducha público: 3ud.....tabla 4.3.....pendiente 4%.....diámetro 40 mm

### 03.7. SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Deben disponerse sistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria ya que el edificio no supera las 7 plantas.

Al tratarse de una cubierta plana se prolonga la bajante por encima de la cubierta, con el mismo diámetro, 2 metros aproximadamente y convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño será tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

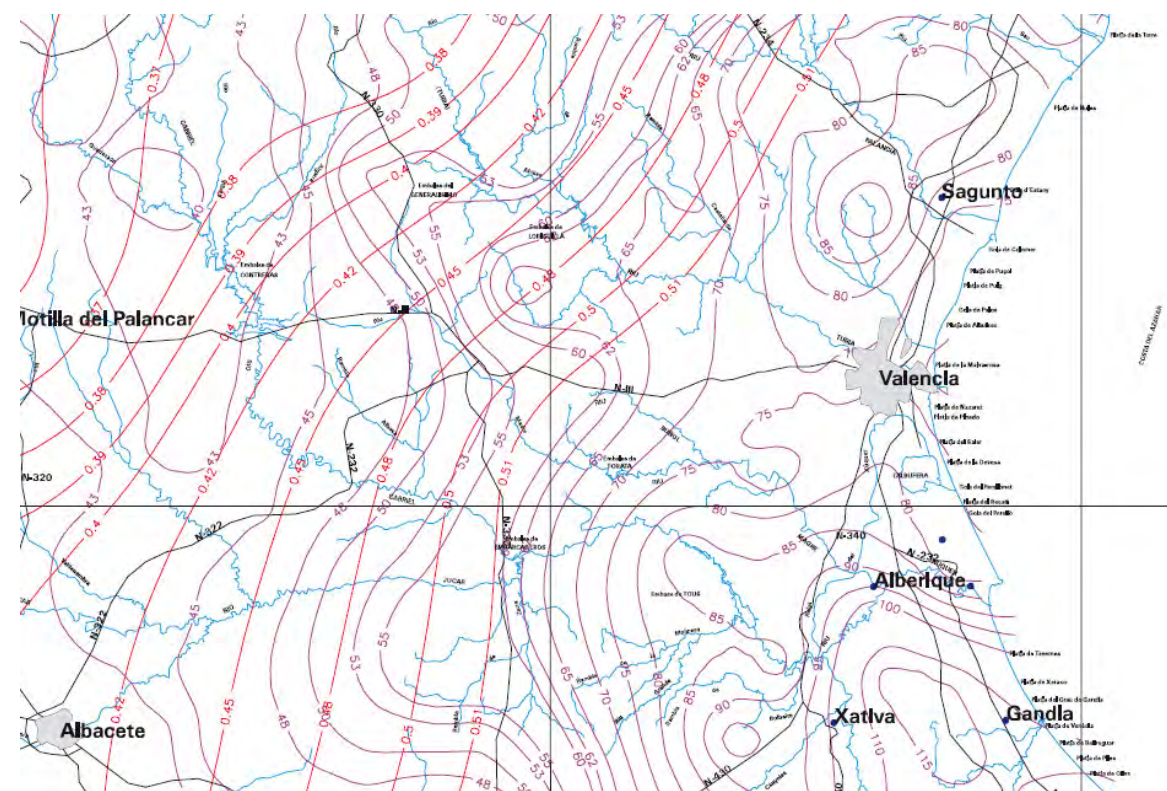
### 03.8. DIMENSIONADO DE LOS DEPÓSITOS PREVIO BOMBEO Y ELEVACIÓN

#### 03.8.1. PARA AGUAS PLUVIALES

Para el dimensionado del depósito de aguas pluviales se toma como referencia el documento del Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras 'Máximas lluvias diarias en la España Peninsular'.

Los pasos a seguir para utilizar este método son:

- 1) Localización en los planos del punto geográfico deseado.  
Ciudad de Valencia
- 2) Estimación mediante las Isolíneas representadas del coeficiente de variación Cv y del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual.  
P = 75  
Cv = 0.51



- 3) Para el periodo de retorno deseado T y el valor de Cv, obtención del cuantil regional Yt (también denominado "Factor de Amplificación KT" en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" de 1997), mediante el uso de la tabla 7.1.

T = 50 años  
 Yt = 2434

Cv	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles  $Y_t$  de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación  $K_t$ , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

4) Realizar (según se recoge en la expresión 3.1) el producto del cuantil regional  $Y_t$  por el valor medio  $P$  obteniéndose  $X_t$ , es decir, el cuantil local buscado.

$$X_t = Y_t \cdot P$$

$$X_t = 2434 \times 75 = 182.5 \text{ mm/m}^2/\text{día}$$

El tamaño del depósito o aljibe se calculará multiplicando los 182.5 mm/m<sup>2</sup>/día por los m<sup>2</sup> de suelo que transmiten sus aguas a la tierra dentro de los maceteros de cota -7.9m, para luego pasar al depósito. Se sumará la superficie de tierra de cota -7.9m (1255 m<sup>2</sup> + 4000 m<sup>2</sup>) a la superficie de la cota -3.3 m, que también desagua mediante gárgolas a la cota de parque (4971 m<sup>2</sup>).

$$182.5 \times (1255 + 4000 + 4971) = 1\ 866\ 245 \text{ mm/m}^2/\text{día}$$

Se divide esta cantidad entre cuatro, ya que se situará un aljibe bajo cada núcleo de instalaciones y comunicación vertical. Por lo que cada núcleo deberá tener un depósito que reciba 466 561,25 mm.

La superficie en planta de los aljibes suma un total de 1919 m<sup>2</sup>. Por lo que se deduce que la profundidad de los aljibes debe ser de unos 972 mm.

### 03.8.2. PARA AGUAS RESIDUALES

El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.

La capacidad del depósito se calcula con la expresión:

$$V_u = 0,3 Q_b \text{ (dm}^3\text{)}$$

siendo

$Q_b$  caudal de la bomba (dm<sup>3</sup>/s)

Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales.

El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.

El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas.

El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

Según la tabla 4.1 las UD's y por tanto el caudal correspondiente a los aparatos instalados, sabiendo que 1UD=0.47 dm<sup>3</sup>/s, serían:

SECTOR NORTE ESTE Y SUR:

Lavabo público: 2ud x 8 = 16 UD = 7.52 dm<sup>3</sup>/s  
 Inodoro fluxor público: 10ud x 8 = 80 UD = 37.6 dm<sup>3</sup>/s  
 Total = 45.12 dm<sup>3</sup>/s

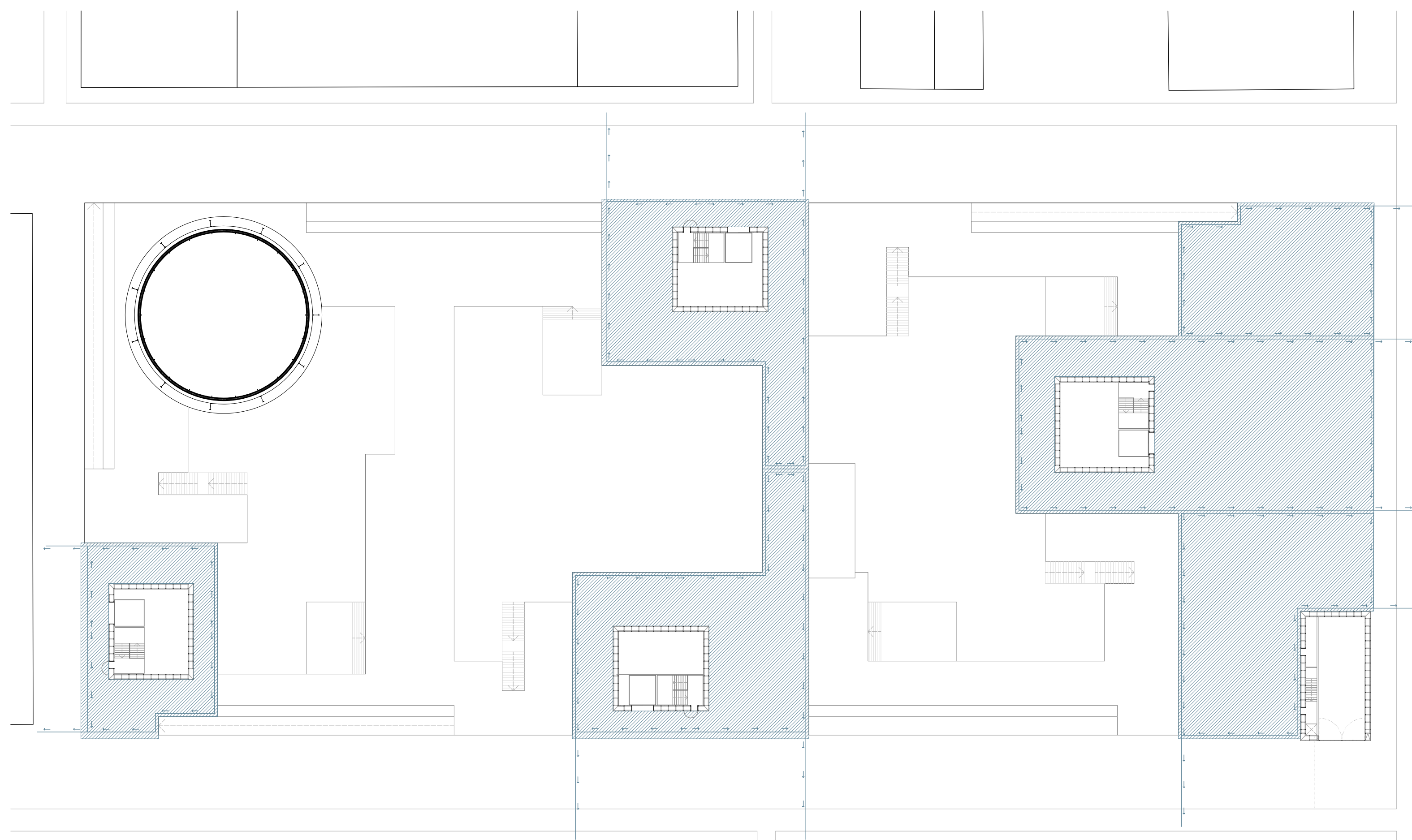
$$V_u = 0,3 \times 1.25 \times 45.12/2 = 8.46 \text{ dm}^3$$

SECTOR OESTE:

Lavabo público: 2ud x 8 = 16 UD = 7.52 dm<sup>3</sup>/s  
 Inodoro fluxor público: 10ud x 15 = 150 UD = 70.4 dm<sup>3</sup>/s  
 Ducha público: 3ud x 9 = 27 UD = 12.69 dm<sup>3</sup>/s  
 Total = 90.61 dm<sup>3</sup>/s

$$V_u = 0,3 \times 1.25 \times 90.61/2 = 17 \text{ dm}^3$$





Para evitar que toda el agua de lluvia vaya a los depósitos en la zona de instalaciones y sea luego bombeada hasta la red general, en cota 0.00m se conecta directamente la recogida de aguas pluviales a la red general. Se embeben canalones en el forjado que funcionan por rebose y canalizan el agua sobrante de la cubierta plana-aljibe a la red general

- Canalón bajo cubierta plana intemper-aljibe embebido en forjado
- Aljibe en cubierta plana

planta cota 0.00m

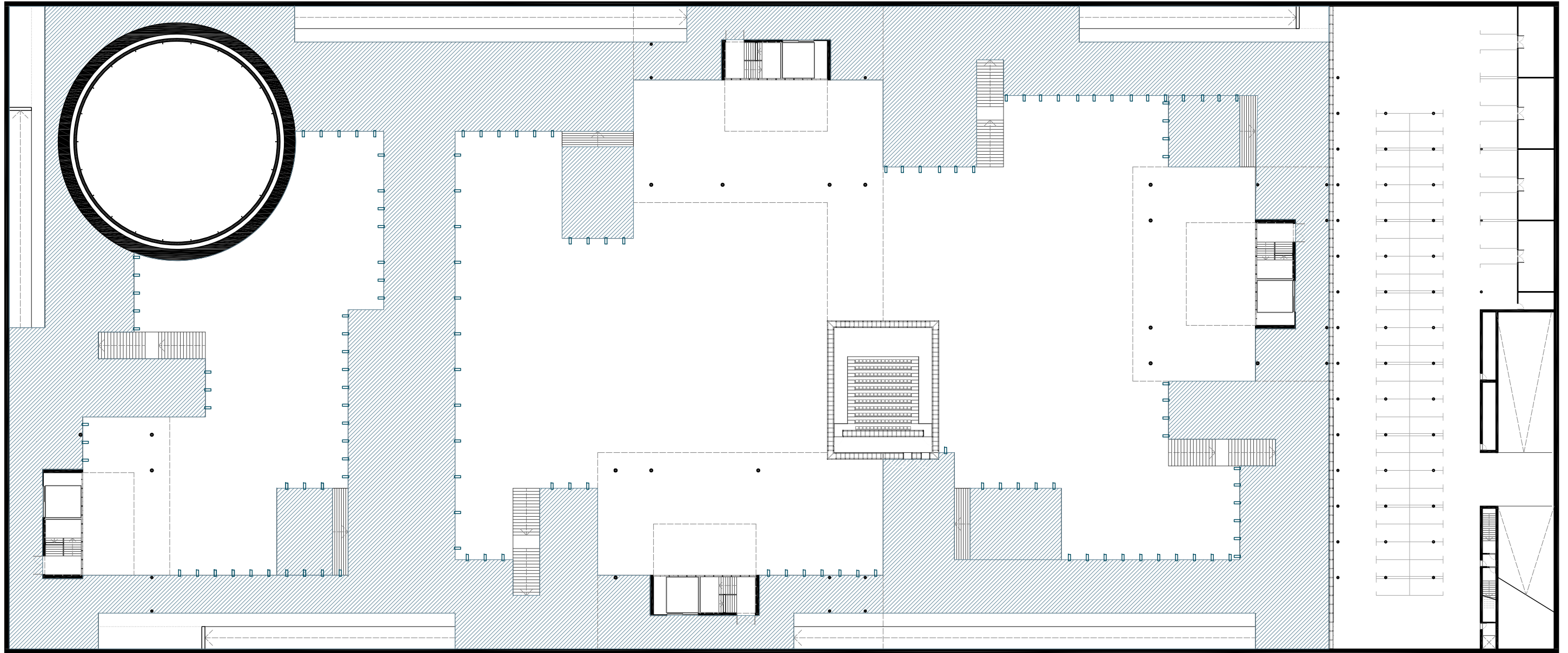
rocío conesa sánchez p.f.c. t2 liter.mercado

e:1/500

mercado cultural de lenguaje y literatura



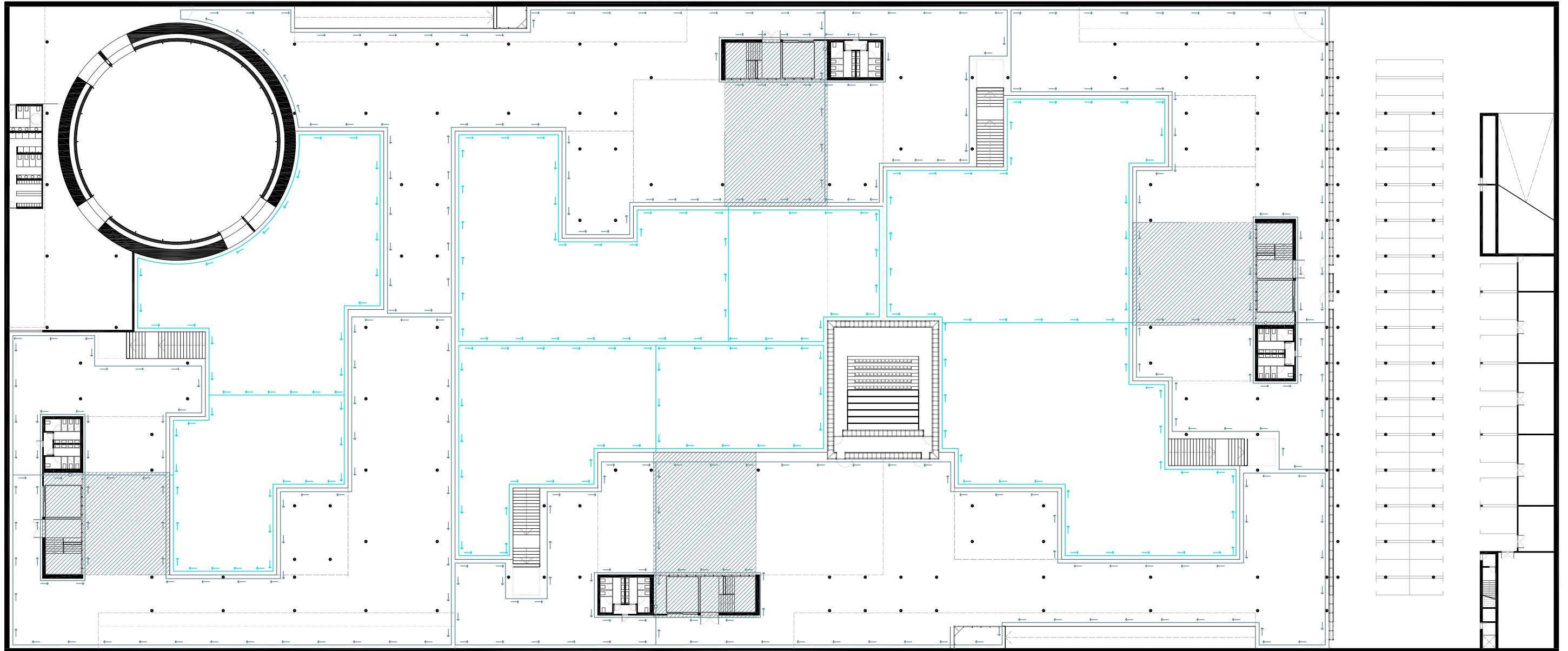
MEMORIA INSTALACIONES



El agua excedente de la cubierta plana-aljibe se vierte mediante gárgolas a la tierra del parque.

-  Gárgola
-  Aljibe en cubierta plana






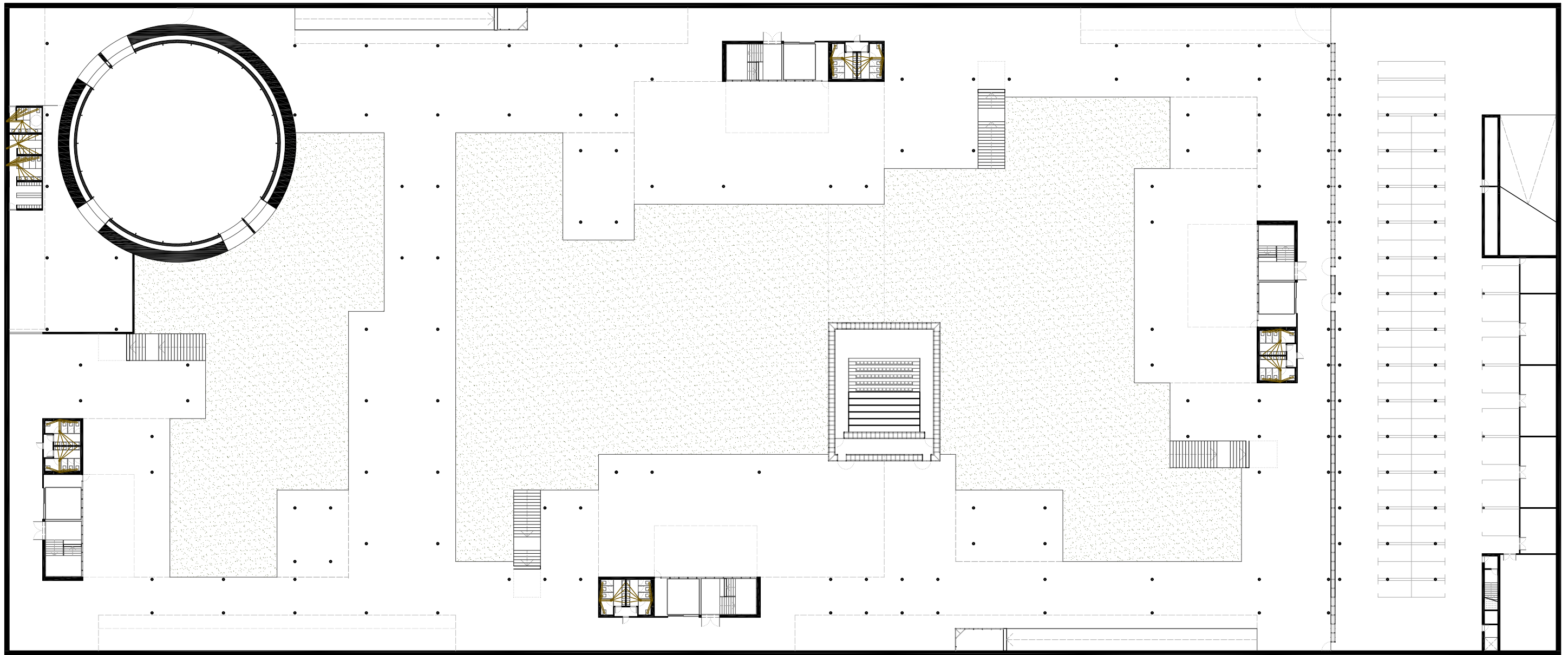


La pequeña cantidad de agua de lluvia que pueda quedarse almacenada bajo el suelo técnico será reconducida mediante canalones hasta el depósito de agua de lluvia, situado bajo la zona de instalaciones.

El agua de los maceteros del parque drena y se recolecta en a una tubería también conectada con el depósito de almacenamiento de agua.

Los depósitos están dimensionados de manera que puedan acumular el agua antes de bombearla, en caso de que por fuertes lluvias la red general se encuentre saturada.

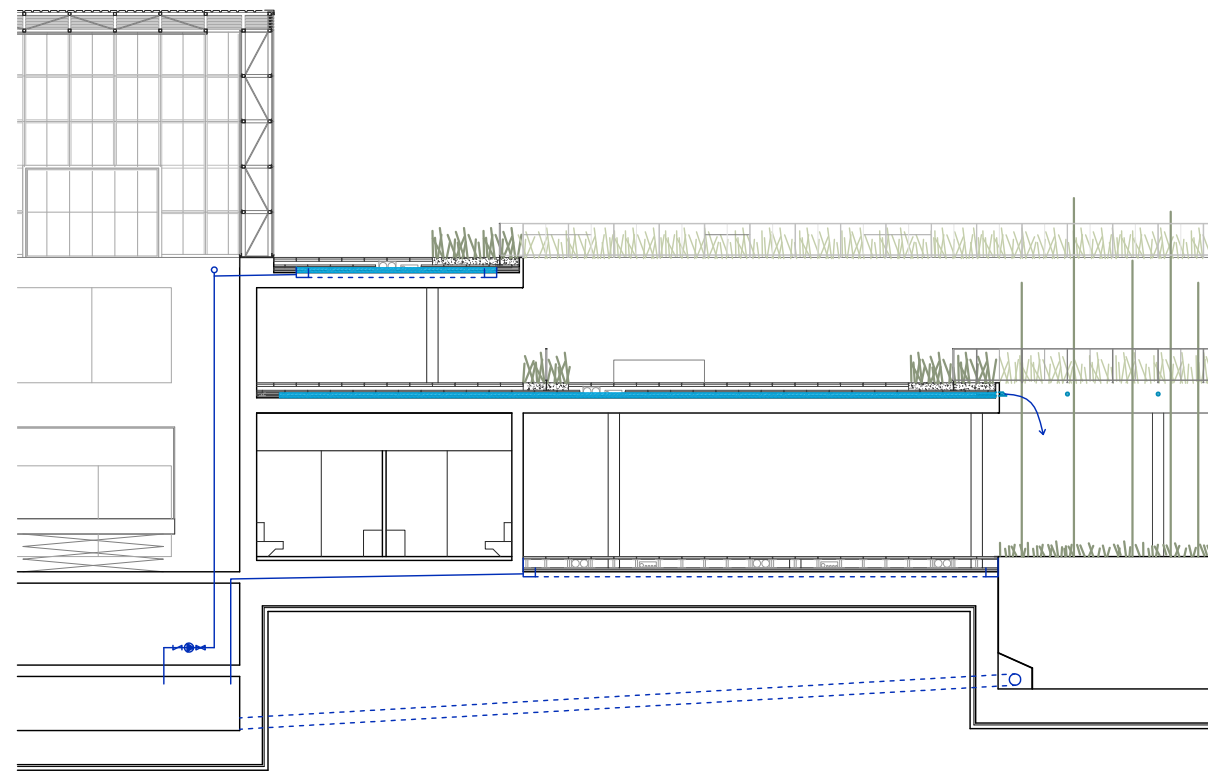
-  Drenaje de los maceteros del parque
-  Canalón bajo suelo técnico intemper embebido en forjado
-  Depósito de agua, cota -12.5 m



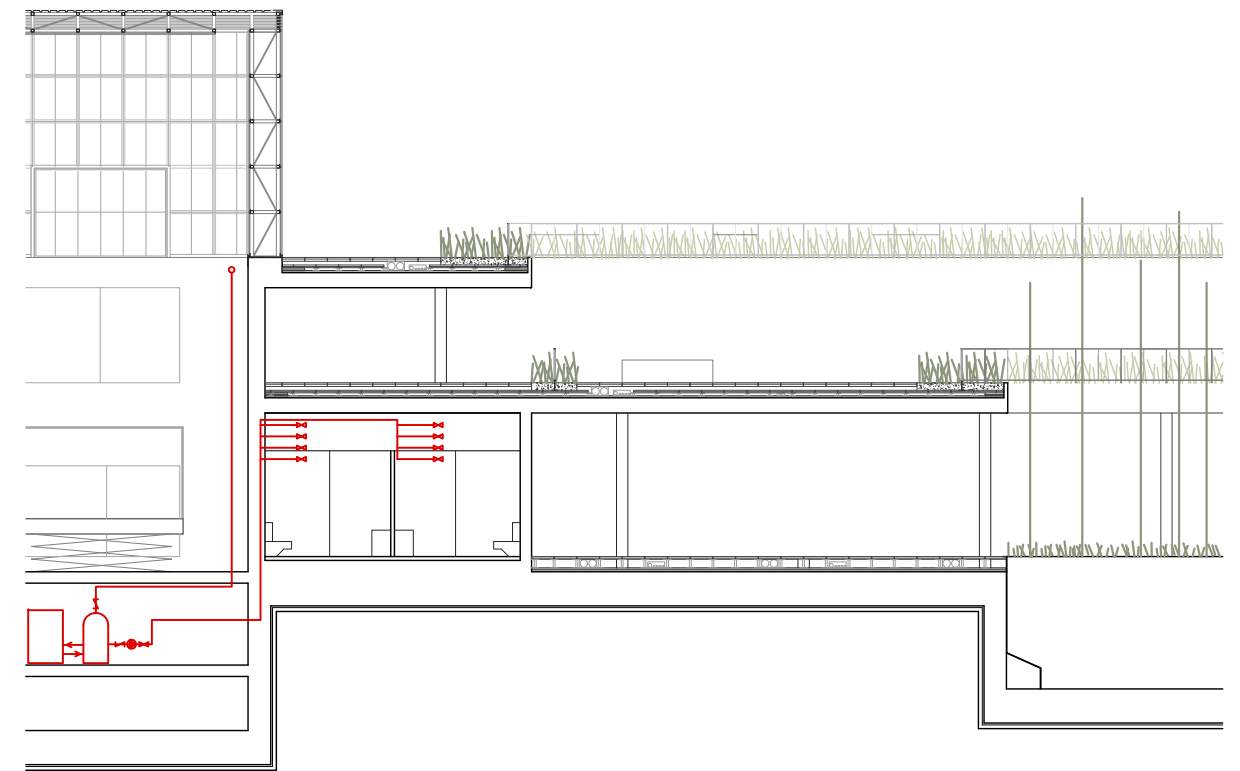
Las aguas residuales se canalizan hasta la zona de instalaciones, donde se triturarán en caso necesario y se bombearán para conectar con la red de alcantarillado.

-  Bajante de aguas residuales
-  Bote sifónico

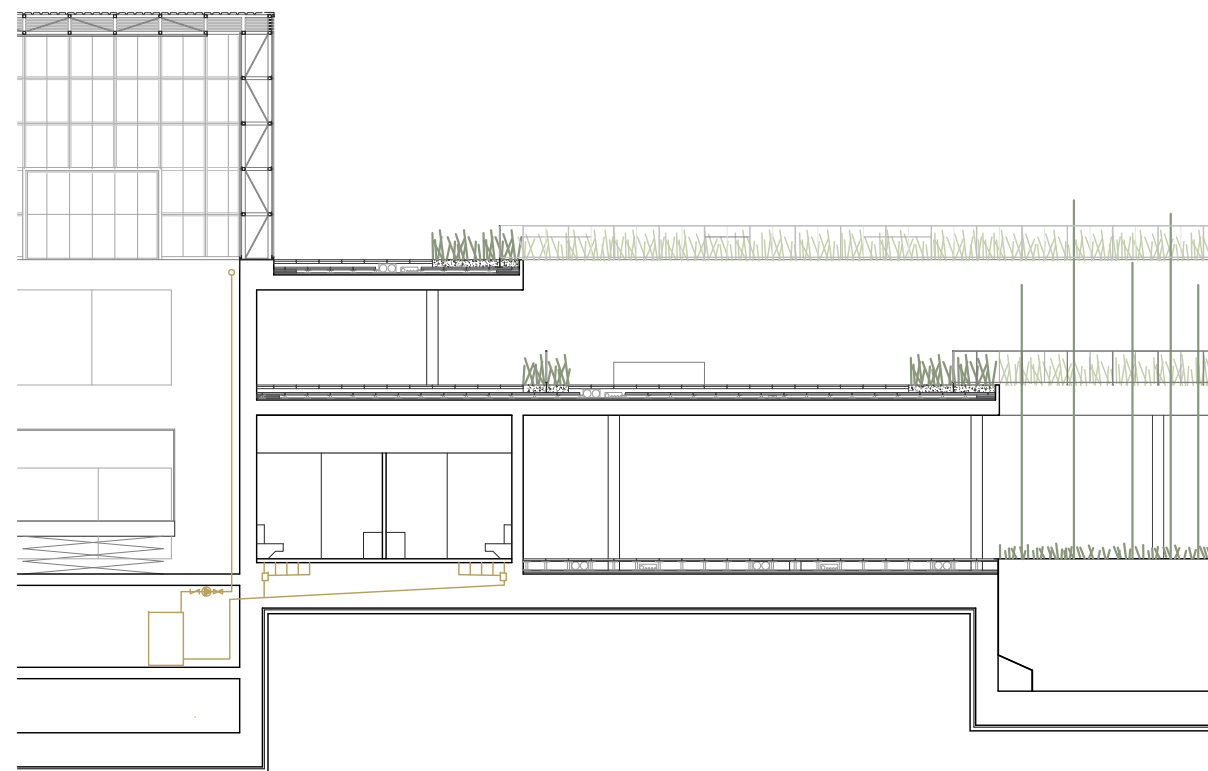




aguas pluviales



agua caliente sanitaria



aguas residuales

aguas pluviales

En la cota 0.00 m se conecta el agua excedente del aljibe de cubierta directamente con la red general de alcantarillado mediante canalones perimetrales.  
 En la cota -3.3 m, se vierte el agua excedente del aljibe al parque, donde se drena y se recoge perimetralmente, para acabar por gravedad en el depósito para agua de lluvia. El agua de este depósito se bombea a la red de alcantarillado.  
 El agua que pueda quedar bajo el suelo técnico de la cota -7.9m se reconduce mediante canalones conectados con el depósito de agua de lluvia.

aguas residuales

el agua sucia proveniente de los baños se conduce por gravedad hasta la zona de instalaciones, donde se trituran las partículas sólidas y se bombea hasta la red de alcantarillado situada en la cota de calle.

agua caliente sanitaria

El agua fría acomete en el nivel de calle y se lleva hasta la zona destinada para instalaciones, donde se encuentran el acumulador y la caldera, así como el grupo de presión que eleva el agua hasta el nivel del falso techo de los baños.

## 04. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 04.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente anexo tiene por objeto señalar las condiciones técnicas a nivel de estudio previo, para la realización de la instalación eléctrica en baja tensión, de acuerdo con la reglamentación vigente.

La instalación se diseña teniendo en cuenta las necesidades propias del uso del edificio, teniendo en cuenta la necesaria para el funcionamiento del sistema de acondicionamiento proyectado.

### 04.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La instalación eléctrica de la actividad se ha diseñado de acuerdo con las prescripciones de la normativa que se indica a continuación:

#### NORMAS ESTATALES

- REAL DECRETO 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 842/2002. 02/08/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, BOE núm. 224 de 18/09/2002 y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Instrucciones complementarias aprobadas por Orden Ministerial del Ministerio de Industria de 31 de Octubre de 1.973 (BOE 27-28-29 y 31 de Diciembre de 1.973).
- Norma Técnica para instalaciones de enlace en edificios destinados preferentemente a viviendas (NT-IEEV] DOGV-Núm. 1.186.
- REAL DECRETO 1955/2000. 01/12/2000. Ministerio de Economía y Hacienda. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. "Modificado por Real Decreto 1454/2005. BOE 27/12/2000.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía, aprobado por Decreto de 12-3-54 y modificado por Real decreto 1725/1984, de 18-7-84 (BOE 25-9-84),
- DECRETO 3151/1968. 28/11/1968. Ministerio de Industria. Reglamento de las líneas aéreas de Alta Tensión. Modificado por R.D.1955/2000 en cuanto a servidumbres y expropiaciones. Ver tb. Normas particulares para instalaciones de clientes en Alta Tensión, de IBERDROLA. BOE 27/12/1968; Correc.errores BOE 8-3-69.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

#### NORMAS AUTONÓMICAS - COMUNIDAD VALENCIANA

- RESOLUCIÓN 22/02/2006. Consellería de Infraestructuras y Transporte. Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana. \*Sustituirán a aquellas incluidas en la Orden de 20 de diciembre de 1991, DOGV 30/03/2006.
- Orden de 12 de Febrero de 2001 de la Consellería de industria y Comercio [por la que se modifica la Orden de 13 de Marzo de 2000, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.

- ORDEN 15/07/1994. Consellería de Industria. Instrucción técnica «Protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público». DOGV 08/09/1994.

- Ley 21/1992 de Industria.

- ORDEN 20/12/1991. Consellería de Industria, Comercio y Turismo. Norma técnica para instalaciones de media y baja tensión (NT-IMBT 1400/0201/1]. \* Modificada por Resolución de 22 de febrero de 2006. DOGV 07/04/1992.

- ORDEN 27/03/1991. Consellería de Industria, Comercio y Turismo. Extensión de redes eléctricas. DOGV 03/05/1991.

- ORDEN 25/07/1989. Consellería de Industria, Comercio y Turismo, Norma técnica para instalaciones de enlace de edificios destinados preferentemente a viviendas [NT-IEEV]. DOGV 20/11/1989.

#### NORMAS MUNICIPALES - VALENCIA

- ACUERDO 12/09/1995. Ayuntamiento de Valencia. Documentación y Normativa para la Redacción de Proyectos de Alumbrado Público formulados por los particulares y por las entidades públicas. \*La Documentación puede consultarse en el Dpto., de Normativa y Circulares-CTAV. BOP-VALENCIA 15/12/1995.

#### NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

- Normas particulares de IBERDROLA S.A. para las instalaciones de enlace en los suministros de energía eléctrica en B.T. aprobadas por el Ministerio de Industria, según resolución de la Dirección General de la Energía de fecha 30-10-74.

### 04.3. INSTALACIÓN DE ENLACE

#### INSTALACIÓN GENERAL

Se seguirán las prescripciones técnicas indicadas en la norma NTE-IEB, para instalaciones de electricidad de baja tensión, 220/380 voltios. De la misma manera se atenderá a lo preceptuado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

El suministro a cada una de las áreas del complejo está adecuado a los requerimientos de suministro y potencia. El suministro de todo el edificio se realiza en baja tensión. Se dispondrá de un suministro alternativo, mediante grupo electrógeno con potencia suficiente para asegurar el funcionamiento de los ascensores reservados a bomberos y para los sistemas de extinción, seguridad y emergencia.

Las Líneas de MT se iniciarán en los empalmes subterráneas, en el punto señalado por la compañía suministradora en función de las redes existentes, y alimentará los nuevos centros de transformación del edificio. Dicha línea transcurrirá por el forjado superior del sótano 1, hasta los montantes y el CT. La línea de MT irá protegida por medio de tubos de PVC corrugado grado de protección 7 de 200 mm de diámetro, colgados en el forjado y protegidos a su vez por conducto PROMAT R/ REI - 240. Se utilizarán conductores de aluminio, según recomendación UNESA 3305 (Julio 1982) y lo indicado en el capítulo III de la NT IMBT 1400/0201/1 de las siguientes características:

- Sección 240 mm<sup>2</sup>.
- Tipo de aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo [HEPRZ-1].
- Nivel de aislamiento 12/20 kV.
- Cubierta exterior Poliolefina.

Debiéndose integrar esta instalación en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar será variable en función de la demanda y la disposición de la red, pero siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisibles por el conductor. Las potencias a transportar por estas líneas se estiman en:

Línea con 3x240 mm<sup>2</sup>. HEPRZ - 1.

$I_{MAX} = 435$  A.

$P_{MAX} = 12.055$  kW.

La caída de tensión máxima en la línea será de 1.000 V, en el extremo de la línea, equivalente al 5% sobre la tensión de 20 kV. La intensidad de cortocircuito es de 22,3 kA.

Los centros de transformación serán de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-20.099. La alimentación a los mismos se efectúa mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz. Las celdas a emplear serán de la serie SM6, celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco. Responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mando.
- e) Compartimento de control.

La compañía suministradora nos dará acometida en media tensión, de manera que la instalación contará con un centro de transformación, que será objeto de un proyecto específico. Las Líneas Generales de Alimentación saldrán desde el cuadro de baja tensión, y se dispondrán esquemas 10. Desde las CGP hasta los módulos de contadores serán de Cu, instaladas bajo tubo de PVC rígido al aire, por los patinillos de instalaciones o por bandejas en los techos. Desde los contadores hasta el cuadro de local las derivaciones serán asimismo de Cu, instaladas también bajo tubo de PVC rígido al aire, por los patinillos de instalaciones o por bandejas en los techos. Se instalarán las citadas derivaciones individuales de cable según UNE 211002, DZ1-K, y estarán protegidas en el Cuadro General de Protección de la actividad con un interruptor automático de intensidad adecuada a la potencia de cada suministro y el cableado utilizado. El cable será no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de acuerdo con la norma UNE 21120 puesto que será de 0.6/1 KV. El tubo en el que se instale será no propagador de llama.

#### CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El artículo 17 del reglamento Electrotécnico establece que, a partir de una previsión de carga superior a los 50 KVA, la propiedad debe reservar un local para el centro de transformación. Este límite es superado por el propio proyecto: y en previsión de futuras instalaciones se plantea un centro de servicio (Art. 17 del Reglamento electrónico para baja tensión). Se ubicará al lado del cuerpo de acceso al aparcamiento en cota 0.00m, en un local con acceso directo desde el exterior y estará convenientemente ventilado de forma natural, a través de rejillas, mediante respiraderos situados hacia el exterior y en él no existirán materiales de fácil combustión.

Conforme a la DBSI, será considerado de alto riesgo a efectos de las condiciones exigibles respecto a la evacuación, compartimentación y elementos constructivos. Todas las aberturas se protegerán con rejillas o planchas perforadas que permitan el paso de aire e impidan la entrada de objetos al interior. El alumbrado se realizara de forma estanca, siendo necesario un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, conseguidos al menos con dos puntos de luz, con interruptor junto a la entrada, y una base de enchufe. Se instalará un equipo autónomo de iluminación de emergencia, de encendido automático ante la falta de tensión.

Debe de tener puesta a tierra de forma que no exista riesgo para las personas que circulen o permanezcan dentro del recinto. Las tomas de tierra son independientes de las del edificio.

#### SUMINISTRO COMPLEMENTARIO

En previsión de posibles fallos de suministro eléctrico se preverá la instalación de un grupo electrógeno de emergencia capaz de cubrir al menos el 30% de la potencia total del complejo, que entrará en funcionamiento de manera automática en caso necesario.

El grupo electrógeno se dimensionará considerando los siguientes servicios mínimos:

- 33% del alumbrado de pasillos y zonas comunes
- 50% ascensores
- Bombas para achique de aguas pluviales y residuales

#### ACOMETIDA

Desde el centro de transformación del edificio y una vez transformada la media tensión en baja, se sacarán las acometidas correspondientes del cuadro de baja tensión hasta las cajas generales de protección, accediendo de forma protegida y oculta, situada en la zona de instalaciones.

#### CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Se dispondrá de Cajas Generales de Protección ubicadas en la zona de instalaciones, para alimentación exclusiva de las actividades con suministro en BT. La CGP consistirá en esquemas 10 y 11 con alimentación subterránea. La instalación de las mismas será según Norma UNE-EN 60.439-1 con grado de protección IP43, y con fusibles cortacircuitos calibrados tipo gl de 200A/250A según tipos.

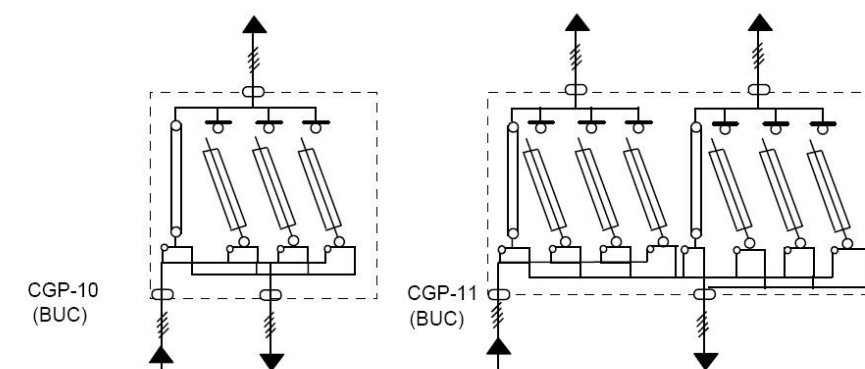


Fig. 1: Esquemas eléctricos de CGP\*

Las mencionadas cajas se dispondrán en el interior de nichos cuyas dimensiones mínimas serán: 0,70 m. de anchura, 1,40 m. de altura, y 0,30 m. de profundidad, la parte inferior de la puerta se situará a un mínimo de 30 cm del suelo. Para el acceso de la acometida de la red general al nicho, se prevé la instalación de dos conductos de fibrocemento o de P.V.C. de diámetro 150 mm.

Asimismo, se colocará un conducto de 100 mm, como mínimo en la parte superior del nicho, con objeto de poder realizar alimentaciones provisionales en casos de averías, para auxiliares de obra, suministros eventuales, etc...

En lo que respecta a la CGP, la parte transparente de la hornacina será resistente a los rayos ultravioleta. En todo caso se estará a lo dispuesto por la empresa suministradora, estableciendo siempre un cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja tensión. Dispondrá de borne de conexión para la puesta a tierra de la caja en caso de ser metálica. Formado por pica vertical de acero cableado de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, y derivación de línea puesta a tierra 0 16 mm Cu aislamiento 0,6/1 kV.

#### LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores. Está constituida por tres conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección.

#### EQUIPOS DE MEDIDA

La medida de la energía eléctrica consumida se realiza en baja tensión, encontrándose los contadores instalados en módulos situados en los conjuntos de cuartos de contadores del edificio. Se dispondrá de contadores de medida indirecta, con tramos de intensidad y preparado para contador de energía reactiva, de acuerdo a las norma de la Compañía Suministradora.

El cable no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de acuerdo con la norma UNE 21027-9, con conductores de cobre de clase 2 de acuerdo a norma UNE 21022 con un aislamiento seco a base de mezclas termoestables o termoplásticas.

Los equipos de medida no se conectarán a tierra, puesto que se instalarán equipos con clase de aislamiento III.

La disposición de los módulos en los cuartos de contadores (0,40x0,63m cada conjunto) asegurará una distancia lateral de éstos a paramentos de 0,30 m, una distancia entre módulos de 0,20 m debiendo quedar tras ellos un espacio libre que permita disponer un círculo de 1'10 m de diámetro.

#### DERIVACIONES INDIVIDUALES

Para enlazar la centralización de contadores con los dispositivos privados de mando y protección (instalación interior de cada abonado –vivienda o módulo de oficina-), se han previsto derivaciones individuales monofásicas para los usos generales, exceptuando usos como el grupo de presión, las bombas o los ascensores, cuyas derivaciones son trifásicas.

A lo largo de las derivaciones individuales se encuentran:

- a) En la centralización de contadores.
  - Fusibles de seguridad.
  - Equipo de medida.
  - Bornes de salida.
- b) En la canalización.
  - Cajas de registro.
- c) En la el local independiente.
  - Interruptor de control de potencia I.C.P.
  - Cuadro general de distribución, con los dispositivos privados de mando y protección.

El número de conductores de cada derivación será la siguiente:

- a) Suministros monofásicos:

- Un conductor de fase.
- Un conductor de neutro.
- Un conductor de protección.

- b) Suministros trifásicos:

- Tres conductores de fase.
- Un conductor de neutro.
- Un conductor de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 750 V, ITC-BT 15. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT 19. Los cables y sistemas de conducción de cables se deben instalar de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, ITC-BT 15. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción. Estarán protegidas en el Cuadro General de Protección de la actividad con un interruptor automático de intensidad adecuada a la potencia nominal de cada suministro y al cableado utilizado.

Las canalizaciones estarán situadas en cajas aisladas bajo el suelo técnico.

Se instalarán tubos de tal modo que se permita una ampliación del 100 % de los conductores inicialmente instalados. Los tubos irán superficiales bajo el suelo técnico, siendo de este modo las características mínimas de los tubos superficiales 4321 (tubo rígido).

La línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 35 mm<sup>2</sup> en Cu. Las picas verticales de acero cableado de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, distanciadas entre sí aproximadamente 10 m. los conductores de la línea principal de puesta a tierra serán de flagelo de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

Los conductores de protección, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2, de la ITC-BT 19, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

En la instalación de los conductores de protección se tendrá en cuenta:

- Los sistemas a utilizar estarán de acuerdo con los indicados en la norma UNE 20460-3. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia mecánica, según ITC-BT 21 para canalizaciones empotradas.

- No se utilizará un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.

- Si los conductores activos van en el interior de una envolvente común, se recomienda incluir también dentro de ella el conductor de protección, en cuyo caso presentará el mismo aislamiento que los otros conductores. Cuando el conductor de protección se instale fuera de esta canalización seguirá el curso de la misma.

- En una canalización móvil todos los conductores incluyendo el conductor de protección, irán por le misma canalización

- En el caso de canalizaciones que incluyan conductores con aislamiento mineral, la cubierta exterior de estos conductores podrá utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, siempre que su continuidad quede perfectamente asegurada y su conductividad sea como mínimo igual a la que resulte de la aplicación de la Norma UNE 20.460 -5-54, apartado 543.

- Cuando las canalizaciones estén constituidas por conductores aislados colocados bajo tubos de material ferromagnético, o por cables que contienen una armadura metálica, los conductores de



protección se colocarán en los mismos tubos o formarán parte de los mismos cables que los conductores activos.

- Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción.

- Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de uniones soldadas sin empleo de ácido o por piezas de conexión de apriete por rosca, debiendo ser accesibles para verificación y ensayo. Estas piezas serán de material inoxidable y los tornillos de apriete, si se usan, estarán previstos para evitar su desapriete. Se considera que los dispositivos que cumplan con la norma UNE-EN 60.998 -2-1 cumplen con esta prescripción.

- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes (por ejemplo cobre-aluminio).

## 04.4. INSTALACIÓN INTERIOR DEL EDIFICIO

### 04.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

Las características generales de las instalaciones interiores serán las descritas a continuación, teniendo en cuenta que las instalaciones clasificadas se realizarán de acuerdo a lo indicado más adelante cuando se trate la instalación concreta de ese local o zona clasificada.

#### Canalizaciones fijas

El cableado se realizará mediante conductores aislados de 450/750 V en toda la instalación. El diámetro interior de los tubos será como mínimo, el que señale las tablas ITC-BT-19 en función del número, clase y sección de conductores que han de alojar. Los tubos serán no propagadores de llama.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúe la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados (manguitos) ó ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con cola, de forma que se aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas a los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. La instalación y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, se realizará de forma fácil, disponiéndose para ello los registros necesarios, sin que puedan estar separados entre sí más de 16 m en tramos rectos. No se realizarán más de 3 curvas en ángulo recto entre dos registros consecutivos.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de material aislante, de tales dimensiones que puedan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad mínima equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Las conexiones entre conductores se realizarán utilizando bornes de conexión en el interior de las cajas de derivación.

En determinadas situaciones en las que no exista riesgo de golpes a las canalizaciones, los conductores se instalarán soportados en bandejas metálicas perforadas.

#### Canalizaciones móviles

Si a la hora del montaje se da algún caso, el cable flexible será adecuado para servicio extra severo y tendrá el conductor de protección claramente identificable. El cable flexible irá conectado a la fuente de alimentación monofásica o trifásica mediante tomas de corriente o caja de terminales adecuados. Dado que se pueden producir esfuerzos en los bornes, éstos se sujetarán con abrazaderas.

Los cables eléctricos a emplear en canalizaciones móviles serán de tensión asignada 0.6/1 KV, con cubierta de policloropreno o similar y de acuerdo a UNE 21150 apto para servicios móviles.

#### Transformadores y condensadores

En la instalación interior no se dispone de centro de transformación ni compensación de energía reactiva. Asimismo no se dispone de ningún tipo de transformador y/o condensador para otras instalaciones.

#### Máquinas rotativas

Todas las máquinas eléctricas rotativas deberán protegerse contra calentamientos provocados por las sobrecargas.

Los motores de potencia nominal superior a 0.75 Kw estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arranque estrella triángulo la protección asegurará a los circuitos, tanto para la conexión estrella como para la de triángulo.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior a 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión.

Los conductores de conexión que alimenten a varios motores deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad a plena carga motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los conductores de conexión que alimenten a motores y otros receptores deberán ser vistos para la intensidad total requerida por los otros receptores más la requerida por los motores, calculada como antes se ha indicado.

Todas las máquinas eléctricas rotativas, se protegerán contra los calentamientos peligrosos provocados por las sobrecargas, mediante contactores con relés térmicos regulables para la intensidad nominal del motor, teniendo en cuenta su factor de utilización.

#### Luminarias

Se dispondrán las luminarias descritas en la memoria constructiva, en base a los requisitos establecidos por las normas de la serie UNE EN 60598.

Las masas de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables no exceden los 5 Kg. Los conductores deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y deberán realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Los portalámparas deben ser alguno de los definidos en la norma UNE-EN 60061-2. Dispondrán de capuchón para alojamiento del equipo eléctrico e irán provistas de un condensador para la corrección del factor de potencia, de modo que el factor de potencia mínimo de la lámpara sea 0.9.

Las partes metálicas accesibles de alumbrado que no sea de clase II o III, se conectarán de manera permanente y fiable al conductor de protección del circuito de alimentación de la lámpara.

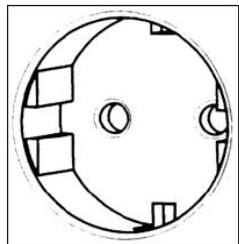
Los circuitos de alimentación a los receptores de alumbrado estarán previstos para transportar la carga debida a los propios equipos receptores y a sus elementos asociados y corrientes armónicas de arranque, para los cuales la carga mínima de las lámparas de descarga, prevista en voltiamperios, será 1.8 veces la potencia en vatios de la lámpara.

#### Tomas de corriente

Se instalarán tomas de corriente monofásicas de 16 A + TT.

Todas las tomas de corriente estarán provistas de clavija de puesta a tierra y diseñadas de modo que la conexión o desconexión al circuito de alimentación, no presente riesgos de contactos indirectos a tas persona que los manipulen.

Las tomas de corriente de las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a de la norma UNE 20315., denominada como base bipolar con contacto lateral de tierra 16 A, 250 V.



#### Aparatos de conexión y corte

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local. Los dispositivos generales de mando y protección no serán accesibles al público en general. La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1m y 2m.

#### Protección frente a contactos indirectos

El sistema de protección frente a contactos indirectos es de Neutro a Tierra y Masas a Tierra [TT], con dispositivo de corte por intensidad de defecto mediante interruptores diferenciales [ITC BT 24]. No se dispone de diferenciales colocados en serie.

#### Protección frente a sobrecargas y cortocircuitos

Según la ITC BT 22 el límite de intensidad máxima de un conductor ha de quedar garantizado por el dispositivo de protección. Como elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos se emplean fusibles e interruptores automáticos según lo especificado en esta norma.

Se dispone de interruptor general automático de corte omipolar, que permite accionamiento manual y dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, independiente del ICP en caso de que este se instalase. Todos los circuitos se encontrarán efectivamente protegidos frente a sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores automáticos, de corte en todos los casos omipolar. El poder de corte mínimo de los dispositivos de protección será de 10 KA.

El grado de protección mínima de las envolventes será IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50102.

#### Identificación de conductores

La identificación se realiza por el color que presenta su aislamiento o por inscripción sobre el mismo;

Hilos activos	negro, marrón y gris,
Hilos neutros	azul.
Hilos de tierra	amarillo - verde.

#### 04.4.2. CLASIFICACIÓN EN LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA

La actividad del edificio se clasifica como de pública concurrencia.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia, con alimentación automático y corte breve. En concreto se dispone de luminarias de emergencia consistentes en aparatos autónomos con fuente propia de energía, es decir, con baterías propias de los equipos. La puesta en funcionamiento debe ser automática una vez que se produzca un fallo en el alumbrado general o cuando la tensión de alimentación baja a menos del 70% de su valor nominal.

Las luminarias de emergencia serán de al menos 160 lúmenes.

El cuadro general de distribución se instala en la zona destinada a instalaciones bajo el núcleo de acceso. Se instalarán en el interior del mismo los dispositivos de mando y protección que aseguren el funcionamiento adecuado y seguro de la instalación de acuerdo a la ITC BT-17, tal y como se recoge en planos adjuntos. Del citado cuadro general salen las líneas de alimentación a las luminarias y tomas de corriente, así como líneas de alimentación directa a receptores de más de 16 A de consumo.

En el caso de los encendidos de los circuitos de alumbrado de la zona de pública concurrencia, se dispondrá de cuadro situado en recepción, desde donde se controlarán los encendidos mediante telerruptores o encendidos.

Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se instalará placa indicadora del circuito al que pertenecen.

En la zona de público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas instaladas será tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas. Cada una de estas líneas estará protegida en el origen contra sobrecargas, cortocircuitos y contra contactos indirectos.

Las canalizaciones estarán constituidas por conductores aislados de tensión asignada 450/750 V, colocados bajo el suelo técnico. En el caso de las luminarias, los tubos discurrirán anclados a la cara inferior del forjado, de modo que serán vistos, si bien estas líneas no son accesibles al público. Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según la norma UNE 211002 (cable ES 07Z1-K). Los tubos serán no propagadores de llama, de acuerdo a la norma UNE 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

#### 04.4.3. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

En este cuadro se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario. En viviendas y en locales comerciales e en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en un compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

El cuadro correspondiente a los servicios comunes se localizará en la zona destinada a instalaciones, bajo el núcleo de comunicación, fuera del alcance de personas ajenas al mismo.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, será de 1'70 para viviendas y para locales comerciales.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

#### 04.4.4. SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20460-5-52.

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla 52 F de la citada norma UNE 20460-5-52. Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla 52 G de la misma norma UNE.

En nuestro caso, toda la instalación, se realizará mediante cable de 450/750 V de aislamiento, tipo H07RV-K. Se permite que se instalen varios circuitos en un mismo tubo siempre y cuando todos ellos se encuentren aislados para la tensión asignada más elevada. Las canalizaciones discurrirán vistas bajo el suelo técnico o ancladas a la cara inferior del forjado, pero no accesibles por los usuarios.

En la instalación objeto del presente proyecto no se dispone de otras canalizaciones cercanas a las eléctricas.

Las influencias externas que pueden afectar a las canalizaciones, que se tienen para la presente instalación, son:

Temperatura ambiente: AA5 -5°C +40°C  
Fuentes externas de calor: No.  
Presencia de agua: AD1.  
Presencia de cuerpos sólidos: AE1 despreciable  
Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes: AF1 despreciable  
Choques mecánicos: AG1 débiles  
Vibración: AH1 débiles  
Otros esfuerzos mecánicos: No considerado  
Presencia de vegetación o moho: AK1 no peligrosa  
Presencia de fauna: AL1 no peligrosa  
Radiación solar: AN1 media  
Riesgos sísmicos: AP1 despreciable  
Viento: AS 1 bajo  
Estructura del edificio: CB1 despreciable

De este modo, no existen influencias externas que afecten directamente al sistema de instalación. Con esto, se considera que es un buen sistema de instalación para el local es la instalación de conductores de cobre de aislamiento 450/750 V designación ES07Z1-K. Estos conductores se instalarán bajo tubo curvable de características 4321 en falso suelo.

#### 04.4.4. CONDUCTOR DE PROTECCIÓN

El conductor de protección es de la misma sección que el conductor de fase en caso de que la sección de este sea menor o igual a 1 mm<sup>2</sup>; y en caso de que sea mayor, el conductor de protección es de sección mitad a la sección de fase, excepto en el caso de sección de conductor de fase de 35 mm<sup>2</sup>, donde el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>. Los conductores de protección serán del mismo tipo de cable que los de fase

En los casos en los que los conductores de protección no formen parte de la canalización de alimentación, éstos serán de cobre, de una sección de 2.5 mm<sup>2</sup>, aislados. No se utilizará conductor de protección común para varios circuitos. La masa de los equipos a unir con los conductores de protección no debe ser conectada en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas.

#### 04.4.5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DEL EDIFICIO

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección, instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima de 25 mm<sup>2</sup> de cobre no protegido contra la corrosión, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo.

Cuartos de baño

Únicamente es admitida la entrada directa de las derivaciones de la línea principal de tierra en cocinas y cuartos de aseo, cuando, por la fecha de construcción del edificio, no se hubiese previsto la instalación de conductores de protección.

No es el caso de nuestro edificio, por tratarse de una construcción de nueva planta.

#### 04.4.6. PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS

Los dispositivos de protección estarán constituidos por interruptores automáticos de corte omnipolar con curvas térmicas de corte.

#### 04.4.7. PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Protección contra contactos directos:

Se alejarán de las partes activas de la instalación para evitar todo contacto fortuito. Se interpondrán obstáculos y se recubrirán partes activas de la instalación que delimiten la corriente de contacto a 1mA.

Protección contra contactos indirectos:

Como medida de protección se empleará la puesta a tierra de las masas, asociada a un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad del mencionado interruptor será como máximo de 300 mA para los circuitos de fuerza motriz y de 30 mA para los circuitos de alumbrado.

Se ha previsto la correspondiente canalización de puesta tierra del edificio, para embornar a la misma las partes metálicas de los aparatos sometidos a tensión.

Los dispositivos de protección estarán constituidos por dispositivos de corriente diferencial residual de sensibilidad de 30 y 300 mA.

#### 04.5. INSTALACIÓN DE USOS COMUNES DEL EDIFICIO

Para realizar el suministro eléctrico se dispondrá de un cuadro general y una serie de cuadros de servicios por áreas de uso (gasómetro, auditorio, baños), Todas estas líneas irán protegidas mediante los correspondientes interruptores automáticos, magnetotérmicos y diferenciales.

#### 04.6. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE LOS MÓDULOS

Para realizar el suministro eléctrico a todos estos receptores que componen los módulos, se instalarán un cuadro de servicio en cada uno de ellos.

El cuadro característico de un módulo móvil será el siguiente:

- C1 ILUMINACIÓN. Puntos de utilización 16
- C2 TOMAS DE USO GENERAL. Puntos de utilización 5

Los cables serán unipolares con conductores de cobre y tensiones nominales de 0,6/1 kV y 450/750V. El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no se utilizará por ningún otro circuito.

La distribución será trifásica para los motores del grupo de presión o los ascensores, con neutro a las tensiones de 400/230V y también monofásica para los demás usos. Para equilibrar las fases se conectarán correlativamente a cada fase y al neutro cada uno de los puntos de luz, repartiéndose la secuencia cada tres puntos de luz.

Cuadros generales de protección

El cuadro general se localizará en la zona de instalaciones bajo el núcleo de escaleras, fuera del alcance de personas ajenas al mismo.

#### 04.7. CÁLCULO DE LA POTENCIA ESTIMADA DEL EDIFICIO

La carga correspondiente a edificios comerciales se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta con un mínimo por local de 3.450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Según el reglamento electrotécnico de baja tensión, la carga correspondiente a edificios comerciales se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

$$A_{-2} = 8.516 \text{ m}^2 \\ P_{\text{total}-2} = 100 \text{ W/m}^2 \times 8.516 \text{ m}^2 = 851.600 \text{ W}$$

$$A_{-1} = 5.533 \text{ m}^2 \\ P_{\text{total}-1} = 100 \text{ W/m}^2 \times 5.533 \text{ m}^2 = 553.300 \text{ W}$$

$$A_{\text{gasómetro}} = 700 \text{ m}^2 \\ P_{\text{total gasómetro}} = 100 \text{ W/m}^2 \times 700 \text{ m}^2 = 70.000 \text{ W}$$

$$A_{\text{auditorio}} = 278 \text{ m}^2 \\ P_{\text{total auditorio}} = 100 \text{ W/m}^2 \times 278 \text{ m}^2 = 27.800 \text{ W}$$

La carga del garaje se calculará considerando un mínimo de 10 W por metro cuadrado y planta para garajes de ventilación natural y de 20 W para los de ventilación forzada, con un mínimo de 3450W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

$$A_{\text{aparcamiento}} = 2.566 \text{ m}^2 \times 3 \text{ plantas} = 7.698 \text{ m}^2 \\ P_{\text{total aparcamiento}} = 20 \text{ W/m}^2 \times 7.698 \text{ m}^2 = 153.960 \text{ W}$$

POTENCIA ESTIMADA DEL EDIFICIO:

$$P_{\text{total}} = P_{-2} + P_{-1} + P_{\text{gasómetro}} + P_{\text{auditorio}} + P_{\text{garaje}} \\ P_{\text{total}} = 851.000 + 553.000 + 70.000 + 27.800 + 153.960 = 1.655.760 \text{ W}$$

En nuestro caso se dispondrán como puntos de puesta a tierra obligatorios los siguientes:

- en el local de la centralización de contadores,
- en la base de la estructura metálica de los montacargas,
- en el punto de ubicación de la CGP
- en todos los cuartos de instalaciones.

Toma a tierra (electrodos)

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

En nuestro caso se emplearán picas de conductores de cobre desnudos (25 mm<sup>2</sup> de cobre no protegido contra la corrosión), con una profundidad de 2m respecto de la cimentación del edificio. Las picas que conforman la toma de tierra se sitúan a una distancia menor de 10 m entre sí y se encuentran unidas mediante conductor desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup>.

A la toma de tierra irán conectados los siguientes elementos:

- Todas las bases de enchufes, que llevarán obligatoriamente tres polos las monofásicas y cuatro las trifásicas, donde se asegure el contacto de tierra antes que el de los polos activos.
- Los cuadros de maniobra.
- Las partes metálicas de los receptores.
- Las tuberías metálicas accesibles.
- Y en general, cualquier masa metálica accesible importante próxima a la zona de la instalación eléctrica, así como todos los elementos de estructura metálica que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, así lo aconsejen.

El valor de la resistencia a tierra, será lo suficientemente bajo para garantizar que no aparezcan en la instalación tensiones de contacto superiores a 24 V.

Conducto de tierra o línea de enlace

Se trata de la línea que enlaza el punto de toma de tierra o punto de puesta a tierra con el cuadro general.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales. Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de soldadura o pieza de apriete por rosca.

Los puntos de conexión entre el conductor de puesta a tierra y las partes metálicas a proteger, presentarán unas superficies nítidas que garanticen un perfecto contacto entre ambas, con el fin de eliminar la resistencia en el conexionada, quedando fuertemente unidas.

Con el fin de que la protección contra las derivaciones sea lo más eficaz posible, se revisarán periódicamente los puntos de contacto de puesta a tierra, tanto en las partes metálicas como en los bornes generales, quedando no solo con la línea principal sino también entre si en derivación.

La distancia entre la toma de tierra entre el centro de transformación más próximo a la tierra del edificio en cuestión y otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización, es superior a 15 m, por

lo que la resistencia del terreno no excederá de los 10 ohmios, aumentando la distancia si la resistencia fuese inferior.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre desnudo de 25 mm<sup>2</sup> no protegido contra la corrosión.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las derivaciones de la línea principal de tierra están constituidas por los conductores que unen la línea principal de tierra con los conductores de protección, o directamente con las masas.

Borne principal de tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección

Son los conductores que unen eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección se instalarán en la misma canalización que los conductores de fase.  
Red de equipotencialidad

Según la Norma Tecnológica de la Edificación, deben de conectarse a tierra:

- Las centralizaciones de contadores.
- Las guías metálicas para aparatos elevadores.
- La caja general de protección en caso de que sea metálica.
- Las instalaciones de pararrayos.
- Las instalaciones de fontanería, gas y calefacción.
- Estructuras metálicas, armaduras de muros y soportes de hormigón.
- Otros elementos metálicos significativos.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup>, si es de cobre. Si el conductor suplementario de equipotencialidad uniera una masa a un elemento conductor, su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esta masa.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

## 05. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### 05.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Al tratarse de un proyecto tan amplio se recurre a una fragmentación en cuatro zonas, correspondientes a los cuatro volúmenes de acceso y consiguientemente a los cuatro núcleos de comunicación e instalaciones.

Se situarán las bombas de calor aire-agua a nivel de calle en el espacio destinado para las instalaciones y en contacto con el exterior en el interior de cada uno de los cuerpos de acceso y conectadas a la red de desagües para la evacuación de condensados.

La instalación de aire acondicionado se realizará en los módulos de mayor tamaño donde se prevea una mayor concentración de calor o difícil ventilación. La instalación de aire acondicionado estará constituida por un equipo generador consistente en una bomba de calor aire-agua y aparatos terminales tipo ventilosconvectores o fan-coils, sin renovación de aire, más un climatizador situado en la zona destinada a instalaciones bajo el núcleo de comunicación. El sistema de la instalación es bitubular con retorno invertido en montantes verticales y retorno directo en los ramales horizontales. Los conductos verticales discurren por el patinillo del cuerpo de acceso y los horizontales por el falso suelo. La regulación es automática por aparatos, teniendo en cuenta que cada módulo móvil debe poder regular la temperatura independientemente.

El módulo cuenta con una ventilación adecuada a través de los paneles practicables y al encontrarse bajo la gran infraestructura que forman los forjados generalmente no recibe la luz directa y por tanto no necesitará refrigeración en todos los casos.

Asimismo, los módulos móviles estarán climatizados en invierno mediante suelo radiante. El circuito cerrado de agua caliente transcurre bajo el suelo técnico, pudiéndose conectar el módulo a él mediante las cajas de conexión planificadas para tal fin. Se trata de una calefacción radiante por el suelo montada en espiral. El tubo de PE-R del módulo móvil se conecta al circuito cerrado general con un manguito flexible. Los componentes del suelo radiante tales como el pavimento frío de chapa metálica, el mortero con aditivos, el tubo de PE-R, el aislamiento de la base a partir de poliestireno extruido y la lámina de PE como barrera de vapor, descansan sobre una plancha metálica de 1 cm de espesor sobre perfiles en L, que permite la continuidad del suelo radiante a lo largo de todo el módulo móvil, pasando por debajo de los perfiles metálicos huecos que conforman la estructura.

### 05.2 OBJETIVO DE LA INSTALACIÓN

El objetivo es conseguir que la instalación de climatización cumpla con los siguientes principios básicos, que a continuación se describen:

1. Bienestar térmico e higiene. Las instalaciones tienen como fin principal la obtención de un ambiente interior, térmico, de calidad del aire y de condiciones acústicas, que sean aceptables para el ser humano durante el desarrollo de sus actividades.

2. Seguridad. En relación con el objetivo de la seguridad de utilización, además de lo que se prescribe en el reglamento RITE y sus instrucciones técnicas complementarias al respecto, se deberá cumplir también con lo establecido en las reglamentaciones aplicables sobre instalaciones de protección en caso de incendio, así como en otras reglamentaciones en lo concerniente a Seguridad relativa a: Instalaciones y aparatos a presión, instalaciones de combustibles, instalaciones eléctricas, instalaciones y aparatos que utilizan gas como combustible y, por último, instalaciones frigoríficas.

3. Demanda energética. En relación con el uso racional de la energía, se tiene en cuenta que el consumo de energía causado por el funcionamiento de estas instalaciones está condicionado por un gran número de factores que afectan la demanda energética, tales como la calidad térmica de la envolvente, la distribución de los espacios interiores en función de su utilización, las cargas térmicas interiores, los criterios de diseño de los subsistemas que componen la instalación tanto en lo relativo a la producción de los fluidos portadores como a la zonificación de los espacios, la flexibilidad de funcionamiento, el control de cada subsistema, etc., y finalmente los criterios de explotación, especialmente el régimen de ocupación de los espacios y el servicio de mantenimiento.

4. Consumo energético. La eficiencia con esa demanda de energía está satisfecha y, por lo tanto, el consumo de energía de tipo convencional depende, a su vez, de otra serie de factores, entre los que cabe citar el rendimiento de todos y cada uno de los equipos que componen la instalación, y en general el empleo de todos aquellos sistemas, aparatos y dispositivos que permitan la reducción y contabilización del consumo de energía procedente de fuentes convencionales, que redunde en un uso más racional de la energía.

5. Mantenimiento. Con las consideraciones anteriores se persigue el diseño de sistemas eficientes y, a través del mantenimiento, la permanencia en el tiempo del rendimiento de las instalaciones de todos sus componentes al valor inicial.

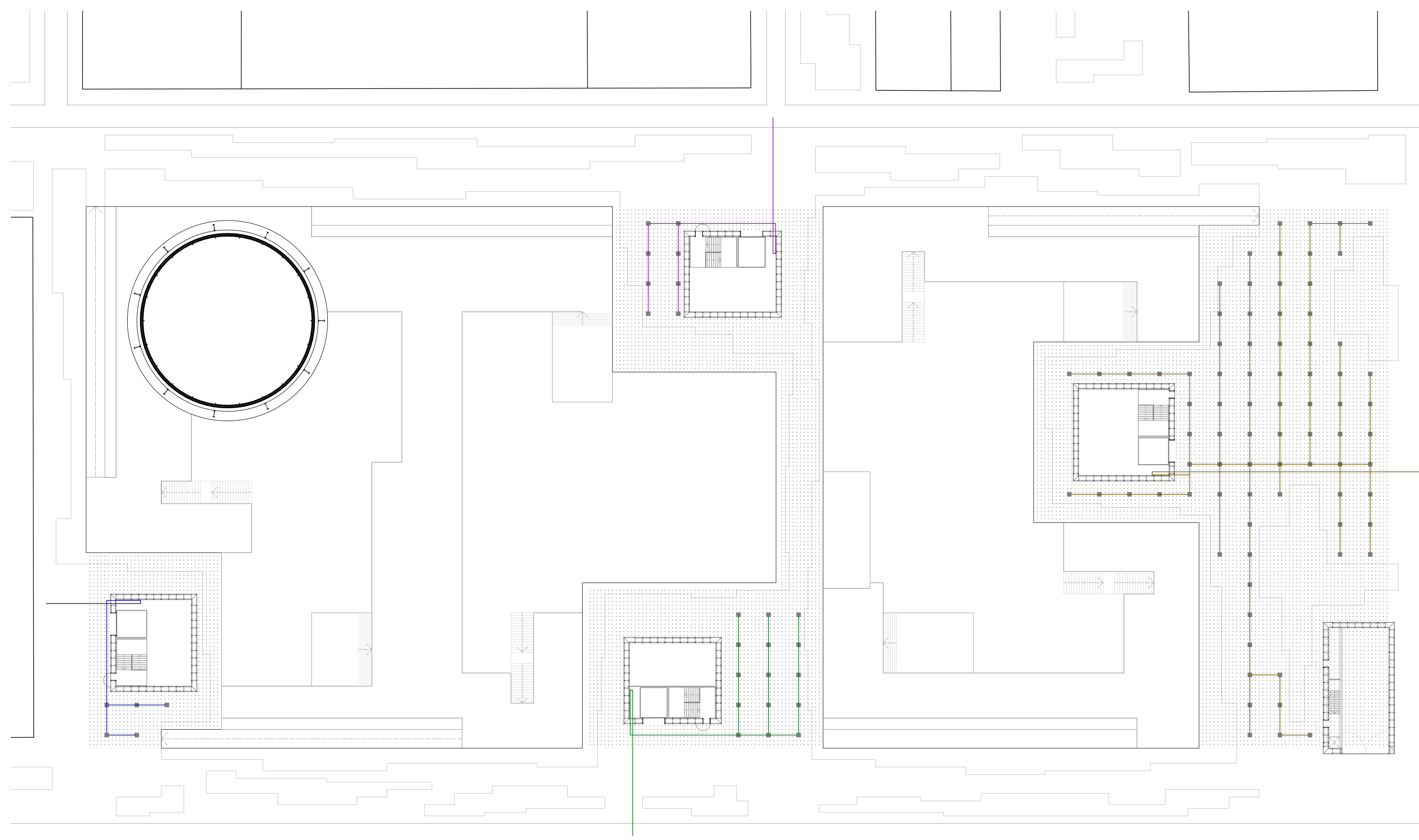
### 05.3 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

En referencia a la actividad que se desarrolla en su interior, tenemos que seleccionar en que categoría nos encontramos según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE), aprobado por RD 1751/1998 y modificado por RD 1027/2007 respecto a la calidad del aire interior (IDA). En este caso tenemos el factor IDA3 (aire de calidad media) destinado los usos de edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios y salas de ordenadores.

1. Una vez seleccionado el tipo de calidad de aire, hemos de referirnos a los valores numéricos del caudal de aire por unidad de superficie, que según el reglamento, para IDA3 es de  $0,55 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ .

Categoría	$\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

2. En referencia a la calidad del aire exterior (ODA), elegimos ODA1: aire puro que puede contener partículas sólidas temporalmente, teniendo en cuenta que la intervención se caracteriza por estar abierta y en contacto directo con el exterior.
3. Selección del elemento filtrante: Con los datos anteriores y seleccionando de la siguiente tabla obtenemos el tipo de filtro necesario para la instalación:



Los módulos móviles pueden conectarse al servicio a través de manguitos flexibles con cajas registrables y estancas situadas en diversos puntos.

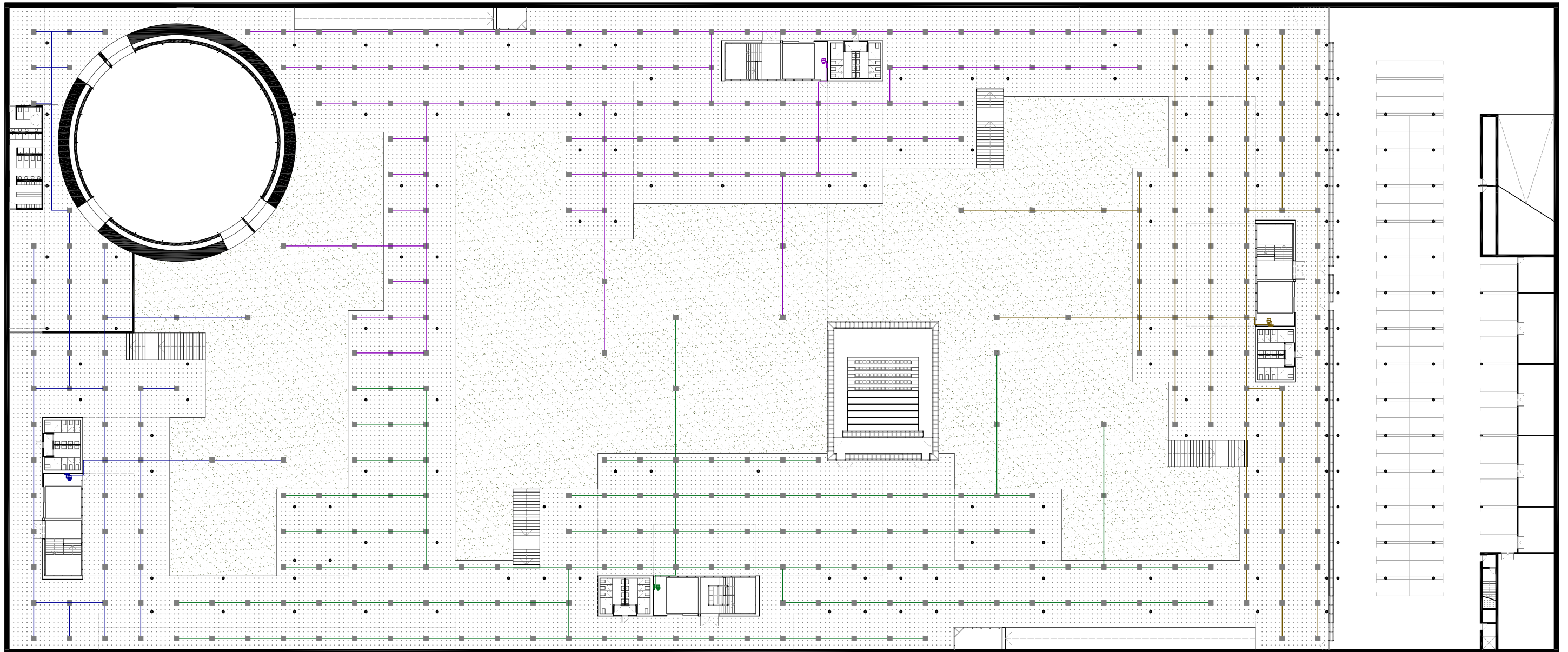
- Conexión con la instalación de electricidad y datos
- Instalación de electricidad y datos
- Soportes de suelo técnico



Los módulos móviles pueden conectarse al servicio a través de manguitos flexibles con cajas registrables y estancas situadas en diversos puntos.

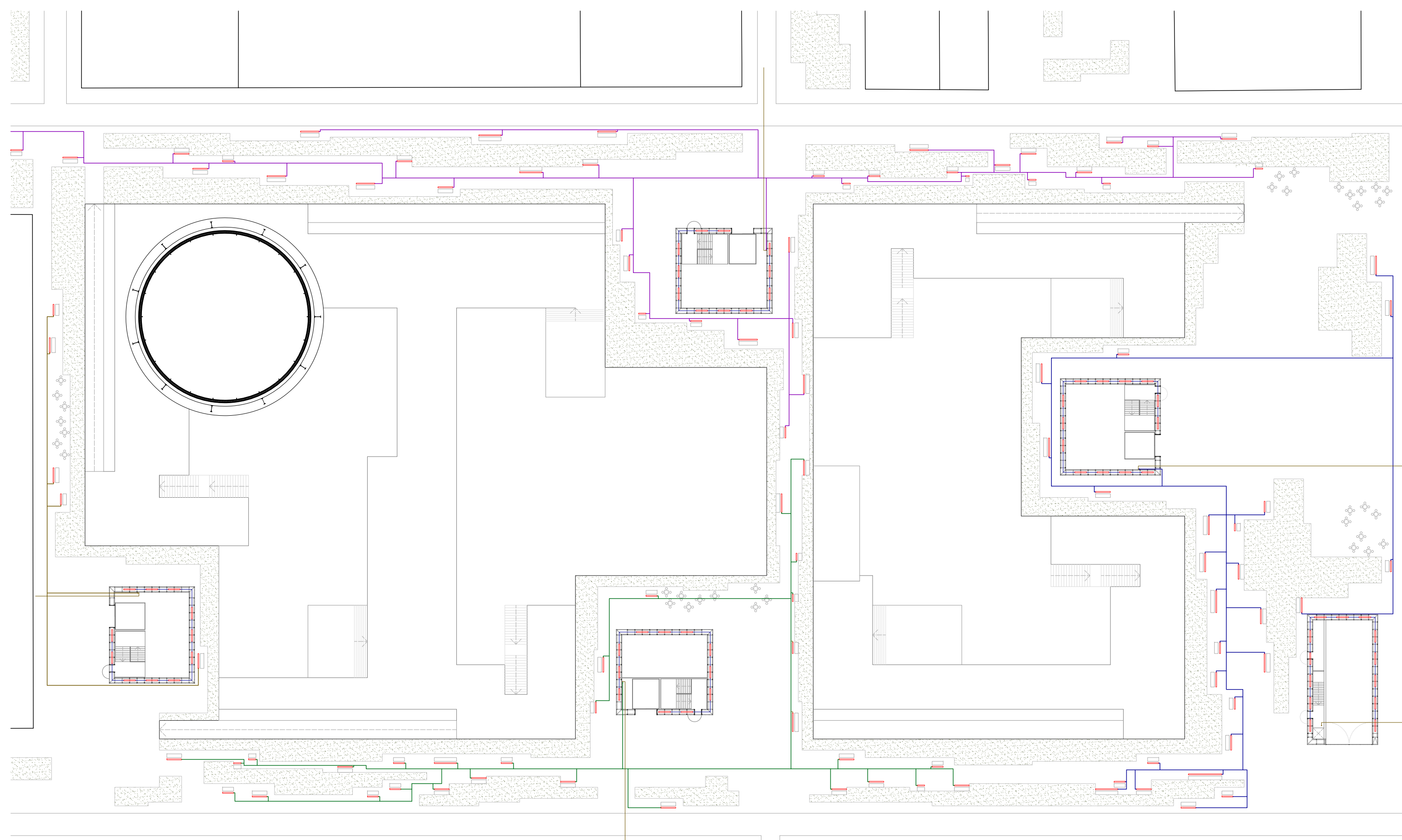
- Conexión con la instalación de electricidad y datos
- Instalación de electricidad y datos
- Soportes de suelo técnico





Los módulos móviles pueden conectarse al servicio a través de manguitos flexibles con cajas registrables y estancas situadas en diversos puntos.

- Conexión con la instalación de electricidad y datos
- Instalación de electricidad y datos
- Soportes de suelo técnico



La iluminación a nivel de calle es a través de los cuerpos de policarbonato que emergen. Una línea de luminarias fluorescentes se sitúa entre las dos hojas de policarbonato empotrada en el forjado de cota 0.00m, iluminando todo el volumen emergente.

También encontramos luminarias empotradas en cada uno de los bancos

- Luminaria lineal fluorescente empotrada en banco
- Luminaria lineal fluorescente empotrada en forjado

planta cota 0.00m

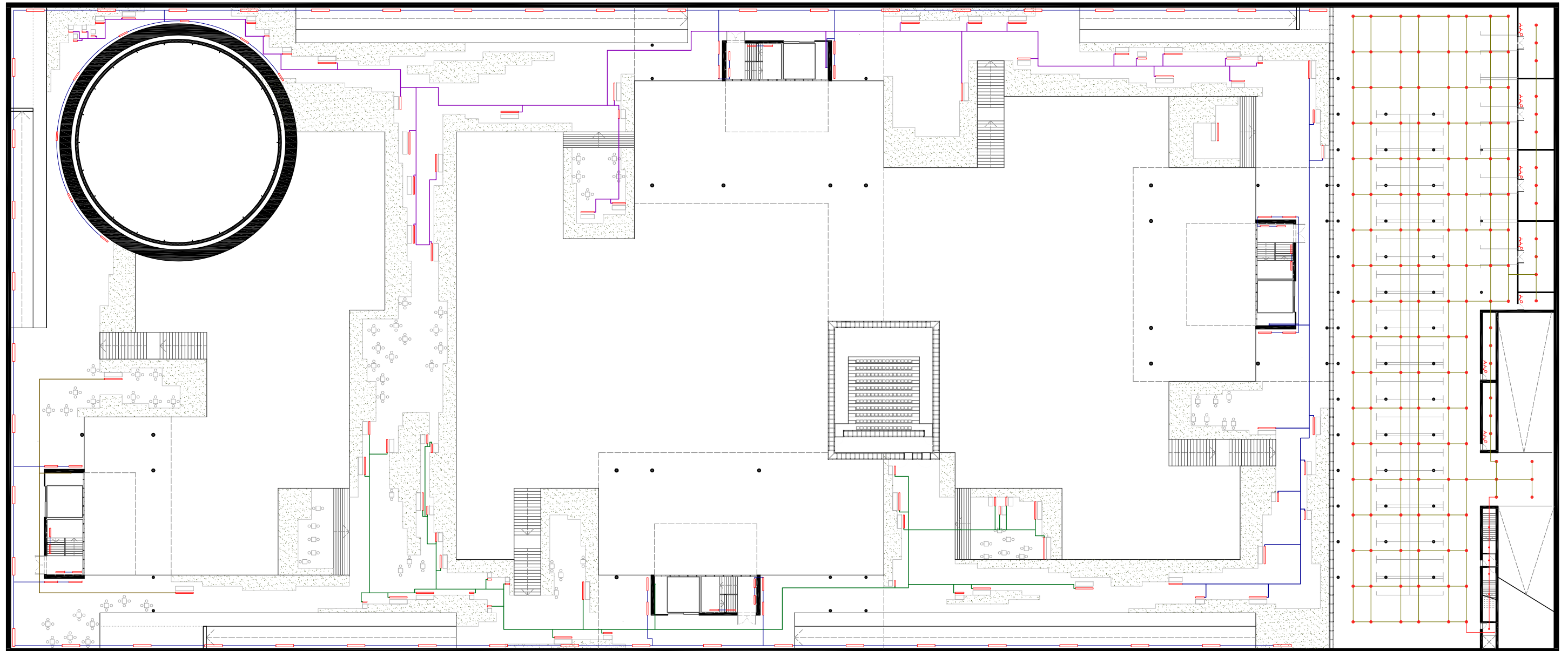
rocío conesa sánchez p.f.c. t2 liter.mercado

e:1/500

mercado cultural de lenguaje y literatura



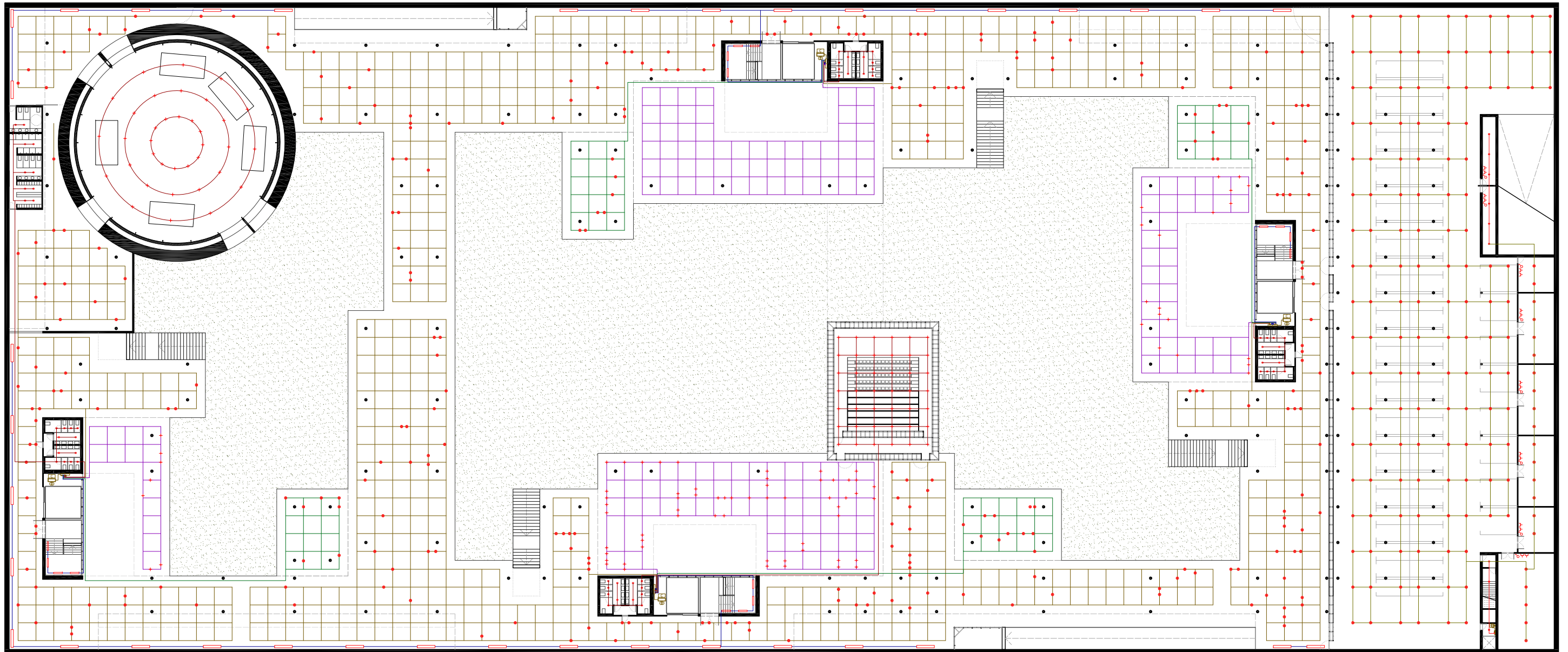
MEMORIA INSTALACIONES



El jardín urbano se ilumina en su perímetro a través de una línea de luz en el muro a nivel del suelo, y de luminarias también lineales empotradas en cada uno de los bancos, para evitar marcar el recorrido con la iluminación.

- Luminaria lineal fluorescente empotrada en banco
- Luminaria lineal fluorescente empotrada en muro
- Luminaria direccional. Proyector a carril





La iluminación del espacio de mercado es flexible gracias a la instalación vista mediante carriles anclados al forjado. Los carriles cubren la superficie del mercado, permitiendo la colocación de luminarias suspendidas, direccionales o lineales, según la necesidad en cada caso. En la mayoría de los casos se requerirá una iluminación homogénea acentuada en los puntos necesarios.

Los muros de hormigón armado del perímetro y de los núcleos de comunicación cuentan con luminarias lineales empotradas en ellos en toda su longitud.

- |   |   |   |                                  |
|---|---|---|----------------------------------|
| — | Luminaria lineal fluorescente empotrada en muro | — | Carril anclado a forjado a -5.4m |
| ● | Luminaria direccional. Proyector a carril       | — | Carril anclado a forjado a -4.1m |
| ◆ | Luminaria suspendida de carril                  | — | Carril anclado a forjado a -0.8m |

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6/F7	G4/F6

El resultado es un filtro general tipo F7. Este filtro corresponde a un filtro de alta eficacia que podemos seleccionar de un catálogo de productos de una compañía especializada en sistemas de filtración para aplicaciones especiales.

Elegimos un filtro BIO-BAG 80 de la casa Venfilter, con las siguientes características:



#### DESCRIPCIÓN

Aplicación Instalaciones HVAC tales como: En equipos de Aire Acondicionado (Climatizadores, Cajas de Ventilación, etc...), Sistemas de Acondicionamiento de Aire (Edificios de oficina, Centros Telefónicos, Grandes Superficies, Hospitales, Museos y Aeropuertos, Procesos Industriales (Ind. Farmacéutica, Alimenticia, Óptica, etc...)) y como prefiltro de Filtros Hepa y Ulpa.

Tipo Filtro de bolsas de Alta Eficacia.

Marco Acero Galvanizado.

Media Fibras de polipropileno que incorpora un prefiltro sintético.

Bolsas Forma Conica.

Eficacia Opacimétrica o Dust Spot  $80\% \leq Em < 90\%$ .

Clase EN 779 F-7

Perdida de Carga Final Recomendada 450 Pa.

Temperatura 90 °C

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Referencia	Modelo	Dimensiones LxHxP	Número Bolsas	Eficacia media % (Em)	Clase Sup. EN 779	Filtrante (m <sup>2</sup> )	Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h / Pa)	V.Caja (m <sup>3</sup> )	Peso UxP* (Kg)	Stock*
BB724241506BB70		592x592x360	6	80%	F-7	2,82	3400/115	0.14	1.9	10 F

#### 05.4 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Para abordar el cálculo de la instalación nos centraremos en un ejemplo de un módulo móvil conformado por la unión de cuatro módulos 3M2, siendo el tipo que prevemos más común por tener unas dimensiones estándar.

Los datos de diseño para la localidad de Valencia son los siguientes:

VERANO	Exterior	Temperatura = 32°C
	Interior	Temperatura = 25°C
INVIERNO	Exterior	Temperatura = 0°C
	Interior	Temperatura = 20°C
	Exterior	Humedad Relativa = 68%
	Interior	Humedad Relativa = 50 %

En base a estos datos, procederemos a calcular la carga de calor necesaria tanto para refrigeración como para calefacción, para elegir la más desfavorable que será la que determine la elección de la instalación.

Asimismo, hemos de recordar los datos obtenidos en el apartado de justificación del CTE de Ahorro de Energía, donde se obtiene la transmitancia (U) de los elementos que componen el módulo móvil.

Cerramiento  $U = 0.71 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow K = U / 1.16222 = 0.61 \text{ kcal/h} \times \text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

Cubierta  $U = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow K = U / 1.16222 = 0.3183 \text{ kcal/h} \times \text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

Suelo  $U = 0.42 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow K = U / 1.16222 = 0.3613 \text{ kcal/h} \times \text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### REFRIGERACIÓN

CARGA DE CALOR SENSIBLE				
Ganancias de calor	m2	K	Te-Ti	Kcal/h
Cerramiento	3,2 x 1.08 x 3 x 8 = 82.94	0.61	32-25=7	554.17
Cubierta	58.52	0.3183	7	184.79
Suelo	58.52	0.3613	7	148
<b>Ganancia total de calor</b>				<b>886.96</b>
Calor interno		Unidades	Factores	Kcal/h
Lámparas		4 x 400 w	0.86	344
Ocupantes		2	50	100
<b>Subtotal calor sensible interno</b>				<b>444</b>
<b>Ganancia de calor por conductos = 4% de calor sensible interno</b>				<b>13.76</b>
<b>Calor sensible interior total</b>				<b>457.76</b>
<b>Carga total de calor sensible</b>				<b>886.96 + 457.76 = 1344.72</b>

CARGA DE CALOR LATENTE			
Calor interior	Unidades	Coeficiente	Kcal/h
Ocupantes	2	55	110
<b>Carga total de calor latente</b>			<b>110</b>

RESUMEN CARGAS DE REFRIGERACIÓN		
Sensible	Latente	Total
1344.72	110	1454.72 kcal/h 1.7 kW

La ganancia por radiación solar se desprecia, puesto que al encontrarse los módulos móviles bajo los forjados de cubierta, se encuentran en sombra y no reciben la radiación directa del sol.

#### CALEFACCIÓN

CALOR SENSIBLE				
Pérdidas de calor	m2	K	Te-Ti	Kcal/h
Cerramiento	3,2 x 1.08 x 3 x 8 = 82.94	0.61	20-0=20	1011.86
Cubierta	58.52	0.3183	20	372.53
Suelo	58.52	0.3613	20	422.86
<b>Pérdida total de calor</b>				<b>1807.25 Kcal/h</b>
<b>Pérdida de calor por conductos = 8% de calor sensible</b>				<b>144.58 Kcal/h</b>
<b>Calor total de invierno</b>				<b>1951.83 Kcal/h</b> <b>2.3 kW</b>

Ya que el cálculo para invierno es más restrictivo que para verano, tomaremos este dato para seleccionar la potencia de los aparatos.

Teniendo en cuenta que esta es la potencia requerida para un módulo conformado por la unión de cuatro módulos 3m2, la potencia de la bomba de calor se estimará teniendo en cuenta que cada bomba de calor aire-agua dará servicio a un cuarto del total de los módulos móviles disponibles en el liter.mercado. No obstante, se aplicará un coeficiente de reducción ya que al unirse los módulos móviles entre sí para conformar un espacio mayor, se resta superficie de contacto con el exterior y por tanto hay una menor pérdida de energía a través del cerramiento. Asimismo, se ha apuntado anteriormente que la instalación de aire acondicionado no será necesaria en todos los casos. Por todo ello, se considera que cada bomba de calor da servicio a unos 13 módulos conformados como el del ejemplo, lo que supone unos 50 módulos 3M2. Las cuatro bombas de calor deben tener por tanto una potencia mayor a 30 kW.

## 05.5 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

### Bomba de calor

Es un sistema de climatización compacto, es decir, va provisto de la totalidad de los elementos y controles necesarios para el manejo, protección y regulación de su funcionamiento. Funciona con un fluido refrigerante que absorbe el calor en un lugar, lo transporta y lo cede en otro. Los elementos básicos que lo componen son

**Compresor.** Recibe el refrigerante en forma de gas de la tubería llamada línea de aspiración, lo comprime añadiéndole por tanto más calor y lo impulsa a través de la línea de descarga hacia el condensador, en forma de gas caliente, recalentado a alta presión.

**Condensador.** Normalmente formado por un serpentín aleteado para aumentar su superficie de intercambio de calor. El refrigerante pierde primero su recalentamiento, se satura, parte líquido, parte vapor y mientras continua perdiendo calor se condensa totalmente.

**Válvula de control de flujo.** Una vez que el refrigerante se licua, se enfría algo más y pasa al control de flujo donde, forzado a través de una restricción, pasa abruptamente a un espacio que se mantiene a un nivel de baja presión, donde se expande formando una mezcla fría de líquido y vapor.

**Evaporador.** La mezcla de líquido y vapor entra en el evaporador, un serpentín aleteado, por donde a medida que avanza, sigue evaporándose, absorbiendo para ello calor de las paredes de los tubos que lo contienen. Seguirá absorbiendo calor hasta vaporizarse completamente, siendo posteriormente recalentado y aspirado por el compresor, reanudando de nuevo el ciclo.

En nuestro caso, elegimos una bomba de calor aire-agua de la casa Carrier, según la potencia que se ha estimado, cuyas características son las siguientes:



DATOS TÉCNICOS 30RY/RVH -SERIE "B"		017	021	026	033	040	050	060	070	080
Cap. Frigorífica 30RY*	KW	18,6	23,1	25,8	31,7	39,4	50	58	67	79
Cap. Calorífica 30RYH**	KW	18,3	22,1	25,6	34,5	37	48,3	55	62	78
Cap. Frigorífica 30RYH*	KW	17,8	22,4	24,1	31,3	37,8	44,7	56	65	76
Refrigerante		← R407C →								
Compresor: tipo/cantidad		← Scroll 1 →			← Scroll 2 →					
Presión disponible ventilador	Pa	← 100 →			← 150 →					
Bomba de agua: tipo		← Centrifuga →								
Presión disponible, bomba agua	kPa	226	202	189	152	141	135	132	120	147
Longitud	mm	← 2058 →			← 2058 →					
Ancho	mm	← 922 →			← 1128 →					
Alto	mm	← 1372 →			← 1371 →					
Peso en operación 30RY Serie "B" (1)	kg	386	416	436	451	510	572	587	638	675
Peso en operación 30RYH Serie "B" (1)		410	440	460	475	550	612	627	688	736

### Fan-coil

Es el aparato terminal del sistema de climatización. Está formado por una batería conectada a través de una válvula de tres vías al circuito de agua refrigerada que proviene de la bomba de calor. También está conectado al termostato para poder regular las condiciones de climatización de la sala. El fan-coil expulsa finalmente aire según la temperatura elegida a través del termostato.

Elegimos un fan-coil de reducidas dimensiones, ya que se va a colocar medio empotrado en el falso techo y no se desea que sobresalga demasiado del mismo. Se ha de tener en cuenta las necesidades del local para la selección del aparato, en este caso tomaremos los cálculos del ejemplo para la selección del mismo.

Se trata del modelo 42GW de la casa Carrier, con las siguientes características:



42GW			42GW004 42GW00M 42GWE004
Capacidad frigorífica	2 tubos	kW	2,4
Cap. frigorífica Sensible	2 tubos	kW	2,30
Caudal de agua (Frio)	2 tubos	l/h	413
Pérdida de carga (Frio)	2 tubos	kPa	9
Capacidad calorífica	2 tubos	kW	3,80
Bat. Eléctricas (solo 42GWE)	2 tubos	W	1500
Capacidad frigorífica	4 tubos (42GWD)	kW	1,9
Cap. frigorífica Sensible	4 tubos (42GWD)	kW	1,68
Caudal de agua (Frio)	4 tubos (42GWD)	l/h	327
Pérdida de carga (Frio)	4 tubos (42GWD)	kPa	10,8
Capacidad calorífica	4 tubos (42GWD)	kW	1,9
Consumo electr.		W	70
Caudal de aire Baja/Med./Alt		l/s	100/125/184
Nivel de presión sonora Baj./Med./Alt		dB(A)	24/29/40
Nivel de potencia acústica Baj./Med./Alt		dB(A)	33/38/49
Dimensiones Alt.x Anch.x Prof		mm	298/575/575
Peso		kg	19
Dimensiones de la rejilla Alt.x Anch.x Prof		mm	307/207/220
Peso		kg	2,5
Alimentación eléctrica*		V-ph-Hz	230-1-50

Instaladas en el techo y falso techo  
 Puede distribuir el aire en dos, tres o cuatro direcciones  
 Las unidades mantienen con precisión las condiciones de humedad y temperatura deseadas  
 Su instalación es rápida y económica  
 El exclusivo diseño del ventilador centrífugo garantiza un funcionamiento excepcionalmente silencioso  
 El diseño especial del difusor asegura la rápida mezcla de aire de impulsión con el de la habitación  
 Filtros lavables de alto rendimiento  
 Se adapta perfectamente a los paneles de techo estándar

#### Termostato

El termostato regula la temperatura de uso de la estancia a climatizar. Para el modelo de fancoil seleccionado, existen dos tipos de controladores.

##### Termostato electrónico



- Dos versiones, A y B, con potenciómetro
- Selección de tres velocidades, automática o manual
- Cambio de modalidad automático o manual
- Control de calefacción eléctrica
- Modos confort/económico/protección de engelamiento

##### Controlador HDB



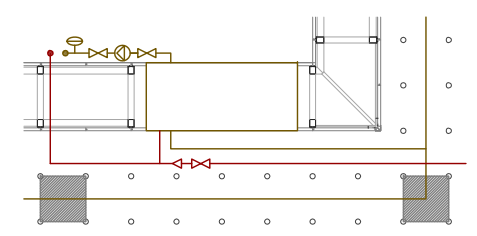
- Pantalla digital o terminal de infrarrojos
- Posibilidad de agrupamiento de unidades
- Parámetros y ajustes regulables
- Temporizador y programador de días



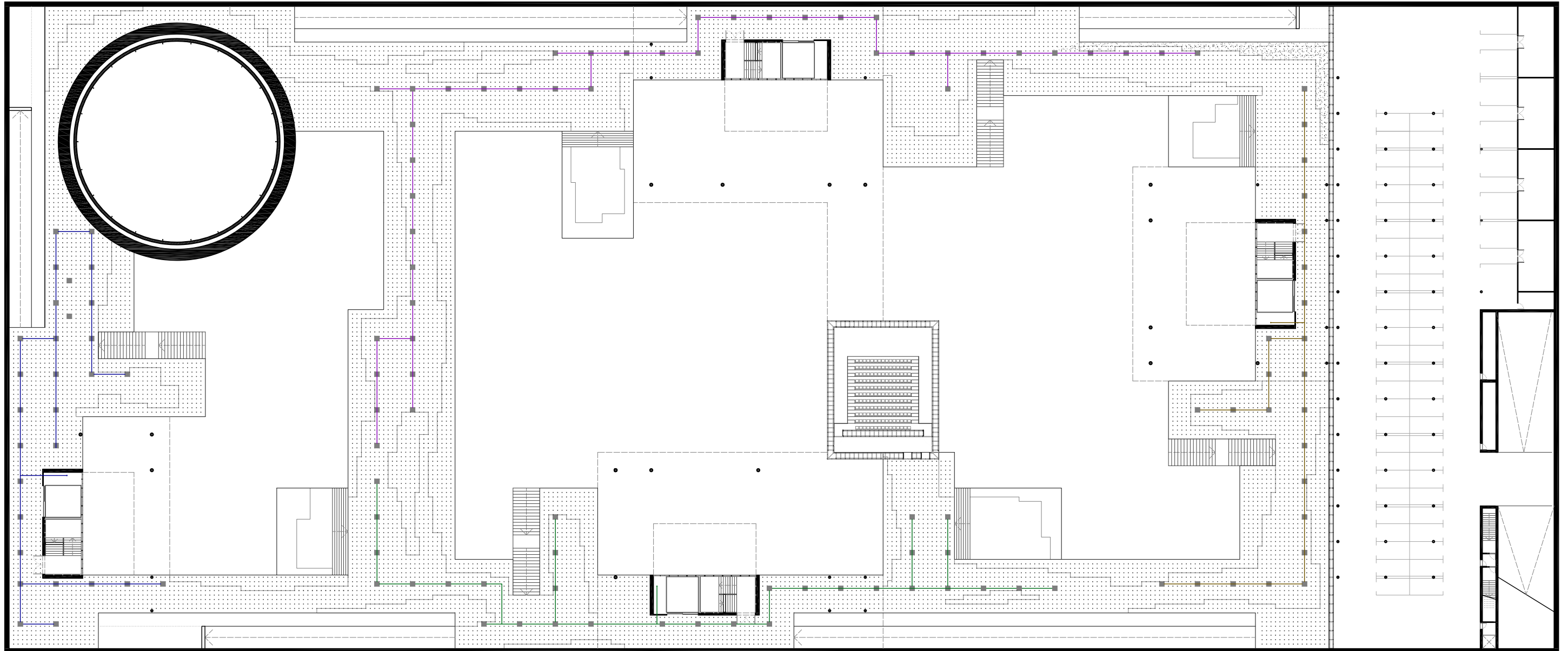
El agua para la climatización de los módulos móviles proviene de la bomba de calor aire-agua situada a cota de calle dentro de cada uno de los cuatro cuerpos de acceso y en contacto con el exterior, en un circuito cerrado.  
 Los módulos móviles pueden conectarse al servicio a través de manguitos flexibles con cajas registrables y estancas situadas en diversos puntos.

- Conexión con el circuito cerrado de agua para suelo radiante
- Circuito cerrado para suelo radiante de los módulos móviles
- Soportes de suelo técnico
- Bomba de calor aire-agua
- Bajante proveniente de la bomba de calor

- Entrada de agua de relleno
- ▷ Antirretorno
- ⊗ Llave de paso
- ⊙ Circulador
- ⊖ Vaso de expansión neumático



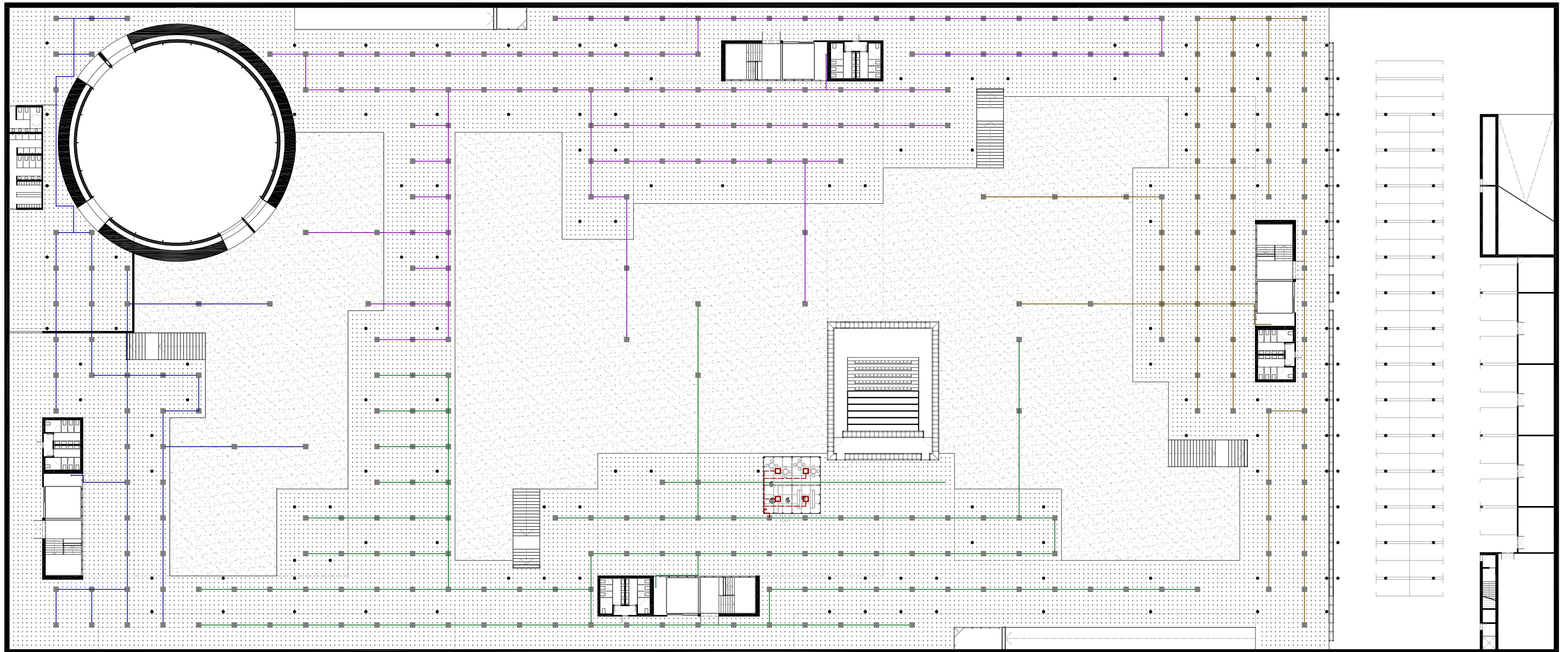




El agua para la climatización de los módulos móviles proviene de la bomba de calor aire-agua situada a cota de calle dentro de cada uno de los cuatro cuerpos de acceso y en contacto con el exterior, en un circuito cerrado.

Los módulos móviles pueden conectarse al servicio a través de manguitos flexibles con cajas registrables y estancas situadas en diversos puntos.

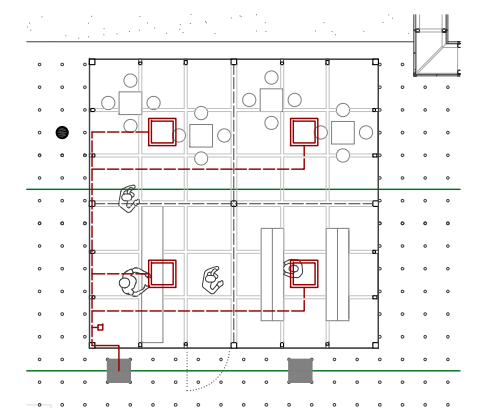
- Conexión con el circuito cerrado de agua para climatización
- Circuito cerrado para climatización de los módulos móviles
- Soportes de suelo técnico
- Bajante proveniente de la bomba de calor

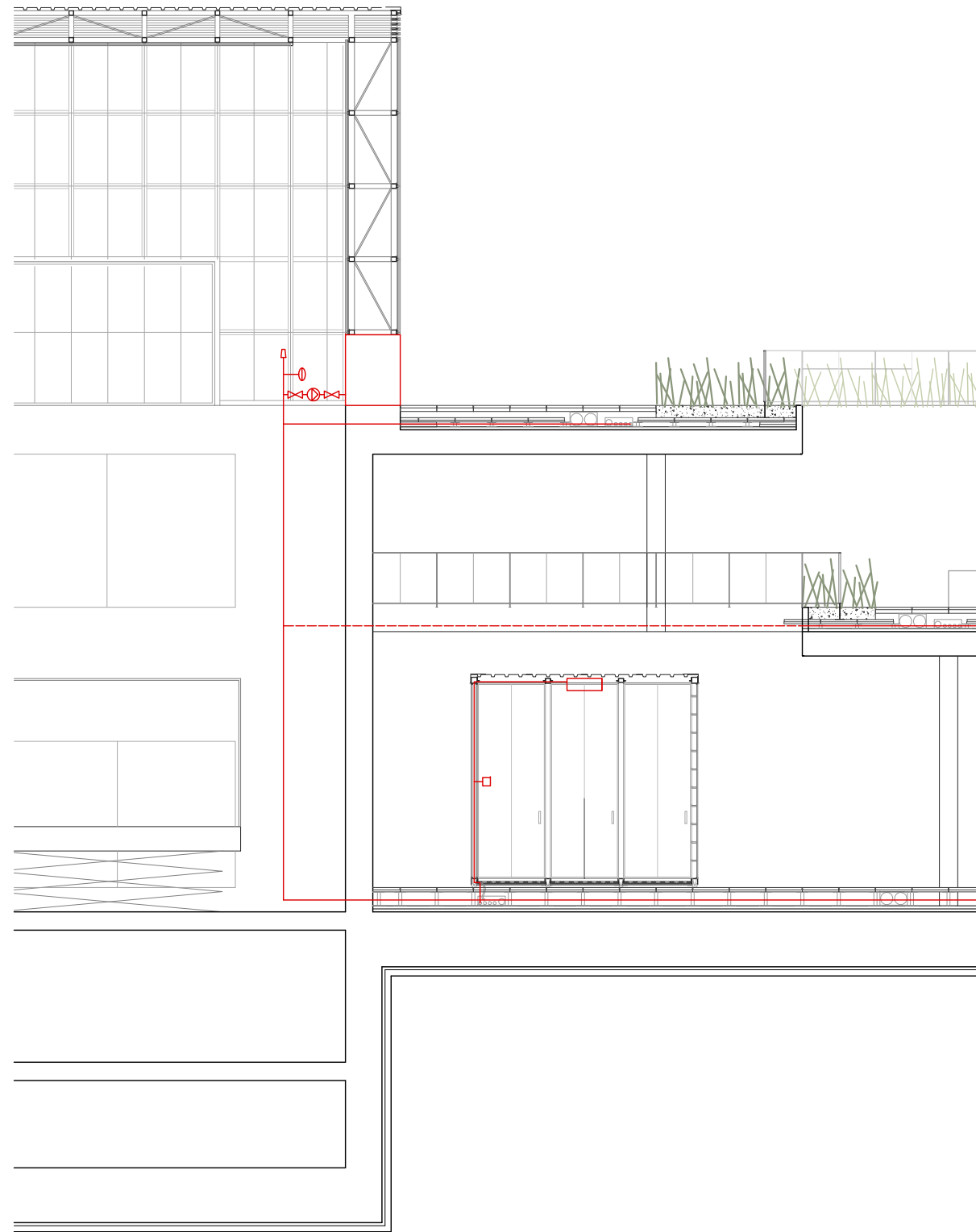


El agua para la climatización de los módulos móviles proviene de la bomba de calor aire-agua situada a cota de calle dentro de cada uno de los cuatro cuerpos de acceso y en contacto con el exterior, en un circuito cerrado.

Los módulos móviles pueden conectarse al servicio a través de manguitos flexibles con cajas registrables y estancas situadas en diversos puntos.

- Conexión con el circuito cerrado de agua para climatización
- Circuito cerrado para climatización de los módulos móviles
- Soportes de suelo técnico
- Bajante proveniente de la bomba de calor
- Conexión del módulo móvil al circuito cerrado general
- - - Climatización del módulo móvil
- Fan coil
- Termostato





- Circuito cerrado para climatización de los módulos móviles
- Bomba de calor aire-agua
- Fan coil
- Termostato
- ⊗ Llave de paso
- ⊙ Circulador
- ⊖ Vaso de expansión neumático
- ⊠ Purgador

El agua para la climatización de los módulos móviles proviene de la bomba de calor aire-agua situada a cota de calle dentro de cada uno de los cuatro cuerpos de acceso y en contacto con el exterior, en un circuito cerrado.

Los módulos móviles pueden conectarse al servicio a través de manguitos flexibles con cajas registrables y estancas situadas en diversos puntos del suelo técnico registrable.

Dentro del módulo móvil se encuentra el termostato y el aparato fan-coil, conectados al circuitocerrado de agua



MERCADO DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE

**MEMORIA CUMPLIMIENTO DE CTE**

## ÍNDICE

- 01. ACCESIBILIDAD
- 02. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 03. SALUBRIDAD
- 04. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
- 05. AHORRO DE ENERGÍA

# 01. ACCESIBILIDAD

Según el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad 2010 - DB-SUA

## 1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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

### 1.1. CONDICIONES FUNCIONALES

#### 1.1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio

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

#### 1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de otros usos (distintos a vivienda) en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

#### 1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de otros usos (distintos a vivienda) dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

## 1.2. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

### 1.2.3. Plazas de aparcamiento accesibles

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

- En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
- En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

### 1.2.4 Plazas reservadas

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

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

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

### 1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

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

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

## 2. TÉRMINOS

### ITINERARIO ACCESIBLE

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

#### -Desniveles

Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones

#### - Espacio para giro

Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos

#### - Pasillos y pasos

Anchura libre de paso ≥ 1,20 m.

Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección

#### - Puertas

Anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,78 m

Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos

En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m

Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m

Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)

#### - Pavimento

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo

Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación

- Pendiente

La pendiente en sentido de la marcha es  $\leq 4\%$ , o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es  $\leq 2\%$

No se considera parte de un itinerario accesible a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo torno y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.

#### **PLAZA DE APARCAMIENTO ACCESIBLE**

Es la que cumple las siguientes condiciones:

- Está situada próxima al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un itinerario accesible.
- Dispone de un espacio anejo de aproximación y transferencia, lateral de anchura  $\geq 1,20$  m si la plaza es en batería, pudiendo compartirse por dos plazas contiguas, y trasero de longitud  $\geq 3,00$  m si la plaza es en línea.

#### **PLAZA RESERVADA PARA USUARIOS DE SILLA DE RUEDAS**

Espacio o plaza que cumple las siguientes condiciones:

- Está próximo al acceso y salida del recinto y comunicado con ambos mediante un itinerario accesible.
- Sus dimensiones son de 0,80 por 1,20 m como mínimo, en caso de aproximación frontal, y de 0,80 por 1,50 m como mínimo, en caso de aproximación lateral.
- Dispone de un asiento anejo para el acompañante.

#### **SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES**

Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

Aseo accesible

- Está comunicado con un itinerario accesible
- Espacio para giro de diámetro  $\varnothing 1,50$  m libre de obstáculos
- Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

Vestuario con elementos accesibles

- Está comunicado con un itinerario accesible
- Espacio de circulación
  - En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso  $\geq 1,20$  m
  - Espacio para giro de diámetro  $\varnothing 1,50$  m libre de obstáculos
  - Puertas que cumplen las características del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas
- Aseos accesibles
  - Cumplen las condiciones de los aseos accesibles
- Duchas accesibles, vestuarios accesibles
  - Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m
  - Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro  $\varnothing 1,50$  m libre de obstáculos
  - Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno

El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Aparatos sanitarios accesibles

Lavabo

- Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal
- Altura de la cara superior  $\leq 85$  cm

Inodoro

- Espacio de transferencia lateral de anchura  $\geq 80$  cm y  $\geq 75$  cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados
- Altura del asiento entre 45 – 50 cm

Ducha

- Espacio de transferencia lateral de anchura  $\geq 80$  cm al lado del asiento
- Suelo enrasado con pendiente de evacuación  $\leq 2\%$

Barras de apoyo

- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm
- Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección
- Barras horizontales
  - Se sitúan a una altura entre 70-75 cm
  - De longitud  $\geq 70$  cm
  - Son abatibles las del lado de la transferencia
- En inodoros
  - Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm
- En duchas
  - En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento

Mecanismos y accesorios

- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie
- Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento  $\leq 60$  cm
- Espejo, altura del borde inferior del espejo  $\leq 0,90$  m, o es orientable hasta al menos  $10^\circ$  sobre la vertical
- Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m

Asientos de apoyo enduchas y vestuarios

- Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo
- Espacio de transferencia lateral  $\geq 80$  cm a un lado



## 02. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El objeto de esta memoria es la justificación de que el proyecto se ha diseñado para cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio establecidas en el DB SI del Código Técnico de la Edificación.

### 02.1 DOCUMENTO BÁSICO DB SI, SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

#### 1. Objeto de la ley:

Este Documento Básico (DB) dirige sus objetivos a la protección contra el incendio una vez declarado éste. Las medidas que se aplican van dirigidas a evitar las causas que pueden originarlo y a dictar las normas de seguridad que debe reunir el edificio para proteger a sus usuarios evitando que sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, y evitar que se extienda a colindantes y al entorno en el que se encuentra el edificio. Ya se especifica en el artículo 11 una serie de exigencias básicas:

- 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, uso y mantenimiento.
- 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 que se desarrollaran a continuación.
- Se especifican 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.

Las exigencias mínimas son las siguientes:

- Exigencia básica SI 1 - Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 - Evacuación de los ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia básica SI 5 - Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura.

#### 2. Ámbito de aplicación:

El ámbito de aplicación de este Documento Básico se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "seguridad en caso de incendio".

El contenido de este Documento Básico se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad en caso de Incendio". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación de DB correspondiente a cada uno de ellos.

En particular se tiene en cuenta que en este Código Técnico las exigencias relacionadas con la seguridad de las personas al desplazarse por el edificio (tanto en circunstancias normales como en situaciones de emergencia) se vinculan al requisito básico "Seguridad de utilización". Por ello, las soluciones aplicables a los elementos de circulación (pasillos, escaleras, rampas, etc.) así como a la iluminación normal y al alumbrado de emergencia figuran en el Documento Básico de utilización (DB SU).

#### 3. Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI:

En la presente memoria se han aplicado procedimientos del Documento Básico (DB SI), de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales del CTE, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

#### 4. Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos:

Se establecen las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos proyectados conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.

#### 5. Laboratorios de ensayo:

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten en el mercado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello se exige que se realicen por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme con el Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor de 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

## 02.2 SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

### 02.2.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

El edificio está compartimentado en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de la Sección SI 1 del DBSI del Código Técnico de la Edificación. Como se indica en dicha sección, al contar con una instalación automática de extinción de incendios, las superficies máximas de la tabla pueden duplicarse. Por tanto, las superficies máximas que obtenemos según el uso previsto son:

En uso comercial, las superficies máximas son de 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.

Cada establecimiento de uso pública concurrencia (en nuestro caso gasómetro o auditorio) debe comprender un sector de incendios independiente. Así como el uso de aparcamiento.

De esta manera los sectores quedan diferenciados de la siguiente forma:

SECTOR	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
S1 APARCAMIENTO	3 plantas x 2.566 m <sup>2</sup> = 7.698 m <sup>2</sup>
S2 COTA -3.3 m	5.533 m <sup>2</sup>
S3 COTA -7.9 m	8.516 m <sup>2</sup>
S4 GASÓMETRO	700 m <sup>2</sup>
S5 AUDITORIO	278 m <sup>2</sup>

En el caso de los ascensores, como sus accesos no están situados en el recinto de una escalera protegida disponen de puertas E 30.

La resistencia al fuego de las paredes y techos que separan los sectores, según el uso comercial y para plantas bajo rasante ha de ser EI 120.

No obstante, cuando el techo separa sectores de incendios de una planta superior este tiene la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios.

#### 02.2.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en el edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 del CTE DB DI. Los locales así clasificados cumplen las condiciones que se establecen en la tabla 2.2. del mismo.

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.

El edificio cuenta con locales de Riesgo especial, que se clasifican según la tabla 2.1 del DB SI1-4, en riesgo bajo, medio o alto según la superficie de dichos locales. Por tanto tendremos:

##### Riesgo Bajo:

- sala de maquinas de instalaciones de calderas y bombas
- contadores y cuadros generales de distribución
- centro de transformación
- recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio con instalación automática de extinción ( $s < 800 \text{ m}^2$ )

##### Riesgo Medio:

- cuartos de limpieza

Todos ellos cumplen las condiciones establecidas en la tabla 2.2. De la Sección SI 1 del DBSI del Código Técnico de la Edificación, según sea su grado de riesgo.

Todos los locales de Riesgo Bajo tendrán resistencia al fuego de la estructura portante R90. Las paredes que los separan del resto del edificio serán EI90 y los techos REI90. Las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI2 45-C5 y abrirán hacia el exterior de los locales. El máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local será  $\leq 25 \text{ m}$ , aumentándose en nuestro caso en un 25% por estar los locales protegidos con una instalación automática de extinción.

Todos los locales de Riesgo Medio tendrán resistencia al fuego de la estructura portante R120. Las paredes que los separan del resto del edificio serán EI120 y los techos REI120. Las puertas de comunicación con el resto del edificio serán 2XEI2 30-C5 y abrirán hacia el exterior de los locales. El máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local será  $\leq 25 \text{ m}$ ,

#### 02.2.3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, como cables, tuberías, conducciones, etc. Estos pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación cumplen con lo especificado en el DBSI del Código Técnico de la Edificación. Para ello se disponen de elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del elemento EI 120.

#### 02.2.4 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

##### 02.2.4.1 Reacción al fuego exigida

Los elementos constructivos proyectados deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la siguiente tabla:

Zonas ocupables	Revestimientos de techos y paredes.....C-s2,d0 Revestimientos de suelos..... E FL
Escaleras protegidas	Revestimiento de techos y paredes.....B-s1, d0 Revestimiento de suelos..... C FL-s1
Zonas riesgo especial y aparcamientos	Revestimiento de techos y paredes..... B-s1,d0 Revestimiento de suelos..... B FL, -s1
Espacios ocultos no estancos	Revestimiento de techos y paredes..... B-s3, d0 Revestimiento de suelos..... B FL-s2

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas se regulan en su reglamentación específica.

En techos y paredes se incluyen aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que además no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

En suelos, techos y paredes se incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego.

##### 02.2.4.2 Justificación

Los materiales que componen los elementos constructivos proyectados que deban satisfacer condiciones de reacción al fuego cumplirán con lo exigido en el Código Técnico de la Edificación y su clasificación se realizará según el RD 312/2005, de 18 de marzo por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

## 02.3 SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 02.3.1 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Riesgo de propagación horizontal:

No existen medianerías o muros colindantes con otros edificios. El riesgo de propagación exterior horizontal del recinto a través de las fachadas entre los sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas, se limita con las distancias que se indica en la norma o con la característica EI 60 de las superficies como se indica en los planos.

Riesgo de propagación vertical:

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por las fachadas entre dos sectores de incendio, las fachadas tienen al menos una EI 60 en una franja de 20 cm de altura, medida sobre el plano de la fachada, y un saliente en el encuentro forjado-fachada de 80 cm.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas de dichas fachadas será B-3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 metros, como es nuestro caso, con independencia de donde se encuentre su arranque.

### 02.3.2 CUBIERTAS

Para limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, la resistencia al fuego de las mismas será de REI 120, al ser también elemento portante estructural.

## 02.4 SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### 02.4.1 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación se han tomado 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.

En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se han aplicado los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Al determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio, considerando el régimen de actividad y el uso previsto para el mismo.

La siguiente tabla recoge los coeficientes de ocupación utilizados en el cálculo.

USO	COEFICIENTE DE OCUPACIÓN (m2/persona)
Salas de máquinas	Ocupación nula
Aseos de planta	3
Aparcamiento	40
Comercial en planta sótano	2
Zana destinada a espectadores sentados con asientos definidos	1 persona/asiento
Zonas de uso público en museos y exposiciones	2

Aplicando dichos coeficientes al uso previsto de cada zona, la ocupación esulta de la siguiente manera:

UBICACIÓN	USOS	SECTOR	SUPERFICIE ÚTIL (m2)	COEF DBSI (m2/pers)	OCUPACIÓN (pers)
	Aparcamiento	1	7.698	15	192
<b>TOTAL</b>					<b>192</b>
-1	Comercial en planta sótano	2	5.040	2	2520
-2	Comercial en planta sótano	3	8.516	2	4.258
-2	Salas de máquinas	3	1.151	0	0
-2	Aseos de planta	3	225	3	75
-2	Zona de uso público en museos y exposiciones	4	800	2	400
-2	Zana destinada a espectadores sentados con asientos definidos	5	165 asientos	1 persona / asiento	165
<b>TOTAL</b>					<b>7.664</b>

### 02.4.2 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Para plantas que disponen de más de una salida de planta:

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:

- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

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

Ya que disponemos de instalación automática de extinción en todos los sectores de incendio, podemos aumentar la longitud del recorrido de evacuación hasta 62,5m

Además, la planta -1 se considera un espacio al aire libre donde el riesgo de declaración de incendio es irrelevante, puesto que es un espacio totalmente abierto. Así que para esta planta la longitud de recorrido de evacuación será de 75 m.

Las personas que se encuentran en la planta -2 a nivel de parque, tienen acceso directo al espacio exterior seguro que supone el mismo parque.

Las personas que se encuentran en la planta -1, evacuarán bien en sentido descendente al espacio exterior seguro del parque o bien en sentido ascendente hasta la calle, mediante las escaleras protegidas, las escaleras exteriores y las rampas exteriores.

Las personas que se encuentran en el aparcamiento evacuarán a través de la escalera especialmente protegida con conexión con la calle y entre todas las plantas de aparcamiento.

Debido a que la superficie construida de la cota -1 está abierta y que gran parte de la superficie construida de cota -2 también se encuentra abierta, dimensionaremos para los espacios cerrados como son los baños y vestuarios, el gasómetro y sus elementos de apoyo y el auditorio.

Por lo tanto,

DESCRIPCIÓN	USOS	SUPERFICIE ÚTIL (m2)	COEF DBSI (m2/pers)	OCUPACIÓN (pers)	PUERTAS Y PASOS A>P/200>0,8m
Aseos x 4	Aseos de planta	40.5	3	13	A>13/200>0,8 A>0,065>0,8m A=1m
Vestuarios	Aseos de planta	63	3	21	A>21/200>0,8 A>0,1>0,8m A=1m
Gasómetro	Zona de uso público en museos y exposiciones	700	2	350	A>350/200>0,8 A>1,75 A=4 m
Auditorio	Zona destinada a espectadores sentados con asientos definidos	165 asientos	1 persona / asiento	165	A>165/200>0,8 A>0,82>0,8m A=1.1 m puerta A>30 cm + 1,25=31,25 cm A= 40 cm
Aparcamiento x 3 plantas	Aparcamiento	2.566	40	64	A>64/200>0,32 A>0,32>0,8m A=1m

Los pasos entre las filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. En el caso de filas con salida a pasillo por sus dos extremos, la anchura del paso será mayor a 30 cm para un máximo de 14 asientos, añadiendo 1,25 cm por cada asiento adicional.

#### 02.4.3 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El diseño del sistema de evacuación permite, desde cualquier origen, diversificar los recorridos hacia salidas alternativas.

El edificio cuenta con cuatro núcleos de escaleras de evacuación más cuatro escaleras exteriores y tres rampas, que dan salida tanto al exterior del edificio como al espacio exterior seguro situado en el parque que cumple las siguientes condiciones:

- Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos 0,5 P m2 dentro de la zona delimitada con un radio 0,1 P m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida

En nuestro caso, suponiendo la suma de ocupaciones de los sectores que dan al espacio exterior seguro del parque (excepto el aparcamiento), tenemos una ocupación de 7.664 personas.

$$7.664 \times 0,5 = 3.832$$

El espacio exterior seguro del parque es de 5.066 m2, por lo que cumple las condiciones. Este espacio además se encuentra dentro del radio de  $0,1 \times 7.664 = 766,4$  m

- Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.

En el sector de incendio correspondiente al aparcamiento, existe una escalera especialmente protegida que comunica las 3 plantas de aparcamiento con el exterior del edificio.

#### 02.4.4 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Dimensionado de escaleras

El edificio cuenta con cuatro escaleras que comunican todas las plantas situadas en los cuatro núcleos de comunicación, que tienen un ancho de 2,4 m. También existen escaleras exteriores que comunican la planta -1 con la planta -2 donde se encuentra el espacio exterior seguro con ancho 3.6 m y rampas exteriores que comunican todas las plantas con ancho de 3 m.

Según la tabla 4.2 donde se indica la capacidad de evacuación de las escaleras según su anchura, con una anchura de 2,4 m y siendo protegida y de evacuación ascendente o descendente de una planta, la escalera tiene capacidad para evacuar 630 personas. Las escaleras exteriores cuentan a efectos de cálculo como escaleras especialmente protegidas, por lo que éstas de 3,6 m tienen capacidad para evacuar también a 630 personas, de la misma manera que las rampas exteriores de 3 m.

En total, teniendo en cuenta todas las escaleras y rampas, se tiene capacidad suficiente para evacuar toda la planta intermedia -1 hasta el espacio exterior seguro o hasta la calle.

#### 02.4.5 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

La altura de evacuación ascendente es de -3.3 m, por tanto las escaleras serán protegidas, como se establece en la tabla 5.1 de la sección 3 del DB-SI.

Las escaleras situadas en el aparcamiento serán especialmente protegidas.

#### 02.4.6 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificios y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre no actúa mientras haya actividad en las zonas a evacuar. En caso contrario, se prevé que tengan un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se ha previsto que la abertura de las puertas sea en el sentido de la evacuación de salida:

- prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en el resto de usos.
- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

En el caso de las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual.

Para la determinación del número de personas que se indica en los apartados anteriores (a y b) se ha tenido en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

#### 02.4.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tienen una señal con el rótulo "SALIDA", excepto cuando se trata de salidas de recintos cuya superficie no excede de 50 m<sup>2</sup>, son fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes están familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utiliza en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispone de señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se percibe directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que accede lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que pueden inducir a error, también se disponen las señales antes citadas, de forma que queda 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, continúan su trazado hacia la planta de aparcamiento.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no son salida y que pueden inducir a error en la evacuación se coloca 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 disponen de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretende hacer a cada salida.
- g) El tamaño de las señales es:
  - 1) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m
  - 2) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m
  - 3) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumple lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

#### 02.4.8 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Se instala en el aparcamiento, un sistema de control de 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.

El sistema de ventilación será de extracción mecánica, dispondrá de las aberturas de admisión requeridas en el DB-HS 3 y cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) El sistema es capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y se activa automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo.

b) Los ventiladores tienen una clasificación F400 90.

c) Los conductos que transcurren por un único sector de incendio tendrán una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tienen una clasificación EI 90.

Es también obligatorio este sistema en el uso comercial, pero no es aplicable en el caso del liter.mercado al estar completamente abierto y por tanto tener ventilación natural.

### 02.5 SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### 02.5.1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS

El edificio proyectado dispone 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 cumplen lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios" (aprobado por el Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre y disposiciones complementarias), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le es de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Valenciana, del Certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican a continuación, según la tabla del DBSI 4:

#### Extintores portátiles

Se disponen extintores portátiles 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: Uno en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir a varios locales o zonas.

#### Hidrantes exteriores

Se colocan un hidratante por cada 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

#### Boca de incendio equipada

Si la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>.

#### Instalación automática de extinción de incendios

Se ha instalado en toda la superficie del edificio. El elemento característico de la instalación lo constituyen los rociadores automáticos (*sprinklers*) que permiten tres acciones simultáneas: la detección del fuego, disparar la alarma y la extinción.

La apertura de los terminales rociadores se realiza a través de un dispositivo que se activa por acción de la temperatura generada en el incendio que permite la proyección de agua sobre la zona donde se ha producido el fuego.

## 02.5.2 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 señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

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

Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4: 2003.

## 02.6 SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

El proyecto cumple con las condiciones de aproximación y entono, así como de accesibilidad por fachada establecidas en el DBSI 5 del Código Técnico de la Edificación.

### 02.6.1 APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación al edificio cumplen lo siguiente:

- Anchura mínima libre >3.50 m.
- Altura mínima libre o gálibo > 4.50 m.
- Capacidad portante del vial > 20 Kn/m<sup>2</sup>.

## 02.7 SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

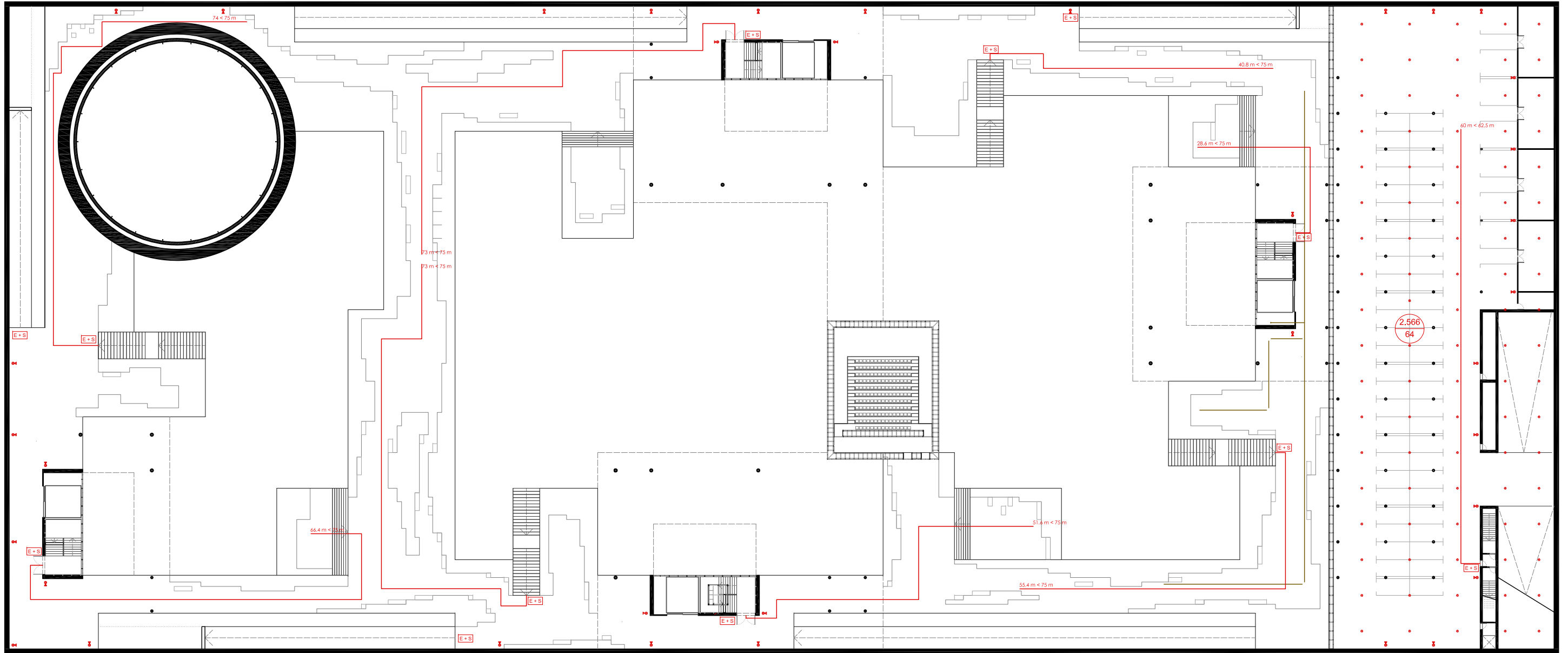
La resistencia al fuego exigible a la estructura (incluidas vigas, forjados y soportes) será la indicada en la tabla 3.1. de la Sección SI 6 del DBSI del Código Técnico de la Edificación, así será:

Para las plantas bajo rasante de uso comercial y de aparcamiento R 120






Para los locales de riesgo especial, la resistencia al fuego exigible será la indicada en la tabla 3.2. de la Sección SI 6 del DBSI del Código Técnico de la Edificación, no siendo inferior al de la estructura portante de la planta del edificio, así será:

- Para las zonas de riesgo especial bajo: R 90

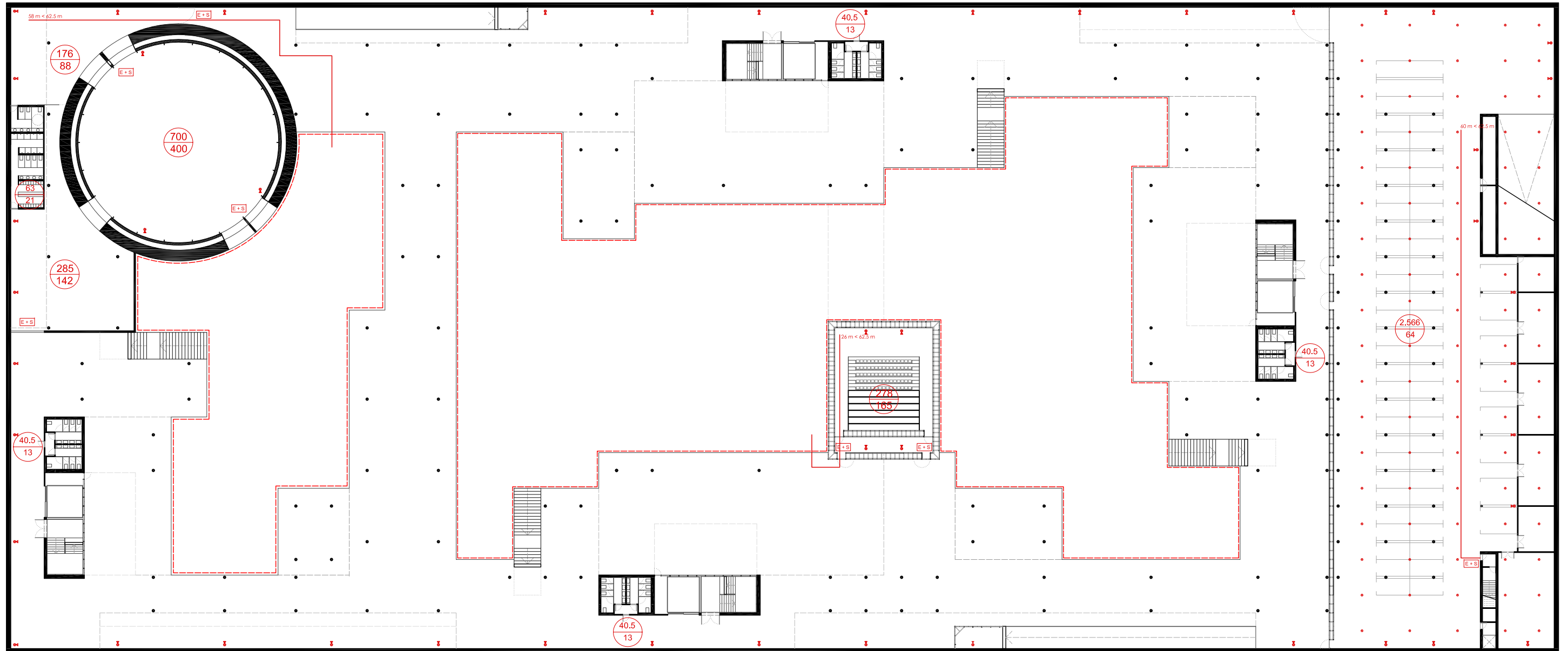
Hay que tener en cuenta que la resistencia al fuego de un suelo debe ser la que resulte de considerarlo como techo del sector de incendios situado bajo dicho suelo.









A través de las escaleras de los núcleos de comunicación, de las escaleras abiertas o de las rampas abiertas se evacúan las personas de esta planta bien hacia la calle o bien hacia el espacio exterior protegido que forma el parque.

-  Extintor portátil
-  Rociador
-  Indicación salida + luz de emergencia
-  Superficie / Ocupación
-  Recorrido de evacuación





Las personas que se encuentran en los espacios abiertos destinados a mercado tienen un acceso directo al espacio exterior seguro. El auditorio, el gasómetro y sus dependencias y los baños también evacúan a este espacio exterior seguro.

-  Extintor portátil
-  Rociador
-  Indicación salida + luz de emergencia
-  Superficie / Ocupación
-  Recorrido de evacuación
-  Espacio exterior seguro



### 03. SALUBRIDAD

#### 03.1 INTRODUCCIÓN

##### 0.3.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)  
Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

- 1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, 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 tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- 3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» 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 salubridad.

Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad:

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Exigencia básica HS 2:

Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

- 1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
- 2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

- 1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

- 2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Exigencia básica HS 5:

Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

#### 03.2 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

##### 03.2.1 DISEÑO

a. MUROS DE SEMISOTANO CON GRADO DE IMPERMEABILIZACIÓN 5 (la más desfavorable, Coeficiente de permeabilidad del terreno  $K_s > 10^{-2}$  cm/s y Presencia alta de agua).

I1+D1+D2+D3

Impermeabilización exterior:

- I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Drenaje y evacuación:

- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

- D2 Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50m como máximo. El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

- D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

b. JUNTAS

1 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la figura 2.2):

- a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización.
- b) sellado de la junta con una banda elástica.

- c) pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta.
- d) una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta.
- e) el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta.
- f) una banda de terminación de 45cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

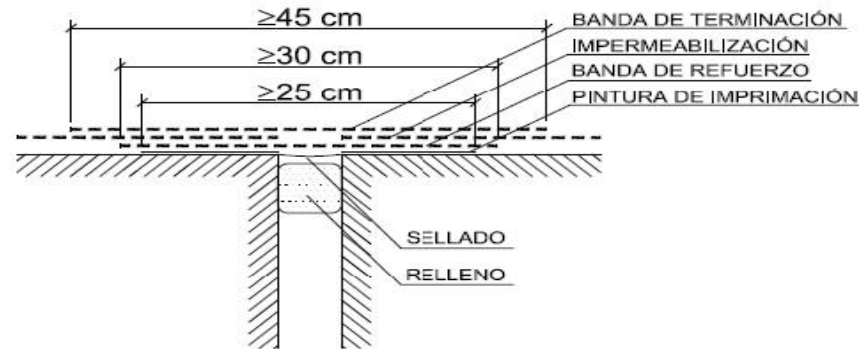


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

#### c. SUELO

Grado de impermeabilidad del terreno de 5. Coeficiente de permeabilidad del terreno  $K_s > 10^{-5}$  cm/s y Presencia alta de agua alta. C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3. Soluciones a adoptar:

Muro pantalla y la solera sin intervenciones en el suelo donde se asienta y se realizará:

#### C) Constitución del suelo:

- C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.
- C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

#### I) Impermeabilización:

I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

#### D) Drenaje y evacuación:

-D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

-D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

-D4 Debe disponerse un pozo drenante por cada 800m<sup>2</sup> en el terreno situado bajo el suelo.

El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

#### P) Tratamiento perimétrico:

-P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

-P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

#### S) Sellado de juntas:

-S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

-S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado

#### d. FACHADAS

Grado de pluviometría para Valencia  
Zona eólica  
Localización  
Zona

GRADO IV  
A  
E0  
V1

De esto, se toma como resultado que el GRADO DE IMPERMEABILIDAD MÍNIMO DE LAS FACHADAS es 3. Con ello, la norma propone 2 tipos distintos de soluciones, en función de si tiene revestimiento exterior o no.

Con revestimiento exterior	R1+B1+C1 R1+C2
Sin revestimiento exterior	B2+C1+J1+N1 B1+C2+H1+J1+N1 B1+C2+J2+N2 B1+C1+H1+J2+N2

Cuyas soluciones vienen referenciadas en el HS1 Apartado 2.3.3

Debido a que el proyecto en su concepción es completamente abierto, no es necesario frenar el paso del agua, pero sí el paso de la lluvia directa. Esto se consigue mediante la doble piel de policarbonato celular traslúcido con juntas abiertas.

#### e. CUBIERTAS

El proyecto cumple con las siguientes soluciones constructivas propuestas por el CTE:

1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando:

- i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas.
- ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático.
- iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante.

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando:

- i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
- ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
- iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida.

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada.

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

### 03.3 CALIDAD DEL AIRE

El proyecto es abierto y por tanto se asegura un contacto con el exterior y una correcta ventilación en todo momento

### 03.4 SUMINISTRO DE AGUA

#### 03.4.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

a. propiedades de la instalación

##### a.1 Calidad del agua

1 El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

2 Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

3 Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;

b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

c) deben ser resistentes a la corrosión interior;

d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;

f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

4 Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

5 La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

##### a.2 Protección contra retornos

1 Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

a) después de los contadores;

b) en la base de las ascendentes;

c) antes del equipo de tratamiento de agua;

d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

2 Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

3 En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

4 Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

### a.3 Condiciones mínimas de suministro

1 La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

2 En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

3 La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

4 La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. Excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

### a.4 Mantenimiento

1 Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

2 Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

#### b. señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

#### c. ahorro de agua

1 Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2 En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

3 En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

#### d. diseño

##### d.1 Esquema general de la instalación

El esquema general de la instalación es el edificio con múltiples titulares: Suministro privado y público continuo y presión insuficiente. Se considera un cuarto de grupo de presión. Toda la instalación discurrirá por canalizaciones comunes, derivando en las plantas técnicas donde se ubican los cuartos de contadores y los grupos de presión. De estas plantas técnicas, y mediante las canalizaciones descritas anteriormente, se distribuyen a cada uno de los elementos de consumo, según planos adjuntos en la memoria de instalaciones.

### 03.4.2. INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

#### 1 Distribución (impulsión y retorno)

1 En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

2 En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

3 Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

4 La red de retorno se compondrá de

- a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;
- b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

5 Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

6 En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

7 Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

8 Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

9 El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

#### 1.2 Regulación y control

1 En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

2 En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

#### 3 Protección contra retornos

##### 3.1 Condiciones generales de la instalación de suministro

1 La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

2 La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

3 No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

4 Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

### 3.2 Puntos de consumo de alimentación directa

1 En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

2 Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

### 3.3 Depósitos cerrados

1 En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

### 3.4 Derivaciones de uso colectivo

1 Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

2 Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio

### 3.5 Conexión de calderas

1 Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

### 3.6 Grupos motobomba

1 Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

2 Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

3 En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

### 4 Separaciones respecto de otras instalaciones

1 El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

2 Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

3 Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

### 5 Señalización

1 Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

2 Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

### 6 Ahorro de agua

1 Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

2 Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

## 03.5. EVACUACIÓN DE AGUAS

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público, en los casos que proceda. El diseño de la instalación se basa en el CTE.

Se proyecta un sistema separativo constituido por dos redes independientes para la evacuación de aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales. Esta división permite una mejor adecuación a un posterior proceso de depuración y la posibilidad de un dimensionamiento estricto de cada una de las conducciones con el consiguiente efecto de autolimpieza de las mismas, y además, evita las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales cuando la intensidad de la lluvia es superior a la prevista.

La red de alcantarillado público también se proyecta separativa y por debajo de la red horizontal de recogida de las aguas del edificio, de modo que no es necesaria la previsión un pozo de bombeo para la evacuación forzada.

### 03.5.1. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios de los locales húmedos,
- bajantes verticales a las que acometen las anteriores,
- sistema de ventilación,
- red de colectores horizontales,
- acometida.

#### Desagües y derivaciones de los locales húmedos

Los aparatos sanitarios llevarán incorporados sifones individuales que efectuarán un correcto cierre hidráulico y evitarán el paso de aire, microbios, olores y gases meffíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables del edificio.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales, también de polipropileno que acometerán a las bajantes, en las plantas superiores, o a arquetas registrables, en la planta de sótano. Las derivaciones

discurrirán, con una pendiente no inferior al 2.5 %, por las cámaras previstas en los tabiques técnicos o a través del suelo técnico.

#### Bajantes

Serán de polipropileno, e irán alojadas en cámaras de tabiques técnicos o en los patinillos registrables de los núcleos de comunicación vertical. Su conexión a la red de colectores se hará mediante arquetas registrables.

#### Sistema de ventilación

A fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación en evacuación y evita la prolongación de las bajantes sobre la cubierta, lo cual es especialmente relevante en este proyecto por su singularidad. Se instalarán las siguientes válvulas:

- válvulas para la ventilación secundaria de los lavabos, que irán incorporadas en los sifones de cada aparato.
- válvulas para la ventilación secundaria de los restantes aparatos que se ubicarán en cada uno de los ramales de desagüe de unión de los mismos. Estas válvulas se situarán entre el último y penúltimo aparato, por encima del nivel de flujo de los mismos, e irán alojadas en los espacios técnicos previstos en los tabiques, que estarán dotados de rejillas de ventilación. En aquellos ramales en los que desagüen aparatos de impulsión constante de agua (lavadoras, lavavajillas...) las válvulas se ubicará detrás del último aparato.
- válvulas de ventilación primaria ubicadas sobre las bajantes, que se prolongarán hasta los falsos techos de las piezas húmedas.
- válvulas de ventilación terciaria ubicadas conectadas al sistema de ventilación secundaria y a los colectores de los aparatos.

#### Red de colectores

Los colectores serán de PVC con una pendiente del 2 %. Su montaje será previo al hormigonado de la losa de cimentación y se realizará sobre solera de hormigón de 15 cm.

Dispondrán de arquetas de registro, de tamaño no inferior a 40 x 40 cm, también de hormigón, con acabado bruñido. Las arquetas se situarán en los siguientes puntos:

- a pie de bajantes
- en los puntos de conexión con los desagües de los diferentes equipos de climatización, bombeo y depuración,
- en los cambios de sección, dirección o pendiente,
- en tramos rectos en intervalos máximos de 20 metros.

La conexión de la red de colectores con la acometida se realizará a través de una arqueta sifónica que evite la entrada de olores y gases mefíticos al interior del inmueble.

#### Acometida

Las acometidas serán de hormigón y discurrirá, con una pendiente del 2.5 %, desde la arqueta sifónica o cierre general del edificio hasta su entronque con la red de alcantarillado, que se realizará a través de pozos de registro situados en el exterior del inmueble.

#### 03.5.2. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

#### 04.5.3. DIMENSIONADO DEL DEPÓSITO DE RECEPCIÓN

- 1 El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.
- 2 La capacidad del depósito se calcula con la expresión:  
 $V_u = 0,3 Q_b (dm^3)$  (4.2) siendo  
 $Q_b$  caudal de la bomba ( $dm^3/s$ )
- 3 Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales.
- 4 El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas.
- 5 El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

#### 03.5.3. CÁLCULO DE LAS BOMBAS DE ELEVACIÓN

- 1 El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.
- 2 La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.
- 3 Desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro colector horizontal por los métodos ya señalados.

#### 03.5.4. CONSTRUCCIÓN

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

#### Válvulas de desagüe

- 1 Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- 2 Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- 3 En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

#### Sifones individuales y botes sifónicos

- 1 Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- 2 Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- 3 La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- 4 Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el

caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

5 No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

6 No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

7 Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

8 La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

9 El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

10 Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

11 No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

#### Calderetas o cazoletas y sumideros

1 La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

2 Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

3 Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

4 El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

5 El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

#### Canalones

1 Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

2 Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

3 En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

4 La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

#### Ejecución de las redes de pequeña evacuación

1 Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

2 Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

3 Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

4 En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas.

Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

5 En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

6 Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

7 Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

#### Ejecución de las bajantes

1 Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

2 Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

3 En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

4 Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena

de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

5 Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, relleno el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

6 Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

7 A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

8 En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

#### Ejecución de las redes de ventilación

1 Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

2 En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en

cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

3 Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

4 La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

5 Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

#### Ejecución de la red horizontal colgada

1 El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

2 Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

3 En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

4 La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;

b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

5 Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

6 Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

7 En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

8 La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

9 Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

#### Ejecución de la red horizontal enterrada

1 La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

2 Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

3 Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

4 Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

#### Ejecución de las zanjas

1 Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

2 Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

#### Zanjas para tuberías de materiales plásticos

En el diseño del proyecto se ha contado con tuberías de PVC.

1 Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

2 Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

3 Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad.

El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

4 La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

#### Arquetas

1 Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Es el tipo de arquetas que se dispondrá en el proyecto.

2 Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

3 En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

4 Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

#### Pozos

1 Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares. Separadores

1 Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

2 En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

3 Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las



materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

4 En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

5 El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

6 El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

#### Depósito de recepción

1 El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

2 Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

3 Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

4 Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

5 La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

6 Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

7 El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

8 El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

#### Dispositivos de elevación y control

1 Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

2 Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

3 Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

4 Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento.

Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

5 Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

6 En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe

se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

#### Pruebas de estanqueidad parcial

1 Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

2 No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

3 Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

4 En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

5 Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

6 Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### Productos de construcción

Características generales de los materiales: De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.

c) Suficiente resistencia a las cargas externas.

d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

e) Lisura interior.

f) Resistencia a la abrasión.

g) Resistencia a la corrosión.

h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

#### Mantenimiento y conservación

1 Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

2 Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3 Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

4 Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5 Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

6 Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

7 Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

## 04. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

### 04.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» 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 de utilización.

#### 12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas:

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

#### 12.2 Exigencia básica SU 2:

Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

#### 12.2 Exigencia básica SU 2:

Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

#### 12.3 Exigencia básica SU 3:

Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

#### 12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

#### 12.5 Exigencia básica SU 5:

Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

#### 12.6 Exigencia básica SU 6:

Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso

#### 12.7 Exigencia básica SU 7:

Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

#### 12.8 Exigencia básica SU 8:

Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

### 04.2 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad)

Resistencia al deslizamiento $R_d$	clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$15 < R_d \leq 35$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el anejo A de la norma UNE-ENV 12633.2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Debido al proyecto que estamos realizando se diferenciarán las siguientes zonas:

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. Zonas interiores secas con pendiente inferior al 6% | Resbaladidad 1 |
| 2. Zonas interiores húmedas                            | Resbaladidad 2 |
| 3. Zonas exteriores                                    | Resbaladidad 3 |

#### 04.2.1 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

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

- no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800mm como mínimo.

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

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda
- en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia;
- en el acceso a un estrado o escenario.

Excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

#### 04.2.2. DESNIVELES

##### Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera

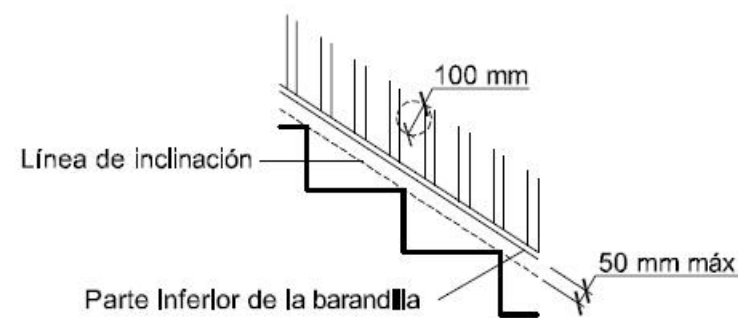
##### Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

##### Características constructivas

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, situadas en zonas destinadas al público en establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, en zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda o en escuelas infantiles, estarán diseñadas de forma que:

- no puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera;
- no tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm.



### 04.3. ESCALERAS DE USO GENERAL

#### 04.3.1. PELDAÑOS

En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo, excepto en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, donde la contrahuella medirá 170 mm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$$

En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se admiten los escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical.

A su vez, todas las escaleras cumplen con la "anchura mínima útil" de 1200mm y con la meseta que tiene un radio de giro superior a 1200mm.

### 04.4. RAMPAS

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

#### 04.4.1. PENDIENTE

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

- las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.
- las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

En el caso del liter.mercado todas las rampas tienen una pendiente menor del 7%.

### 04.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

En los cuerpos de acceso con fachada ventilada doble de policarbonato traslúcido se prevé la limpieza de los paneles de policarbonato, ya que entre las dos hojas existe el espacio suficiente (82 cm) para ello.

### 04.6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

#### Atrapamiento

Se deja en todas las puertas correderas una holgura mayor a la exigida por la norma de 200mm

Holgura para evitar atrapamientos

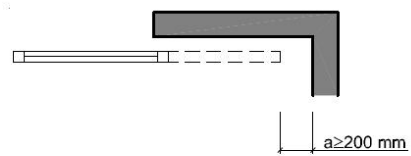


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

#### 04.7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

#### 04.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

##### ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo,

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación  
Zona Iluminancia mínima lux

-Exterior			
Exclusiva para personas	Escaleras		10
	Resto de zonas		5
Para vehículos o mixtas			10
-Interior			
Exclusiva para personas	Escaleras		75
	Resto de zonas		50
Para vehículos o mixtas			50

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

##### ALUMBRADO DE EMERGENCIA

###### Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- las señales de seguridad.

###### Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
  - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
  - en cualquier otro cambio de nivel;
  - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

###### Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;

b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) la relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la *iluminancia* requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

### 04.9. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

#### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

#### SEÑALIZACIÓN

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

a) el sentido de la circulación y las salidas;

b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;

c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso; Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

### 04. 10. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Una sobretensión es un aumento transitorio de la tensión por una descarga atmosférica (rayo), por conmutaciones de redes, o por fallos en la red. Hay dos tipos de situaciones, natural y controlada

Situación natural, cuando la red va enterrada en su totalidad o cuando la red es aérea si el tramo aéreo va en una pantalla metálica con puesta a tierra. En este caso no hace falta ningún tipo de protección contra sobretensiones.

Situación controlada, cuando la red es aérea de conductores desnudos o aislados. En este caso habrá que disponer de descargadores, que son aparatos que conectan fases, neutros y toma a tierra al principio de la instalación.

En nuestro edificio la acometida es enterrada y por tanto se trata de una situación natural. Tendremos que comprobar ahora si es necesaria la presencia de un pararrayos.

#### OBLIGATORIEDAD DE LA INSTALACIÓN.

Será necesaria la colocación de un pararrayos en los siguientes casos:

- En edificios con altura superior a 43m.
- En edificios donde se manipulen sustancias tóxicas o radioactivas.
- Cuando la frecuencia esperada de impacto sea superior al riesgo admisible.

Por tanto no es necesario disponer un pararrayos.

## 05. AHORRO DE ENERGÍA

### 05.1 INTRODUCCIÓN

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo.

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

3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» 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 ahorro de energía.

#### -15.1 Exigencia básica HE 1:

Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

#### -15.2 Exigencia básica HE 2:

Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

#### -15.3 Exigencia básica HE 3:

Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### 05.2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es VALENCIA, la altura de referencia es 8 y la localidad es VALENCIA con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de 0 m

La zona climática resultante es B3

Los datos de diseño son los siguientes:

En verano	Temperatura exterior de 32°C	Temperatura interior deseable de 25 °C
	Humedad relativa exterior 68%	Humedad relativa interior deseable 50%
En invierno	Temperatura exterior de 0°C	Temperatura interior deseable de 20°C
	Humedad relativa exterior 48%	Humedad relativa interior deseable 50%

Valores límite de los parámetros característicos medios.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2 de la sección 1 del DB HE.

#### ZONA CLIMÁTICA B3

<b>Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno</b>	<b><math>U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Transmitancia límite de suelos</b>	<b><math>U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Transmitancia límite de cubiertas</b>	<b><math>U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Factor solar modificado límite de lucernarios</b>	<b><math>F_{Lim}: 0,30</math></b>

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica* tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria los valores máximos de transmitancia son los siguientes:

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica U en  $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$

	ZONA B
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,07
Suelos	0,68
Cubiertas	0,59

Condensaciones.

Las condensaciones superficiales en los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o

susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los *cerramientos* se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los *cerramientos* que limitan los *espacios habitables* de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 50 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>.

#### CÁLCULO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA. Cerramientos en contacto con el aire exterior

Este cálculo es aplicable a todos los *cerramientos* en contacto con el aire exterior tales como muros de fachada, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior.

La transmitancia térmica U (W/m<sup>2</sup>K) viene dada por la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

siendo

R<sub>T</sub> la resistencia térmica total del componente constructivo [m<sup>2</sup> K/ W]

La resistencia térmica total R<sub>T</sub> de un componente constituido por capas térmicamente homogéneas debe calcularse mediante la expresión:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

siendo

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>...R<sub>n</sub> las resistencias térmicas de cada capa [m<sup>2</sup> K/W]

R<sub>si</sub> y R<sub>se</sub> las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente, tomadas de la tabla E.1 de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio [m<sup>2</sup> K/W].

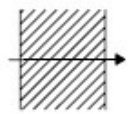


La resistencia térmica de una capa térmicamente homogénea viene definida por la expresión:

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

siendo

e el espesor de la capa [m]. En caso de una capa de espesor variable se considerará el espesor medio. λ la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa, calculada a partir de valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001 o tomada de Documentos Reconocidos, [W/m K].

**Tabla E.1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m<sup>2</sup>K/W**

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R <sub>se</sub>	R <sub>si</sub>
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente 	0,04	0,17

Las cámaras de aire pueden ser consideradas por su resistencia térmica, para ello se considerarán:

a) cámara de aire sin ventilar: aquella en la que no existe ningún sistema específico para el flujo del aire a través de ella. Una cámara de aire que no tenga aislamiento entre ella y el ambiente exterior pero con pequeñas aberturas al exterior puede también considerarse como cámara de aire sin ventilar, si esas aberturas no permiten el flujo de aire a través de la cámara.

La resistencia térmica de las cámaras de aires sin ventilar viene definida en la tabla E.2 en función de su espesor. Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

**Tabla E.2 Resistencias térmicas de cámaras de aire en m<sup>2</sup> K/W**

e (cm)	Sin ventilar	
	horizontal	vertical
1	0,15	0,15
2	0,16	0,17
5	0,16	0,18

Ya que la idea del proyecto es un gran espacio abierto donde discurren los módulos móviles que se van adicionando, comprobaremos que la envolvente del módulo móvil cumple con los requerimientos tanto en su cerramiento como en el suelo y en la cubierta.

Para ello debemos hallar la transmitancia (U) de cada uno de los elementos y compararla con la transmitancia térmica máxima de la tabla 2.1 según la zona climática.

#### Cerramiento

Ya que el material de cerramiento del módulo móvil puede ser elegido según las necesidades de cada espacio, se realizarán 3 análisis a modo de ejemplo de los distintos componentes del cerramiento.

1. Chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor a ambas caras y aislante de poliestireno extruido de 8 cm de espesor entre ambas. Se trata de un cerramiento opaco

Coeficiente de conductividad	acero 17	R = 0.001/17
	poliestireno extruido 0.025	R = 0.08/0.025
Resistencia térmica superficial del aire interior (flujo horizontal)		0.04
Resistencia térmica superficial del aire exterior (flujo horizontal)		0.13

$R = 3.37 \text{ m}^2 \text{ K/W} \rightarrow U = 1/R = 0.29 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{máx.}} = 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$  cumple

2. Dos hojas de policarbonato celular de 4 cm de espesor cada una, entre las cuales se colocan tiras transparentes de poliestireno extruido hasta un espesor de 2 cm, un aislante que no afecta a la traslucidez del cerramiento. Se trata de un cerramiento traslúcido.

Coeficiente de conductividad	policarbonato celular	19	R = 0.04/19
	poliestireno extruido 0.025		R = 0.02/0.025
Resistencia térmica superficial del aire interior (flujo horizontal)			0.04
Resistencia térmica superficial del aire exterior (flujo horizontal)			0.13

$R = 1.31 \text{ m}^2 \text{ K/W} \rightarrow U = 1/R = 0.71 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{máx.}} = 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$  cumple

#### Cubierta

La cubierta está formada por una chapa grecada de 0.8 mm de espesor, aislante de poliestireno extruido de 6 cm de espesor, una cámara de aire no ventilada de 3 cm de espesor para el paso de instalaciones y empotramiento de luminarias y una chapa de 3 mm de espesor de acero galvanizado a modo de falso techo.

Coeficiente de conductividad	acero 17	R = 0.008/17
	poliestireno extruido 0.025	R = 0.06/0.025
Resistencia de la cámara de aire horizontal sin ventilar de 3 cm		R=0.16
Resistencia térmica superficial del aire interior (flujo ascendente)		0.04
Resistencia térmica superficial del aire exterior (flujo ascendente)		0.1

$R = 2.7 \text{ m}^2 \text{ K/W} \rightarrow U = 1/R = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{máx.}} = 0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$  cumple

#### Suelo

El suelo del módulo conforma un suelo radiante y consta de los siguientes elementos: 5 cm de mortero con aditivos, 5 cm de aislante y una chapa de 1 cm de espesor que soporta el sistema.

Coeficiente de conductividad	mortero 0.41	R = 0.05/0.41
	poliestireno extruido 0.025	R = 0.05/0.025
	acero 17	R = 0.01/17
Resistencia térmica superficial del aire interior (flujo descendente)		0.04
Resistencia térmica superficial del aire exterior (flujo descendente)		0.17

$R = 1.33 \text{ m}^2 \text{ K/W} \rightarrow U = 1/R = 0.42 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{máx.}} = 0.68 \text{ W/m}^2\text{K}$  cumple

### 05.3. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio. (Ver "Instalaciones de climatización")

### 05.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

#### Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEL en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.

b) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.

c) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

#### Plan de mantenimiento y conservación.

El plan de mantenimiento y conservación establece las siguientes pautas:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación – 1 Mes.
- Limpieza de luminaria – 1 Mes.
- Limpieza del difusor – 1 Mes.
- Limpieza de lámpara – 1 Mes.
- Medición de Iluminancia – 1 Año.
- Revisión de ruidos en reactancias – 1 Mes.
- Revisión de parpadeos en tubos fluorescentes – 15 días.
- Revisión de fijación de luminarias – 1 Año.
- Revisión de conexiones eléctricas – 2 Años.
- Comprobación de funcionamiento de diferenciales – 15 días.
- Revisión de instalación eléctrica – 3 Años.
- Sustitución de lámparas – Sustitución individual (A medida que se vayan fundiendo)

#### Productos de construcción

##### Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DB-HE-3.

#### Control de recepción en obra de productos.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.