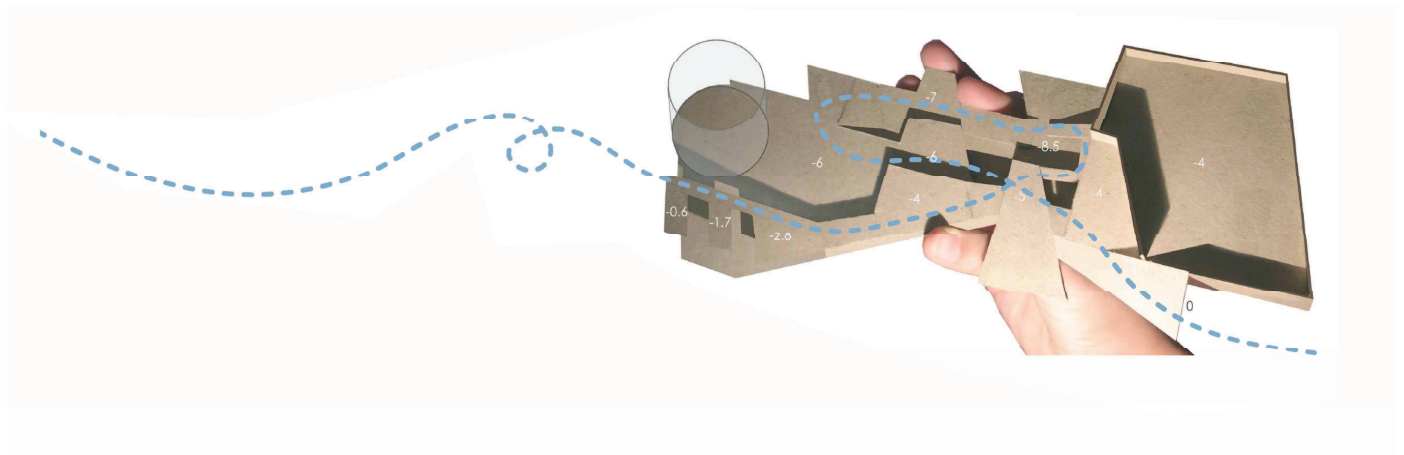


MEMORIA

ÍNDICE

01. MEMORIA DESCRIPTIVA
02. MEMORIA GRÁFICA
03. MEMORIA CONSTRUCTIVA
04. MEMORIA ESTRUCTURAL
05. MEMORIA DE INSTALACIONES
06. MEMORIA CUMPLIMIENTO DEL CTE



MEMORIA DESCRIPTIVA Y MEMORIA GRÁFICA

ÍNDICE

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

00. INTRODUCCIÓN

El mundo era tan reciente, que muchas cosas carecían de nombre, y para mencionarlas había que señalarlas con el dedo. Todos los años, por el mes de marzo, una familia de gitanos desarrapados plantaba su carpa cerca de la aldea, y con un grande alboroto de pitos y timbales daban a conocer los nuevos inventos. Primero llevaron el imán. Un gitano corpulento, de barba montaraz y manos de gorrión, que se presentó con el nombre de Melquíades, hizo una truculenta demostración pública de lo que él mismo llamaba la octava maravilla de los sabios alquimistas de Macedonia. Fue de casa en casa arrastrando dos lingotes metálicos, y todo el mundo se espantó al ver que los calderos, las pailas, las tenazas y los anafes se caían de su sitio, y las maderas crujían por la desesperación de los clavos y los tornillos tratando de desenclavarse, y aun los objetos perdidos desde hacía mucho tiempo aparecían por donde más se les había buscado, y se arrastraban en desbandada turbulenta detrás de los fierros mágicos de Melquíades. (100 años de soledad, Gabriel García Márquez)

El mercado, como espacio público por excelencia ha sido durante siglos lugar de encuentro y reunión en el que narradores de historias, músicos, bailarines, escritores, echadores de la buenaventura, vendedores de pociones y curanderos se daban cita, un espacio donde un día cualquiera se convertía en un espectáculo.

Hoy en día los modelos de la actividad comercial han cambiado, estamos en un momento en el que el mercado deja sitio al supermercado, en el que nada se intercambia ni se negocia y que, por tanto, no es ya un lugar de encuentro: se circula de un pasillo a otro y no se dialoga si no es con las etiquetas. Es clara la oposición entre estos supermercados y los mercados que todavía subsisten en algunas ciudades históricas.

Los mercados populares, con todo su color, su presentación, sus variedades, etc., empieza a desaparecer arrollado por sistemas más mecanizados, donde la actividad de comprar no es ya un acontecimiento de alguna trascendencia, sino una acción mecánica sin ninguna implicación de intercambio humano y comunicación.

La intención de esta intervención es claramente conservar los modos de hacer del mercado abierto, potenciador de las relaciones sociales, donde los espacios interior-exterior del comercio no están claramente delimitados, sino que la zona de venta-circulación se funden compartiendo un mismo espacio. Además se añade en este caso un condicionante más, que es la producción, es decir, se trata de un lugar donde se puede observar y ser partícipes de todo el proceso creativo del objeto que se adquiere.

01. VALENCIA

Tras el asentamiento de griegos y cartagineses a orillas del río Tyrís, y la segunda Guerra Púnica, los romanos fundaron en el año 138 a.c. la ciudad de *Valentia*, nombre que aún conserva.

Las invasiones bárbaras rompen con la romanización facilitando la ruralización y la casi desaparición de las actividades comerciales. Valencia pasa más tarde a influencia visigoda, período poco conocido, durante el cual se acuña moneda en la ciudad y es también sede a mediados del siglo VI de un importante concilio. Las luchas internas, los problemas económicos y la aparición de la peste hacen que el Islam aproveche este caos interno y comience de forma pacífica la ocupación de tierras valencianas en el año 709.

Tras un primer período de asentamiento renace un momento de prosperidad, gracias al perfeccionamiento del sistema de regadío creado por los romanos, y al despertar económico potenciado por una sede de industrias florecientes tales como la del papel, seda, piel, textil, cerámica, vidrio y orfebrería.

Tras la muerte de Almanzor, el estado se fragmenta, apareciendo los llamados reinos taifas. Valencia cae en manos de Rodrigo Díaz de Vivar, el Cid, por unos años hasta su muerte y es reconquistada definitivamente en el año 1238 por Jaime I.



Ciudad de Valencia del cid



F.A. Cassaus vista medieval en perspectiva elevada

Durante el siglo XV, Valencia ciudad pasa por un desarrollo vertiginoso, creciendo de los 4000 habitantes que tenía a principios de siglo a más de 80000 en 1483. La producción agrícola e industrial, así como el comercio, alcanza una expansión sin precedentes, cuyos exponentes principales fueron la creación de la *Taula de Canvis* y la *Lonja de la Seda* y de los *Mercaders*.

Durante el reinado de Alfonso el Magnánimo, a quien puede considerarse como un verdadero príncipe del Renacimiento, eligió Valencia para contraer matrimonio en la Catedral de Valencia el 12 de junio de 1415. Valencia se convierte en una de las capitales más florecientes de Europa por su actividad cultural y financiera, en la que se imprimió el primer libro en España en Valenciano y se produce un gran auge de obras escritas como el *Tirant Lo Blanch* de Joanot Martorell y en 1502 se funda la Universidad de Valencia.

El mantenimiento de la política mediterránea y el apoyo económico prestado por los banqueros valencianos a la corona en el descubrimiento de América, crea un problema de descapitalización y una tendencia en las clases acomodadas a vivir de rentas, dando como consecuencia un aumento de precios y un decaimiento del comercio, lo que degenera, aunque sin éxito, en una sublevación de los

gremios (Germanías). Esta revuelta acabó con una represión de los cabecillas y supuso la aceleración del proceso centralizador de Carlos I

Ya en el siglo XVII la expulsión de los moriscos y judíos, y el cada vez más preponderante poder de la nobleza, provoca la ruina del país y la bancarrota de la Taula de Canvis en 1613.

A la muerte de Carlos II, y durante la Guerra de Sucesión entre las Casas de Austria y de Borbón, se produce de nuevo una confrontación entre el campesinado, *maulets*, y la nobleza, *botillers*, siendo éste el grupo vencedor en la batalla de Almansa en 1707, lo que da como resultado una fuerte represión, la consolidación de la monarquía centralista y la consiguiente pérdida foral, así como una progresiva degradación de la autonomía cultural y política.

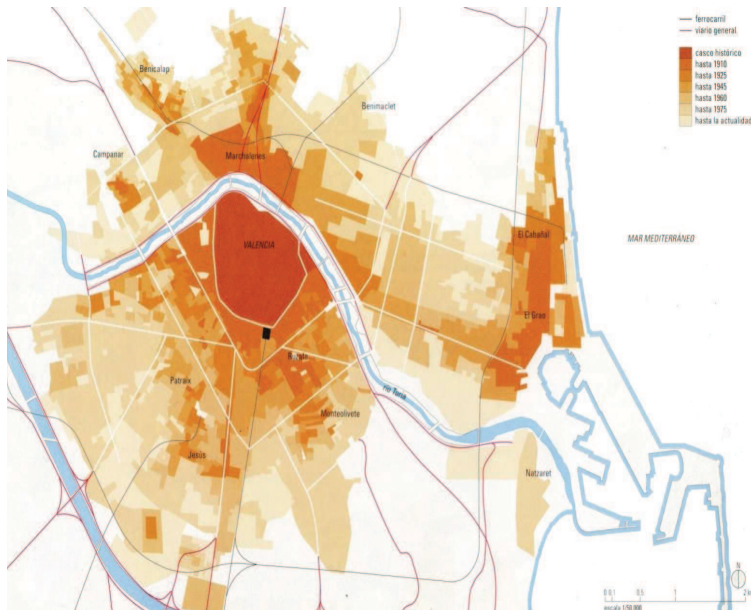
El siglo XIX se inicia con epidemias entre la población y el desvanecimiento de las perspectivas liberales con la instauración del absolutismo tras el regreso de Fernando VII y, más tarde, durante las guerras carlistas, con el fracaso de los grupos republicanos. La burguesía será durante este tiempo la gran beneficiada, ofreciendo su apoyo a la monarquía y aprovechando el auge de la exportación y las finanzas.

La instalación de la red de agua potable en 1850, y el comienzo de la distribución de luz eléctrica en la ciudad durante 1882, la mejora y extensión de los cultivos con productos hortícolas, la exportación de cítricos, vino y arroz, la creación de nuevos medios de transporte como el vapor y la aparición a principios del siglo XX de industrias metalúrgicas, fábricas textiles, centrales eléctricas, permiten presentar en 1909 una nueva imagen sobre la industria valenciana en la Gran Exposición Regional.



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.

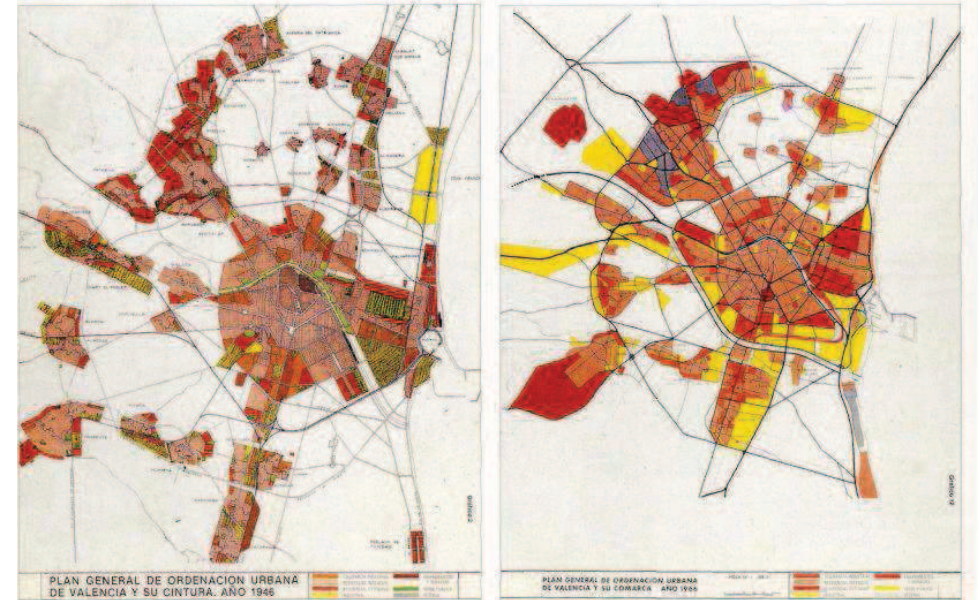


Esquema de crecimiento de Valencia

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 radio céntrico 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 anexión 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.

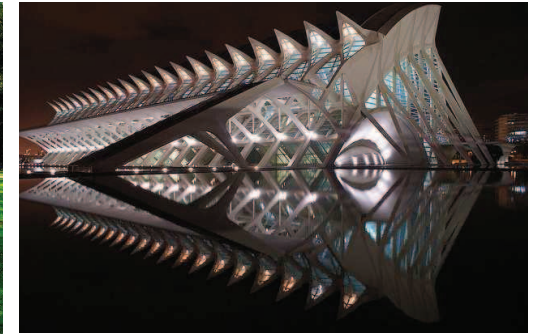
La conversión del antiguo cauce en un eje verde vertebrador de la ciudad, rechazando la propuesta viaria emanada del Plan General de 1966, que pretendía convertir la zona en una autopista urbana, ha sido posiblemente el principal acierto estratégico llevado a cabo sobre la planificación de la ciudad 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 FRENTE 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 celebración de un evento deportivo como la America's Cup y, sobretudo, la 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.



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 tránsito, 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 Boulevard 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 Multifuncional Aqua, que alberga un centro comercial y de ocio, una torre de oficinas, dos hoteles y un aparcamiento de gran capacidad.

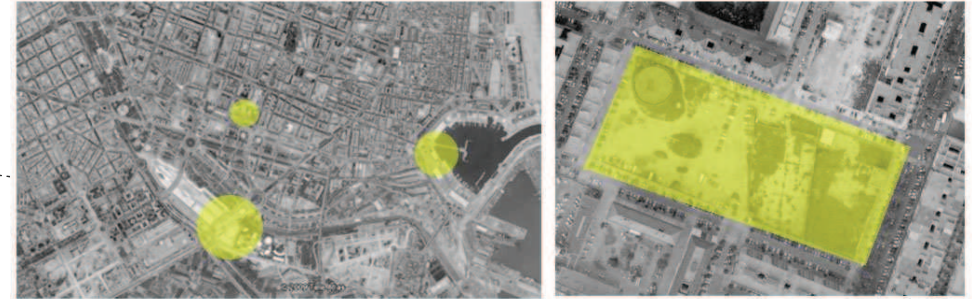


AVENIDA DE BALEARES

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 cara vista 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

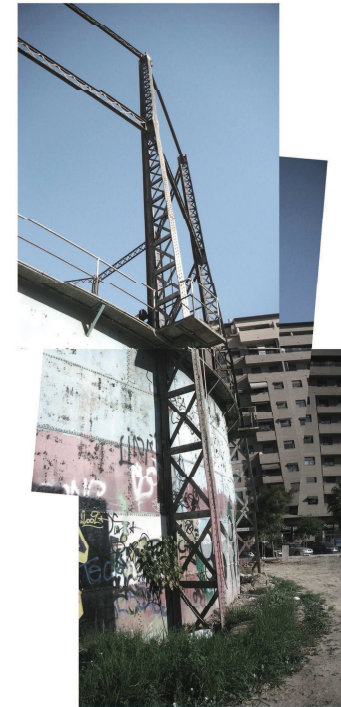
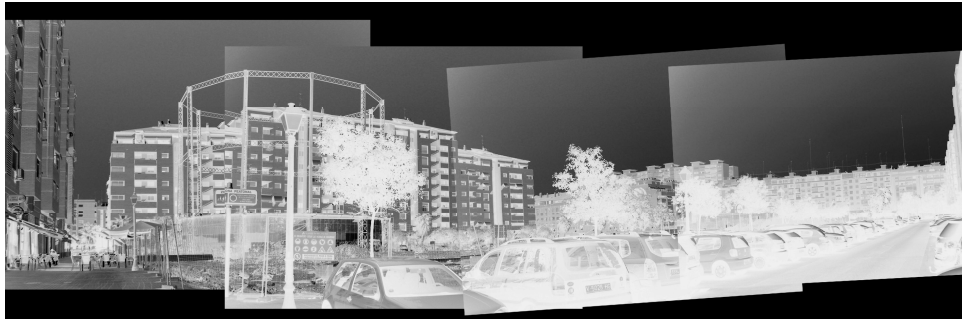
El entorno físico inmediato tiene carácter residencial, con edificios de viviendas que varían desde PB+7 hasta PB+12 cuyas plantas bajas tienen carácter comercial, creando una red diversa y variada de usos comerciales de distinto fin, fruterías, pequeñas tiendas de ropa, electrodomésticos, comestibles....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

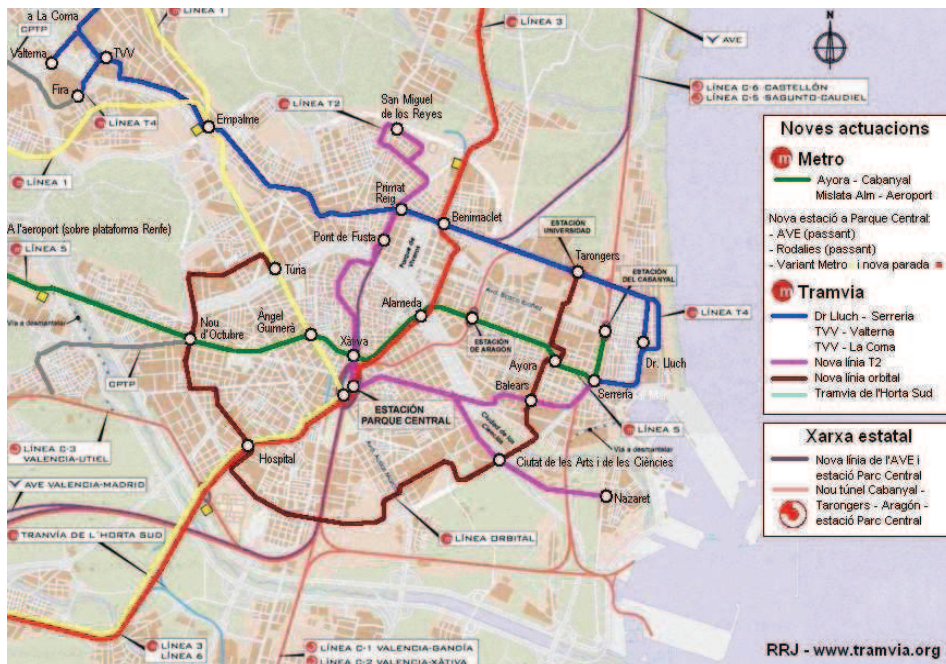
-La calle de Rodrigo de Pertegás, paralela a esta última y con un carácter más de comercio de barrio, con multitud de tiendas de productos de primera necesidad.

La red viaria colindante se caracteriza por una estructura reticular jerarquizada, la parcela se encuentra rodeada en sus cuatro linderos con viario de carácter secundario y muy próximo 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 m2, 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 Balears-Pintor Maella.



03. LA PREEXISTENCIA

LA FÁBRICA DE GAS LEBÓN Y EL GASÓMETRO NÚMERO 3

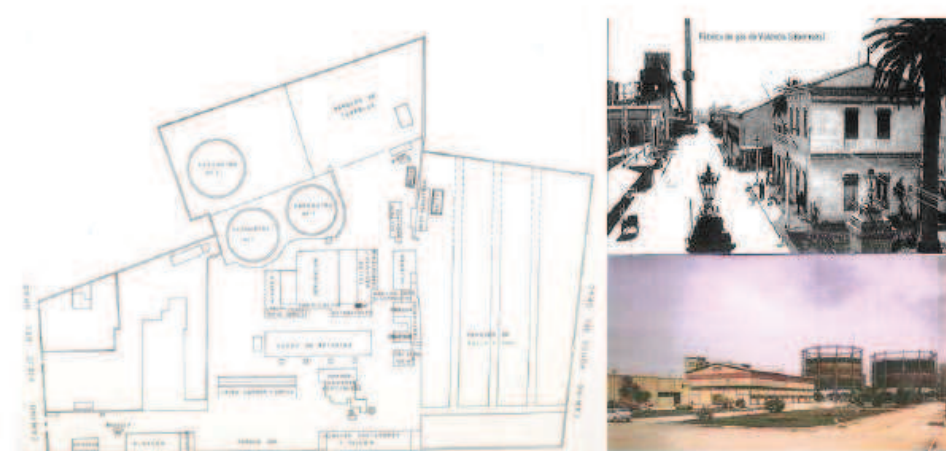
A finales de siglo XIX, existían en España tres grupos importantes en la industria del gas:

- 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.

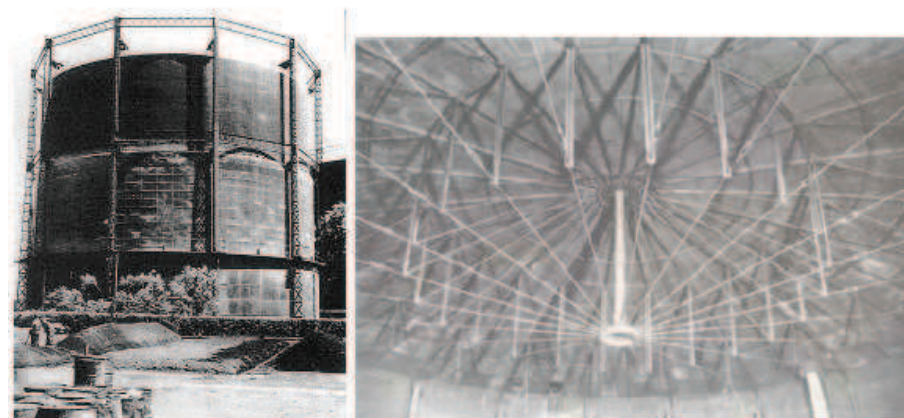


Después se construyó otra en el nº 237 de la Av. del Puerto, funcionando ambas hasta el 21 de Mayo de 1891 en que se autorizó la construcción de la última fábrica de gas, en los terrenos entre la Camino Viejo del Grao y Camino Hondo del Grao (hoy Av. Baleares), a partir de 1893 suministró también electricidad,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



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 m², 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.



04. LA IDEA

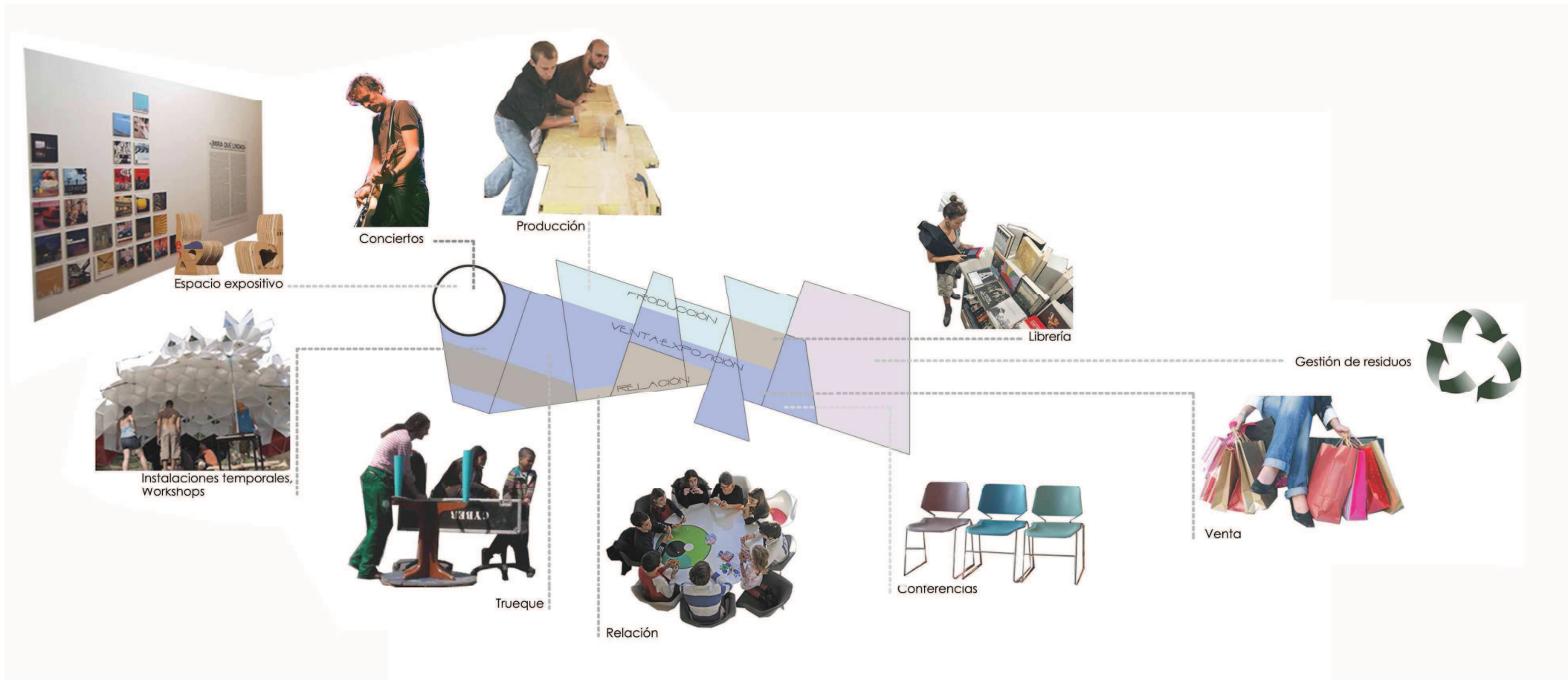
Tras una primera aproximación al lugar anoto mis primeras impresiones.

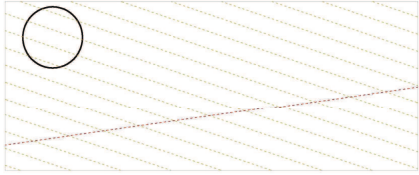
_ Se trata de un No lugar o espacio del anonimato, donde hay una necesidad de crear una identidad, con el gasómetro como hito.

_ Hay escasez de espacios públicos y de reunión en la zona, y mal interconectados, convirtiéndose ésta en una oportunidad para conseguir un espacio desahogado, sin construcciones, donde se propicien las relaciones sociales y un parque que rompa con los límites de la parcela y pueda extenderse a las zonas libres que circundan el solar, y atar estos espacios verdes.

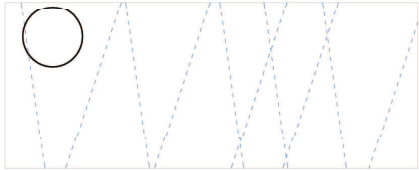
_ La trama urbana que caracteriza el solar es fundamentalmente ortogonal.

En cuanto a los usos, decido construir un mercado dedicado al diseño industrial y el diseño gráfico. Un lugar donde jóvenes diseñadores puedan crear prototipos, y ser asesorados. El mercado no estaría dedicado exclusivamente a la venta, sino que cuenta con zonas de producción, zonas de exposición y venta tanto interiores como exteriores y zonas de relación con cafetería, restaurante, aulas, etc. Este sería un lugar donde eventos como el EASA (Asamblea Europea de estudiantes de arquitectura) o el encuentro de arquitecturas colectivas entre otros podrían disponer de espacios para la realización de Workshops, conferencias, exposiciones o la construcción de instalaciones temporales. Pretende ser lugar para el intercambio de ideas, experiencias y reflexiones, un punto de partida para las interacciones en el campo de la ciudad. Un lugar donde se potencie la formación de redes de personas y colectivos interesados en la construcción participativa del entorno urbano.



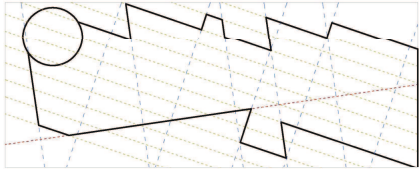


Un mercado es un lugar de intercambio, de venta de artículos y de encuentro entre personas. El mercado surge en la plaza, y poco a poco va transformándose debido a algunas necesidades climáticas conformándose el elemento de cubierta que unifica y protege el espacio donde se realizan las actividades y el elemento de venta.



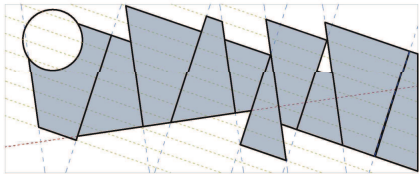
Tras estas conclusiones, planteo 4 conceptos que darán forma arquitectónica a este espacio:

- _Sistema paraguas
- _Espacio único que alberga la gran escala (contenedor) y la pequeña escala (puestos)
- _Fluidez. Sucesión de espacios. Edificio en cascada.
- _Relación visual entre los diferentes espacios.

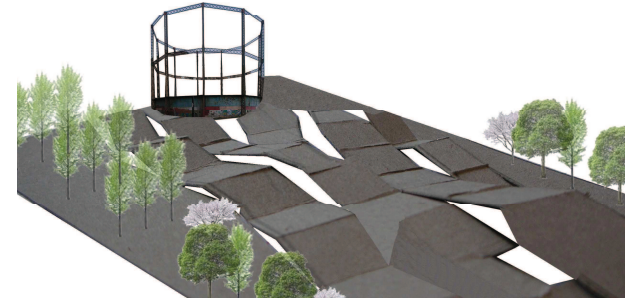
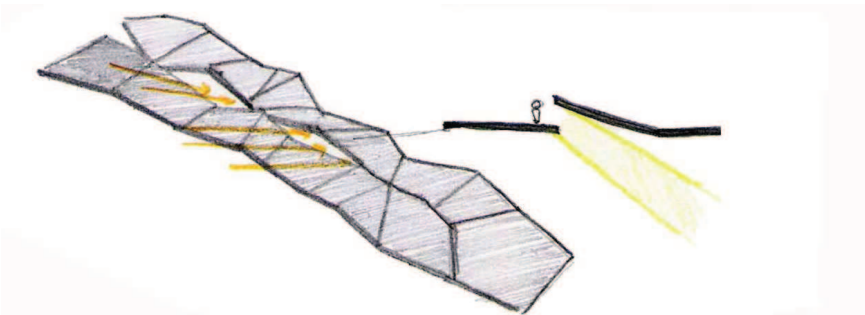


Se generará en primer lugar un sistema de orden que me organice la propuesta, utilizando una superposición de tramas: una trama ortogonal, la del entorno más inmediato, en la que se produce un giro que potencia la diagonal, procedente de la línea de tensión que se genera entre el gasómetro y el flujo principal que viene del río y la próxima parada de metro; y otra trama que es la que viene de las piezas que configuran la cubierta y que a su vez me ordenan el paisaje.

Con estas dos tramas construyo un volumen contenedor sólido, de arquitectura excavada, al que se superpone una cubierta más ligera, vegetal, con zonas transitables.



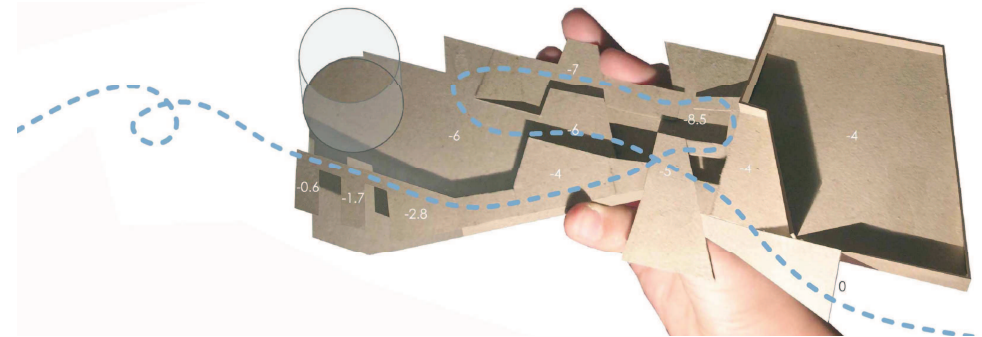
La cubierta que dota de unidad al conjunto se trata de una superficie facetada generadora de topografías en el parque y que a su vez permite la aparición de huecos que introducen la luz en el espacio inferior de mercado, siendo este un condicionante primordial por encontrarse bajo rasante.



Al espacio de mercado se accede a través de una plaza dura que cae, estrechándose y produciendo un efecto embudo que te lleva al interior, ofreciéndote un recorrido en cascada que te guía por los distintos espacios del mercado, mediante planos rectos y planos inclinados, hasta llegar al punto más bajo donde comienza de

nuevo la subida. El transcurso del recorrido nos lleva por el mercado, sucediéndole las zonas de producción y por último los espacios de relación. Además independizo los usos mediante un juego de niveles, sin intercalar muros entre ellas, lo que nos permite tener visuales largas y relacionar los distintos espacios, al mismo tiempo.

Un punto importante del proyecto es la accesibilidad, así como generar un circuito cerrado que nos dirija por todo el edificio, como una cinta de Moebius.

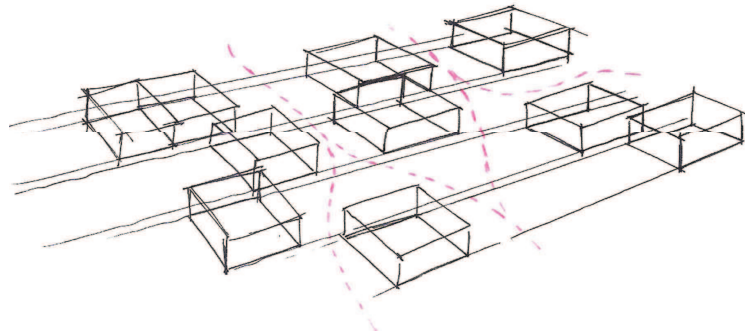


En la zona del gasómetro abre una plaza que permitirá la construcción de instalaciones temporales, o zonas de mercado informal.

Por tratarse de un edificio enterrado tiene especial importancia el tratamiento de la luz. Para ello se introduce de dos maneras diferentes: 1) De manera focal, mediante ventanales de grandes dimensiones 2) o bien mediante rasgaduras laterales, que dotan de ingravidez a la cubierta.

La cubierta se superpone de manera que unifica todo el conjunto. Esta se pliega en algunos puntos, haciendo que el espacio inmediatamente inferior se comprima o descomprima. Además es importante la generación de un sistema modular para una mayor rapidez de ejecución y la posibilidad de una construcción en seco. Los elementos estandarizados que utilizo constan de dos tipos de triángulos, 3 tipos de viga que constituyen la estructura de primer orden, 6 tipos de cerchas que forman la estructura de segundo orden, más 4 que serían 4 estas 6 vigas modificadas para abrir hueco, y 3 tipos de planos de vidrio.

Uno de los criterios que influyen a la hora de valorar la eficacia de un diseño es la optimización de su vida útil. Las arquitecturas, en este sentido, más sostenibles, son aquellas que pueden ser utilizadas para diferentes funciones, por ello es importante la flexibilidad de los espacios que configuran el mercado. Además los puestos irán ubicados sobre raíles permitiendo cambiar la configuración del espacio según necesidades.



FASE DE IDEACIÓN. Primeras ideas

Arquitectura excavada



Entradas de luz y relaciones visuales



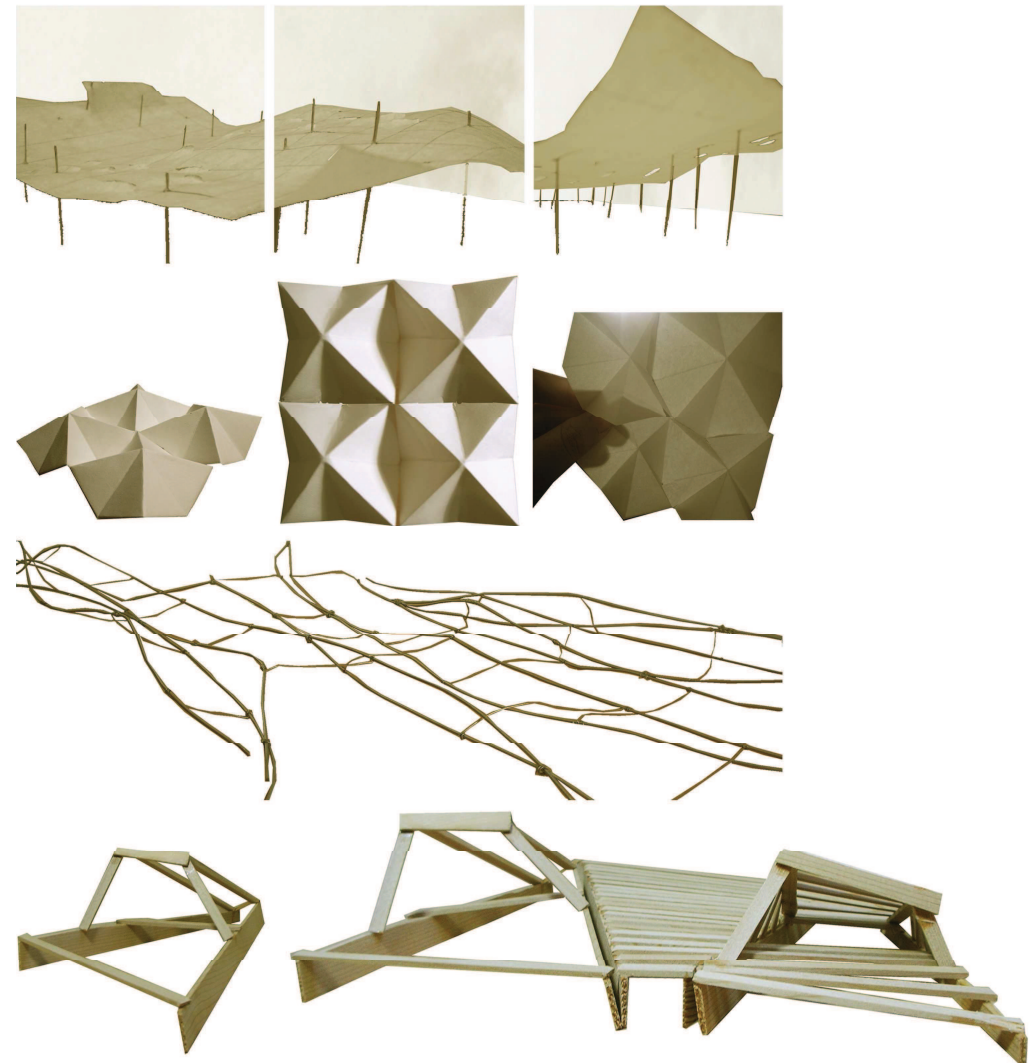
Relación Mercado-Parque



Topografías del parque
Elemento verde como protección frente a la edificación



EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE CUBIERTA POR MAQUETAS



05. REFERENCIAS

Edificio tipo fabril



Sesc Pompeia



Palais de Tokyo

Espacio contenedor. Sistema paraguas



Mercado Santa Caterina

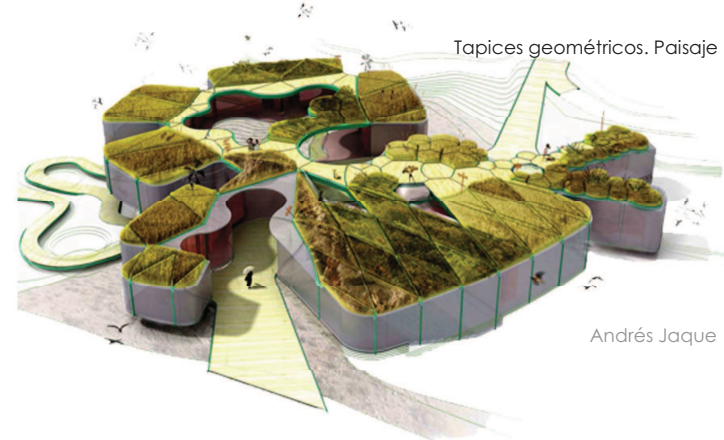


Mercado Central, Valencia

Puestos móviles



Tapices geométricos. Paisaje



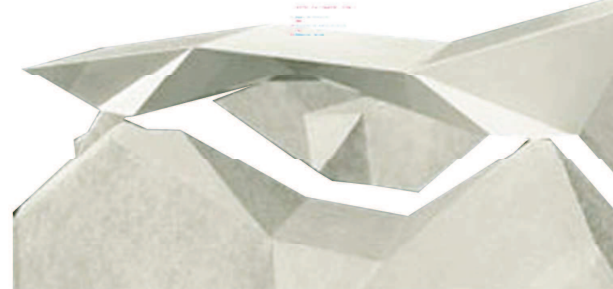
Andrés Jaque

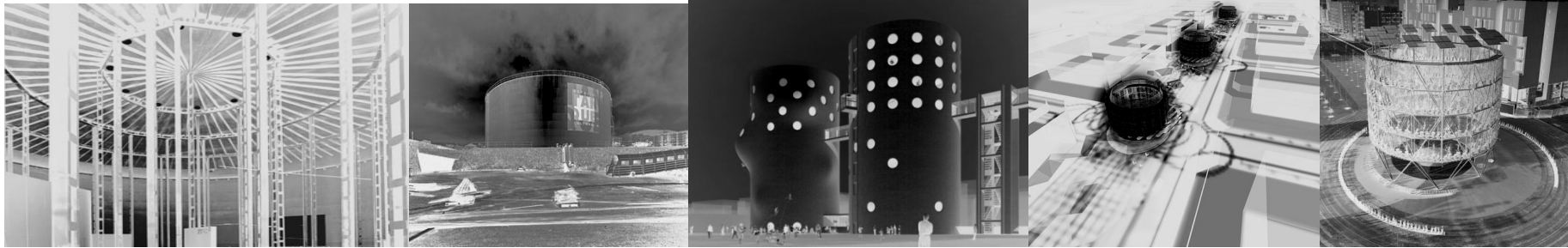
Arquitectura ligera



Lacaton & Vassal

Papiroflexia





06. EL PAISAJE

En cuanto al paisajismo, será importante la plantación de árboles de grandes dimensiones que generen zonas de sombra en el parque, de ahí que el edificio no ocupe toda la parcela, liberando espacio por este motivo. La intervención pretende tener un bajo impacto visual, donde el edificio no sea interpretado por el peatón como una construcción de gran envergadura, sino más bien como un espacio de esparcimiento y de parque de grandes dimensiones.

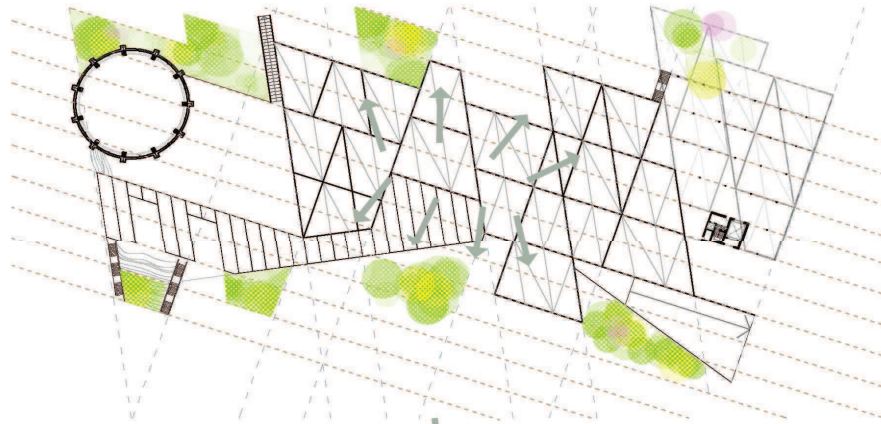
Este viene definido por las trazas de cubierta que derivan de las piezas utilizadas para su construcción. Estas formas geométricas combinan distintos tratamientos. Hay por tanto trapecios que se pavimentarán, dando lugar a plazas duras, siendo estas transitables, en otros se plantarán tapizantes que dotan de color al paisaje y por último otros trapecios tipo pradera, los cuales serán transitables y en ellos se plantará el arbolado, generando las masas vegetales que se sitúan en los bordes.

La relación entre parque-mercado viene marcada por los huecos que se abren en cubierta que son una ventana que nos permite ver la actividad del interior. Además en paisaje en algunos puntos baja para acercarse al mercado mediante taludes.

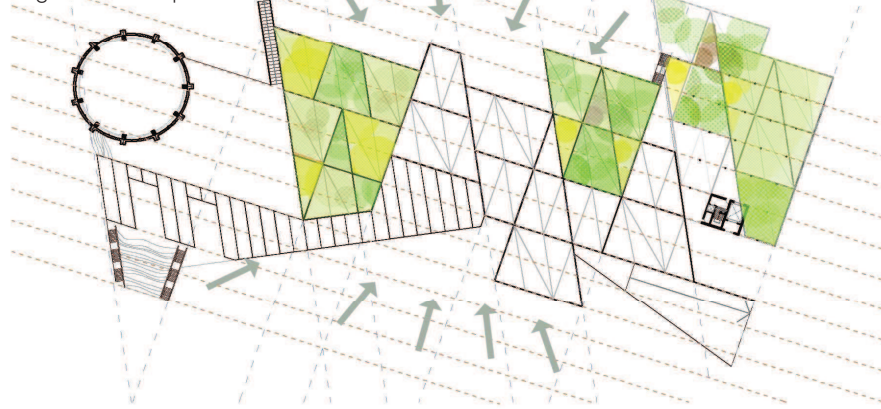
Este modelo puede expandirse evitando unos límites marcados, de manera que sugiere la necesidad de crear una red verde interconectada, en la cual el Mercado tendrá un papel estratégico en su vocación de espacio público y verde.



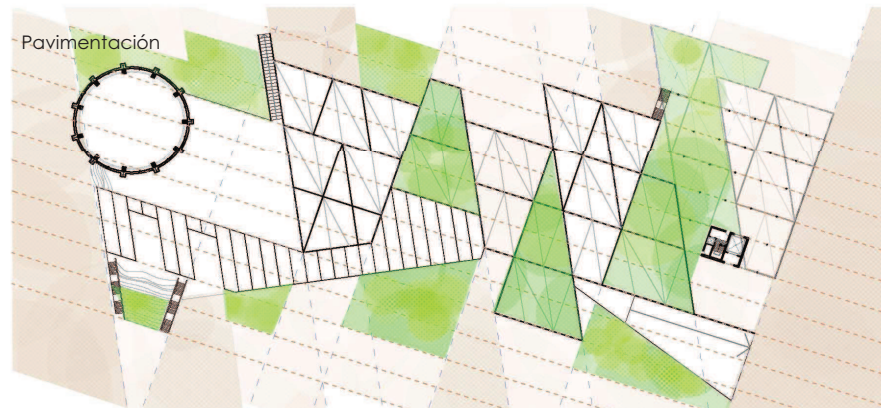
Vegetación en altura



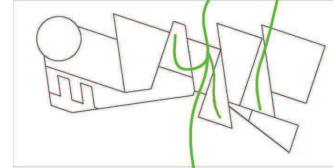
Vegetación en superficie



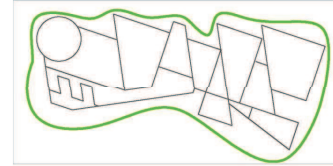
Pavimentación



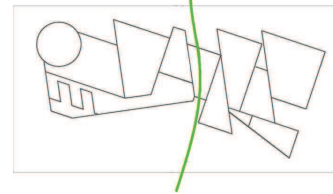
Recorridos sobre cubierta. Plataformas transitables



Recorridos perimetrales



Mantenimiento de la calle



ENCINA



Nombre científico: Quercus ilex L.

Nombre vulgar: Encina

Familia: fagácea

Origen: Mediterráneo

Hábitat: Región mediterránea y norte de África

Altura: hasta 20m.

Árbol perenne

Hojas alternas, coriáceas, elípticas, oblongas o lanceoladas, con el haz verde brillante y el envés blanquecino, de hasta 4cm de longitud

Flores amarillentas

Fruto en núcula (que es lo que se conoce como bellota)

OLIVO



Nombre científico: *Olea europaea* L.

Nombre vulgar: Olivo

Familia: Oleáceas

Origen: Europa templada y cálida

Hábitat: Clima mediterráneo

Altura: Puede llegar a medir unos 15m de

Árbol perenne

Sus hojas son opuestas, lanceoladas, de hasta unos 8cm de longitud por un par de anchura, y de corto peciolo. Tienen un color verde brillante y por el envés son blanquecinas

Las flores son muy pequeñas de color blanquecino y están reunidas en inflorescencias

Sus frutos son las aceitunas

SAUCE LLORÓN



Nombre científico: *Salix babylonica* L.

Nombre vulgar: Sauce Llorón, sauce de babilonia

Familia: Salicaceae

Origen: China

Hábitat: Es un árbol muy frecuente en toda España.

Altura: alrededor de 10m.

Árbol caducifolio, pierde sus hojas en otoño; aunque algunos árboles las mantienen durante casi todo el invierno.

Sus hojas son caedizas, alternas sobre las ramillas, simples, linear-lanceoladas, de 8 a 16 cm de longitud, de borde aserrado

Sus flores son dioicas. Su floración ocurre en primavera

Su fruto es una cápsula cónica

ALCORNOQUE



Nombre científico: *Quercus suber*

Nombre vulgar: Alcornoque mediterráneo

Familia: fagácea

Origen: Nativo de Europa y del norte de África

Hábitat: Países del mediterráneo y norte de África

Altura: Su altura oscila entre 10 y 15m

Árbol de hoja perenne

Sus hojas tienen de 4 a 7 cm de longitud, pueden ser lobuladas o aserradas, de color verde oscuro en el haz y más claras por el envés.

Las flores aparecen en primavera, normalmente entre abril y junio, aunque también aparecen algunas flores en otoño. Las masculinas, en grupos colgantes de 4-8 cm, son muy pequeñas, con forma acampanada. Las flores femeninas crecen solas o en grupos de hasta tres en las ramillas, con una cúpula en la base y que luego forma el cascabillo de la bellota.

ÁLAMO BLANCO



Nombre científico: *Populus alba*

Nombre vulgar: álamo blanco, álamo común o chopo blanco

Familia: Silicácea

Origen: Europa, Asia, norte de África.

Hábitat: Crece En el centro y sur de Europa, Asia central y norte de África, y en toda la Península Ibérica.

Altura: hasta 30m de altura

Árbol caducifolio

Hojas caducas, simples, alternas, ovales o palmeadas, de borde dentado; cubiertas en el envés de una capa densa de pelos afieltrados de color blanquecino.

Las flores masculinas son grandes y rojizas, en amentos colgantes. Las flores femeninas son de color amarillo-verdoso sobre pies separados.

Florece de Febrero a Abril normalmente, antes de que broten las hojas.

Fruto en cápsula bivalva, ovoidea y lampiña.

ROBLE



Nombre científico: *Quercus robur* L.
Nombre vulgar: Roble, roble atlántico, roble inglés, roble carballo
Familia: Fagáceas
Origen: Autóctono en España
Hábitat: Árbol Europeo, propio del clima atlántico
Altura: hasta 45m de altura
Árbol de hoja caduca
Hojas alternas, lobuladas, sésiles, con lóbulos redondeados y peciolo muy corto, provistas de 2 aurículas a la base más grande que el peciolo de hasta unos 12 cm.
Fruto en amento de color amarillo verdoso
Frutos secos en núcula (bellotas)

CASTAÑO



Nombre científico: *Castanea sativa*
Nombre vulgar: Castaño
Familia: fagáceas
Origen: Procede de Asia Menor, desde donde fue introducido por los Romanos en muchos países mediterráneos.
Hábitat: Europa mediterránea, y muchas zonas de Inglaterra, Francia y Europa Central
Altura: hasta 35m de altura.
Árbol de hoja caduca
Hojas oblongas-lanceoladas de hasta 25cm de longitud, puntiagudas y aserradas
Flores en amentos rectos. Las flores masculinas situadas en la parte superior de los amentos con estambres en gran número de color amarillento y de olor poco agradable. Flores femeninas situadas en la parte inferior, de color verde.
Los frutos son nueces. Florece en Julio y el fruto se recoge en octubre.

NOGAL



Nombre científico: *Juglans regia*
Nombre vulgar: Nogal Europeo o nogal Español
Familia: Juglandácea
Origen: Originario de Asia Menor y del sudeste de Europa
Hábitat: Se encuentran en zonas templadas de Europa, Asia, África y América del Norte
Altura: hasta 30m.
Árbol caducifolio
Posee grandes hojas pinadas (2 a 4 dm) compuestas de 5 o 9 folíolos de color rojizo al brotar y después se toman verde oscuro.
Las flores son de color verdoso. Las masculinas en forma de amentos colgantes de hasta 15cm de longitud; Las femeninas solitarias o en espigas de cuatro.
Los frutos llamados nueces, no son propiamente nueces, sino una drupa con la parte interior comestible.
Florece entre abril y mayo.

CEREZO



Nombre científico: *Prunus avium* L.
Nombre vulgar: Cerezo, guindo dulce.
Familia: Rosáceas.
Origen: Asia.
Hábitat: Aparece en estado natural como árbol silvestre en muchos bosques europeos de montaña mediana y del norte de África y Asia Menor.
Altura: hasta 20m.
Árbol caducifolio
Hojas oblongas u ovaladas con el borde dentado acuminadas; haz verde brillante, glabro; envés pubescente en los ángulos de la nervadura.
Flores blancas-rosadas.
Frutos en drupa, de color rojizo fuerte.
Florece entre los meses de abril y mayo.

ALMENDRO



Nombre científico: *Prunus amygdalus* L.

Nombre vulgar: Almendro

Familia: Rosáceas

Origen: Asia

Hábitat: Se cultiva en lugares cálidos del mediterráneo y, a veces, naturalizada.

Altura: hasta 10m.

Árbol de hoja caduca

Hojas puntiagudas, ovado lanceoladas, de hasta 12cm de longitud, de contorno dentado.

Flores agrupadas normalmente en parejas, de color blanco-rosado, rosado o, más raramente, blanco.

Frutos en drupa. Semilla comestible.

Florece a finales de enero y febrero.

TAPIZANTES

La cubierta vegetal presenta plataformas transitables recubiertas con césped, y zonas no transitables con plantas tapizantes de poco peso y que requieran un espesor máximo de tierra de 30cm para su crecimiento. Estas dotarán de color a la cubierta.

ACANTO



Planta de la zona Mediterránea. Planta herbácea perenne rizomatosa de hasta 1 m de altura. Hojas: simples, arrosadas, grandes de 35-50 cm de longitud. Su floración abundante y duradera. Tiene flores blancas y brácteas púrpura sobre tallos rígidos en primavera tardía o verano temprano. Sus frutos hacen un ruido característico al diseminarse. Crece mejor en ambiente húmedo. Requiere una situación protegida del viento. Tolerancia ambientes marinos.

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.

MENTA



Planta perenne, de origen europeo, de 30-90 cm, ocasionalmente peluda o gris-tomentosa. Las hojas tienen de 4-8 cm, son oval-lanceoladas, largamente pecioladas y generalmente con el borde aserrado. Poseen raíces y tallos robustos y vigorosos, y estolones que crecen bajo el suelo y originan nuevas plantas. Las flores pequeñas y de color lila azulado, que se abren a final del verano, aparecen agrupadas en espigas cilíndricas. Florece en verano. Existen numerosas especies y variedades de menta. Hay variedades con las hojas verde oscuro, gris plateado, verde amarillo o jaspeado, con bordes lisos rizados o dentados.

SALVIA



La Salvia es un pequeño arbusto que llega hasta el metro de alto. Tiene una vida breve, de unos pocos años. Tallos erguidos y cubiertos de pelos cortos. Hojas enteras, verde grisáceo, aromático, elíptico y aterciopelado en ambas caras. Las hojas desprenden un fuerte aroma alcanforado. Tiene flores azul violáceas o blancas, agrupadas en espigas terminales. Floración entre finales de primavera a mediados de verano.

SANTOLINA



Tiene su origen en el sur de Europa. Se trata de un arbusto perennifolio o mata sufruticosa de 30-50 cm. Sus hojas son algodonosas, pequeñas y estrechas, recortadas en forma de dientes de peine. Tiene además cabezuelas con flores amarillas tubulares, solitarias y colocadas en la extremidad de ramas parcialmente desnudas. La época de floración: es en verano. Resiste el frío y tolera heladas fuertes. En cuanto al suelo es imprescindible un buen drenaje y no debe ser muy rico en nutrientes. No requiere un riego demasiado frecuente, ya que es bastante resistente a la sequía.

DIENTE DE LEÓN



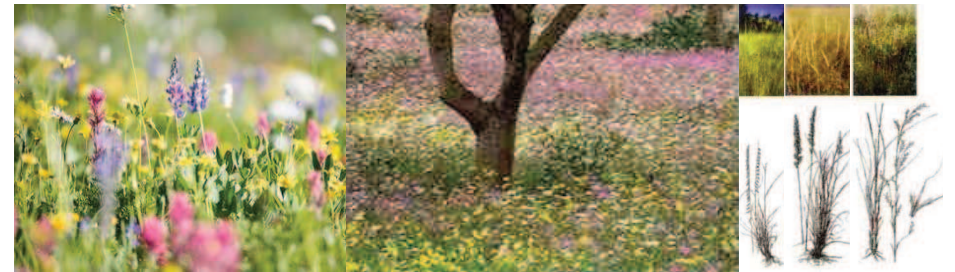
Es una especie frecuente en las praderas y campos húmedos. Planta perenne muy variable de hasta 40cm de altura. Tallos que soportan flores sin hojas. Presentan capítulos amarillos de hasta 6cm.

LAVANDA



La lavanda es una planta aromática mediterránea. 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.

FLORES SILVESTRES



Las plantas silvestres son aquellas que crecen de forma natural y espontánea en la naturaleza, y que no fueron tomadas para su cultivo por el hombre. Comprende la denominada "flora autóctona" de una región. Son las que crecen naturalmente en los alrededores de las ciudades, en las plazas o parques abandonados. Estas plantas silvestres, a diferencia de las cultivadas, poseen una gama amplia, que no ha perdido su fuerza por la manipulación de los cultivadores. Las plantas silvestres poseen una mejor capacidad para adaptarse al medio, y una mayor vitalidad y calidad biológica que las de cultivo, justamente porque no han sido modificadas por el hombre para su aprovechamiento.

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, Gramínea, 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.

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.

Se recupera rápidamente de agresiones externas durante la época de crecimiento activo.

TREBOL



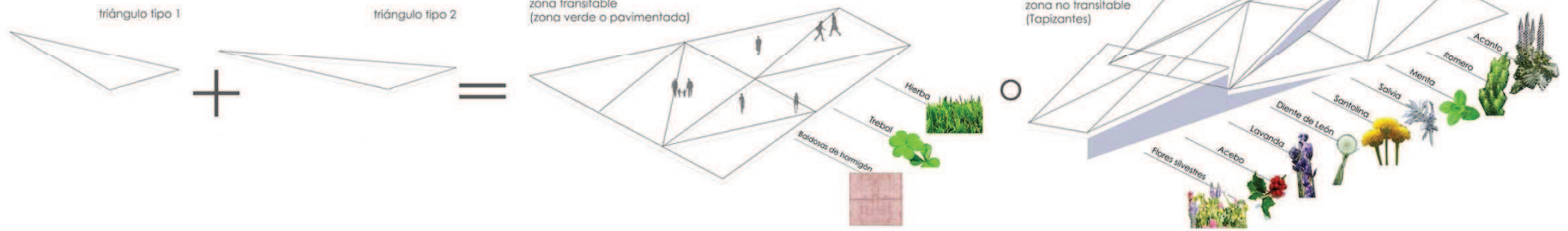
Planta perenne de la familia de las papilionáceas de hasta 60cm. Tallos erectos y pilosos. Hojas trifoliadas.

Haz verde claro, generalmente con una mancha blanca; envés más blanquecino.

Propio de lugares secos, campos y arcenes de Europa, especialmente del área mediterránea, hasta Asia menor. A menudo se le ve tapizando el suelo en los claros de los bosques. Planta que puede estar

extendida o ser ascendente. Los tallos son delgados, las hojas forman grupos de tres y son ovaladas. Las flores, agrupadas en cabezuelas, son primero amarillas y después pardas. El fruto es una legumbre muy pequeña y ovalada que contiene una sola semilla.

COMPOSICIÓN DE LA CUBIERTA-PARQUE



08. EL PROYECTO

EL PROGRAMA

Las nuevas formas de mercado implican un consumo abusivo donde el propio acto de comprar ya no supone un intercambio ciudadano o una oportunidad para propiciar el encuentro entre personas. Nos encontramos en un momento donde los centros comerciales y las grandes superficies han ido ganando terreno. Donde lo informal deja paso a lo formal, llegamos a un garaje donde aparcamos el coche, subimos por un ascensor a un pasillo de grandes dimensiones vacío y nos metemos en una tienda donde compramos rápido para volvernos a casa. Nos metemos en edificios anodinos con un único objetivo.

Es por ello que dentro del Mercado Cultural del diseño industrial y el diseño gráfico se pretende potenciar no sólo la venta como fin único, sino también el intercambio de conocimientos. Éste será un lugar para la experimentación y el encuentro. Éste 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 las zonas exteriores de plaza-parque, disponiendo para los casos prácticos de zonas de producción colectivas en las que poder trabajar con herramientas de mayor envergadura.

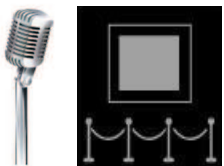


Se pretende crear un punto de referencia internacional, que no olvide su vocación de equipamiento local. De esta manera, el carácter de espacio público de la propuesta reunirá un amplio espectro social. Esto se conseguirá mediante la introducción de servicios tales como cafeterías, restaurantes.



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 y el diseño al máximo número de personas.

También hay que tener en cuenta la existencia del Gasómetro como espacio polivalente para exhibiciones, representaciones o exposiciones, 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 conforma el parque-plaza proporciona numerosas posibilidades que pueden ser cambiantes según las necesidades, la demanda y las líneas de investigación dentro del mercado.



Como equipamiento público para el barrio se propone una escuela de diseño, relacionándolo con el carácter de experimentación-investigación de la propuesta, y que éste mismo contenga una planta dedicada al reciclaje y separación de residuos, para su utilización en las aulas o talleres, completando un ciclo cerrado, donde los propios residuos del barrio sirvan para la investigación en la línea del diseño.

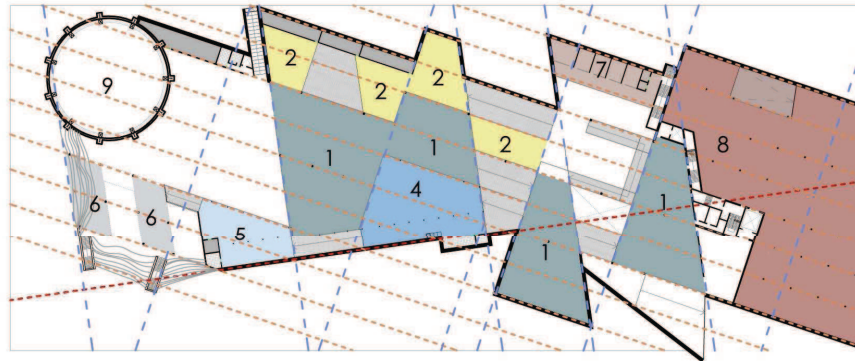


Se considera necesaria la incorporación de un Centro de Asesoramiento, que será el órgano encargado de la difusión y propaganda de las actividades, a la vez que informará de las posibilidades, opciones y facilidades que proporciona el mercado tanto para el usuario como para el comerciante-productor, combinado con un Punto Joven encargado del seguimiento y ayuda a los jóvenes talentos.

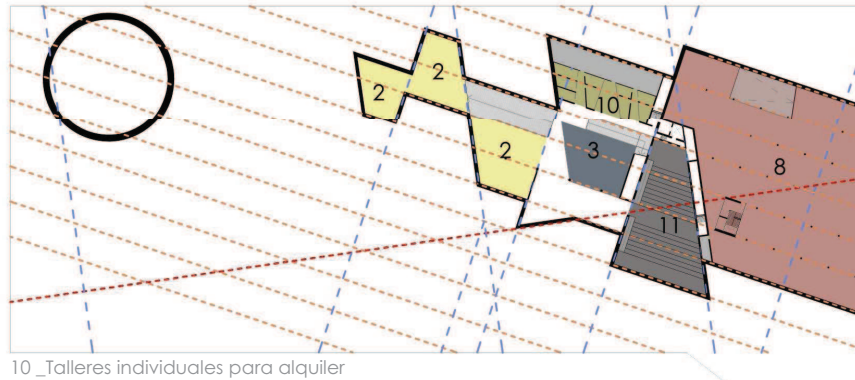
La misión del mercado es la siguiente:

- Conservar los Formatos tradicionales.
- Producir un Pensamiento crítico.
- Investigar en la escuela de diseño.
- Exhibir en el Gasómetro.
- Enseñar mediante Actividades culturales.
- Vender en el Mercado.

USOS. Cuadro de superficies



- 1_Mercado
- 2_Talleres colectivos
- 3_Librería-cafetería
- 4_Restaurante
- 5_Cafetería
- 6_Aulas (espacios polivalentes)
- 7_Administración
- 8_Garaje
- 9_Gasómetro (exposiciones, conciertos...)



- 10_Talleres individuales para alquiler
- 11_Auditorio

VENTA-EXPOSICIÓN

_ Mercado 2350m2

PRODUCCIÓN

_ Talleres colectivos 430m2
 _ Talleres individuales 190m2

RELACIÓN

_ Librería-cafetería 230m2
 _ Restaurante 530m2
 _ Cafetería 290m2
 _ Aulas 200m2
 _ Gasómetro 570m2
 Apoyo gasómetro 75m2
 _ Auditorio 331 asientos
 hall previo interior 220m2
 interior 500m2

SERVICIOS

_ Administración 220m2
 _ instalaciones 155m2
 _ almacén 275m2

GARAJE

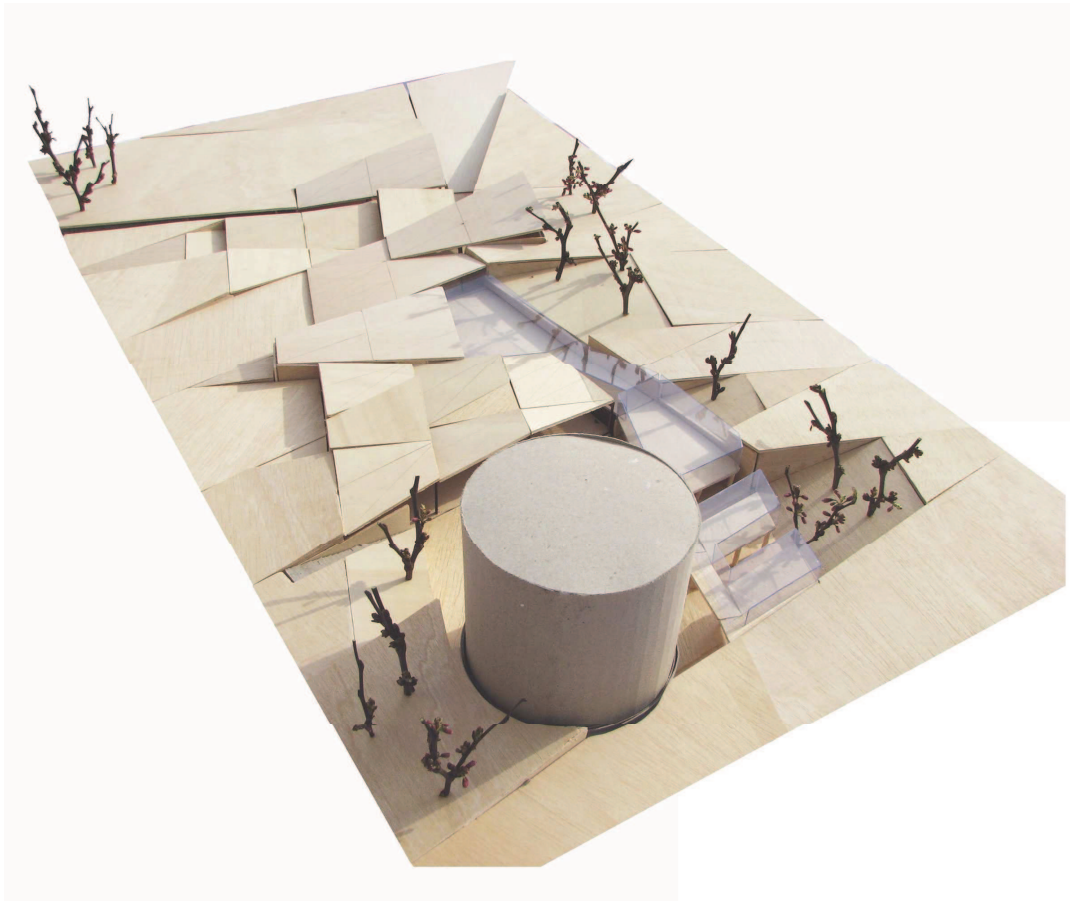
6080m2

EQUIPAMIENTO

4300m2

EL PROYECTO Y SU ENTORNO

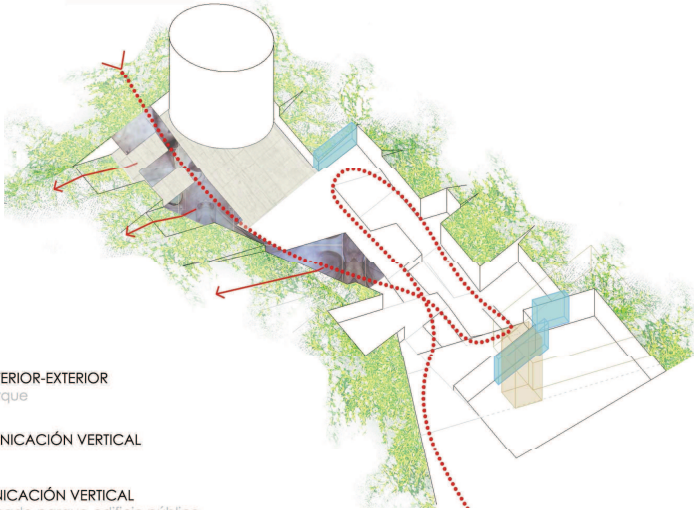
La relación con el entorno consiste en llevar a cabo una actuación que no tenga un gran impacto exterior, quedando la construcción del mercado casi totalmente bajo rasante. De esta manera conseguimos un espacio desahogado, libre de construcciones, que permita tener una cubierta formada por tapices geométricos que se verán desde arriba, ya que ésta es a su vez transitable. Además la relación del mercado con el exterior se producirá por ese movimiento de cubierta, que son como miradores hacia lo que ocurre en el interior, al mismo tiempo que introduce la luz, y permite ver que algo está ocurriendo abajo.



LOS ACCESOS

Los accesos principales se encuentran en los extremos de la parcela. El primero viene marcado por la caída de la plaza dura que se abre al llegar al solar por la avenida que conecta con el Río Turia. El segundo será una entrada por la zona de cafeterías, restaurante. Una zona que actúa de linterna al mercado, y que por tanto representa no sólo una entrada física, sino también visual. Estos dos accesos nos permiten la realización de un recorrido cerrado que nos pasea por todos los niveles y estancias del edificio. La promenade architecturale.

Además esta zona con tratamiento interior exterior, está en contacto directo con el parque, debido a las bajadas del terreno para acercarse a la cafetería y el restaurante, así como el talud que relaciona la plaza a cota -6m y el parque a cota 0.



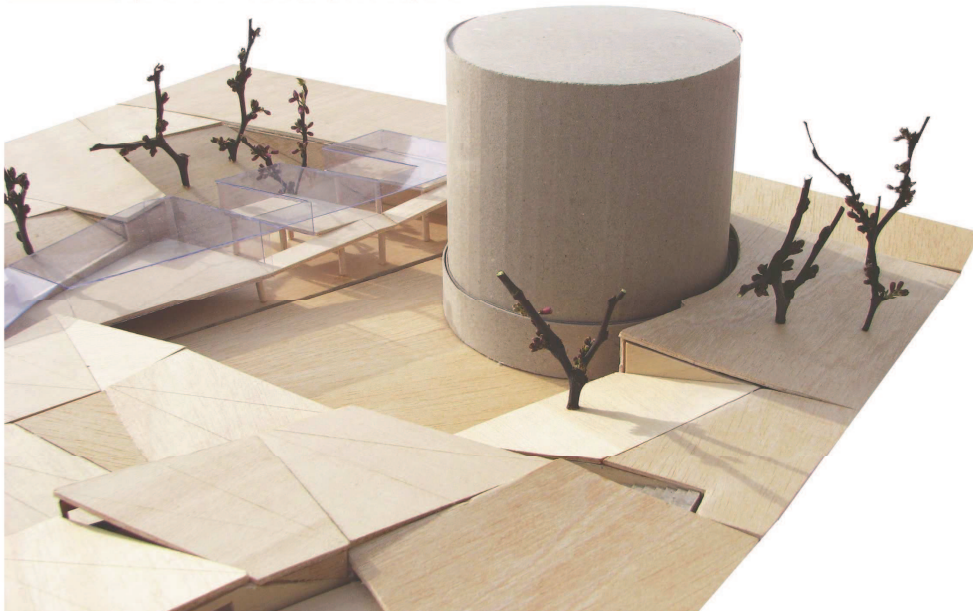
ZONA DE VIDRIO INTERIOR-EXTERIOR
salida directa al parque



NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL
mercado-parque



NÚCLEO DE COMUNICACIÓN VERTICAL
aparcamiento-mercado-parque-edificio público

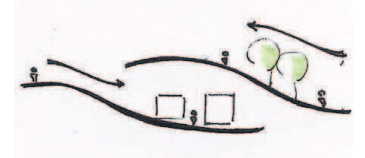


Existen otros accesos secundarios, entre ellos escaleras de incendios y otros más independientes y que favorecen los recorridos rápidos, sin tener que realizar el recorrido en cinta de la propuesta.

En definitiva, por la parte sur del solar se invitará al visitante a acceder al mercado, potenciando esta intención el hecho de que las topografías y por tanto la luz y el paisaje se acerquen a éste. Y por el norte el usuario será dirigido más al parque, existiendo algunos accesos al mercado que presentan un tratamiento más sutil y secundario

LOS MODULOS DE VENTA

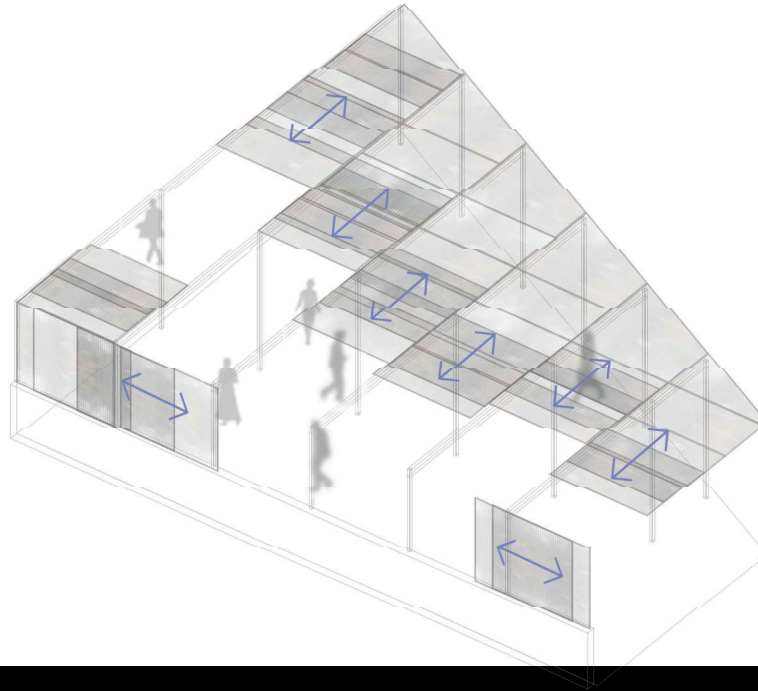
Los puestos de venta como se ha mencionado anteriormente se situarán sobre raíles que permitan la configuración del espacio según las necesidades. Se podrán situar de manera ordenada respetando los ejes de circulación o bien de una manera más laberíntica. El módulo rígido servirá como soporte de almacenaje al comerciante, siendo el espacio de exposición, de venta y de relación el espacio libre. Esto permitirá un contacto más directo y cercano entre comerciante y comprador. En este caso los objetos pasan a formar parte de la escenografía del mercado, dando color y vida al espacio de paso, evitando tratamiento de meros pasillos y de circulación rápida.



ZONA INTERIOR-EXTERIOR

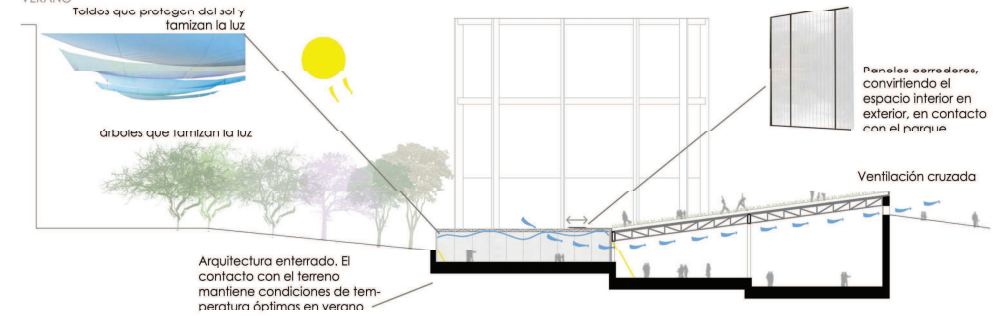
Ésta es una zona con tratamiento de terraza, en estrecha relación con el parque, con posibilidad de cerrar el espacio con paneles correderos de vidrio o telas.

Los distintos espacios con este tratamiento tienen salida directa al parque, bien mediante escaleras o mediante la caída del parque que se introduce en el edificio a través de los taludes. Las zonas de parque que bajan para acercarse al mercado tendrán masas arbóreas de hoja caduca en la zona más próxima a esta parte de vidrio, de modo, que permita el sol directo en invierno, y nos proteja del sol agresivo en verano.

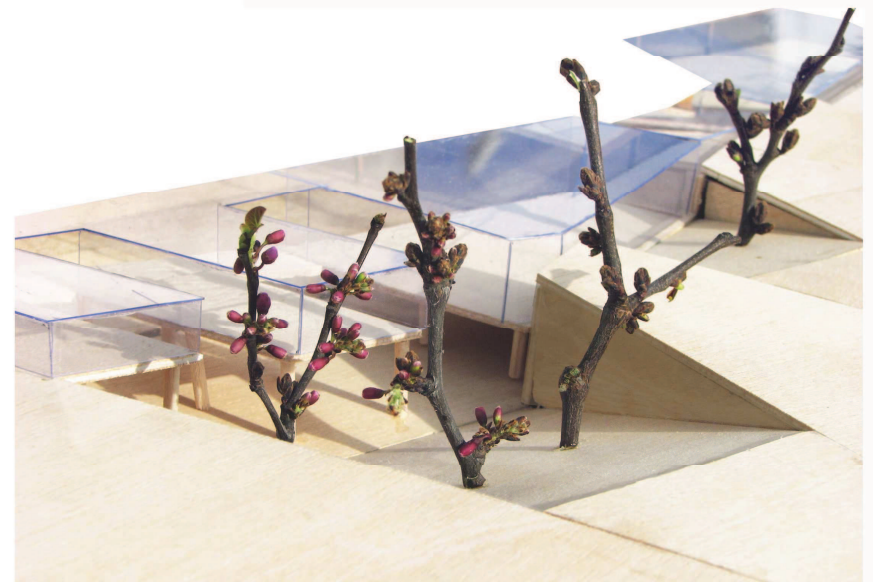
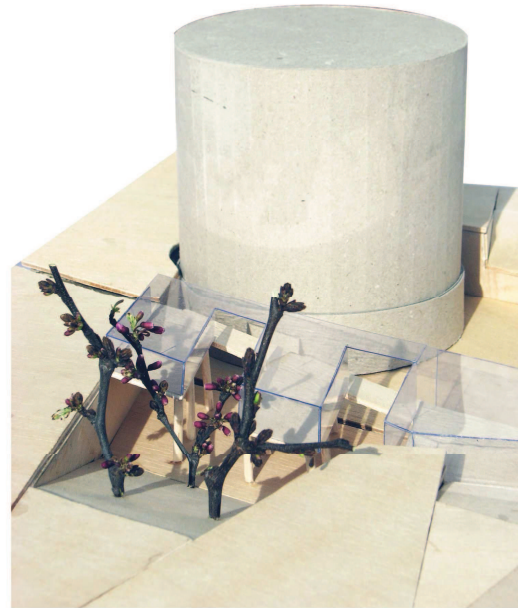
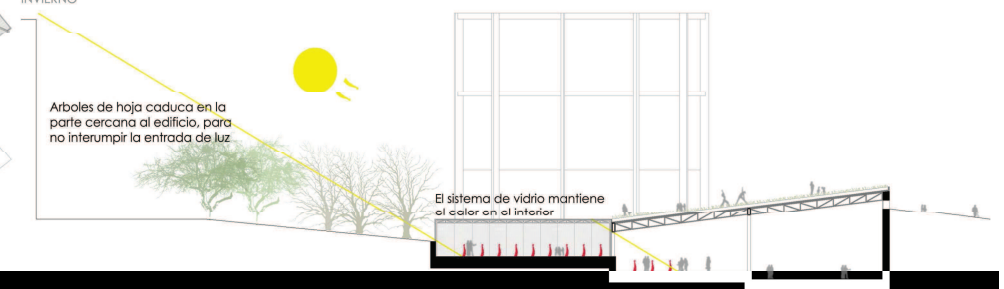


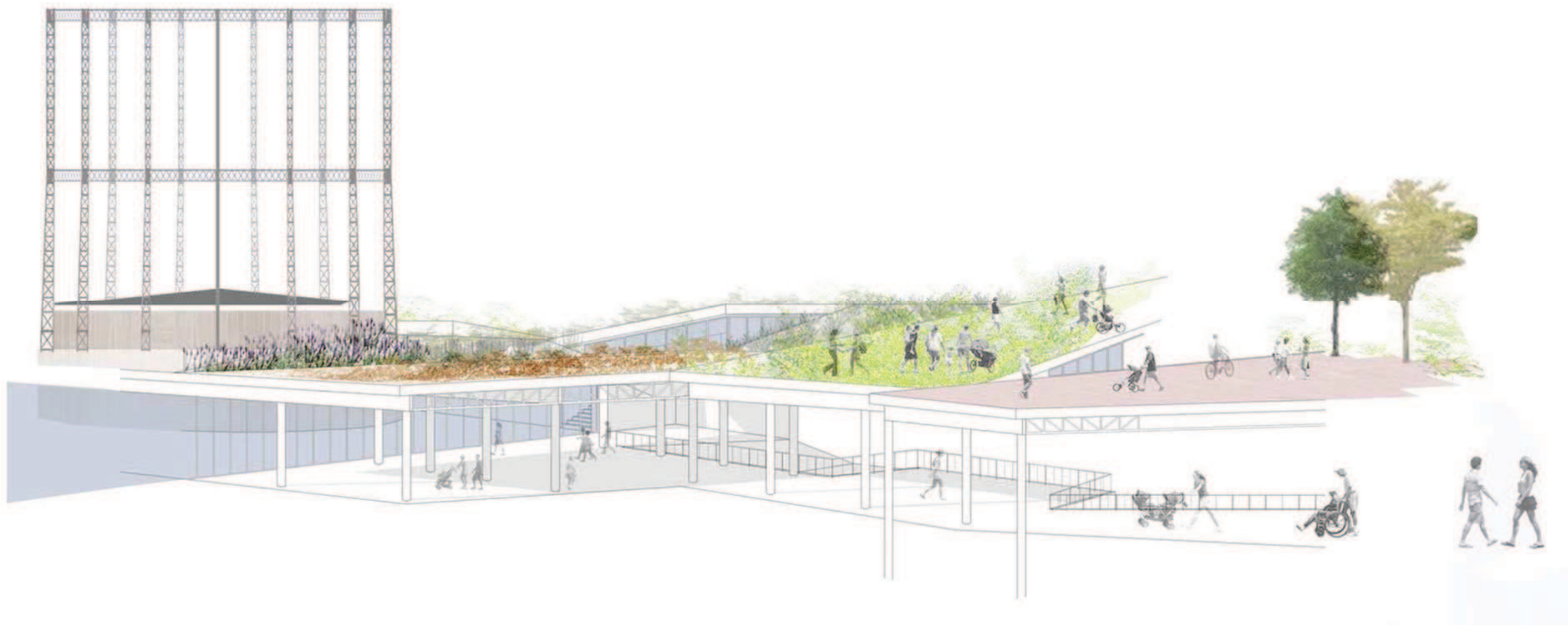
ESQUEMAS DE COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO DE LA ZONA DE POLICARBONATO

VERANO



INVIERNO



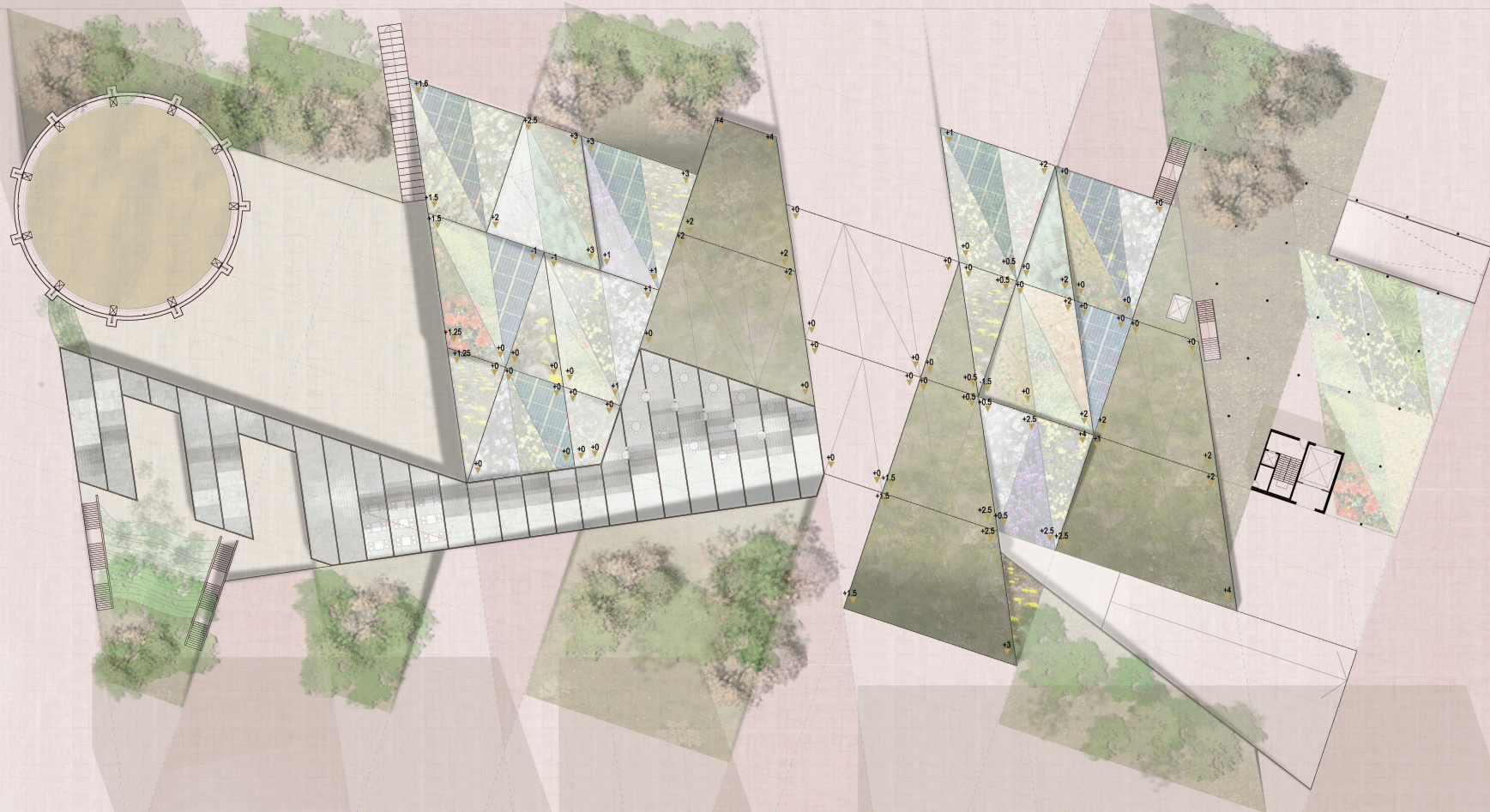


VISTA SECCIONADA. INTERIOR DEL MERCADO



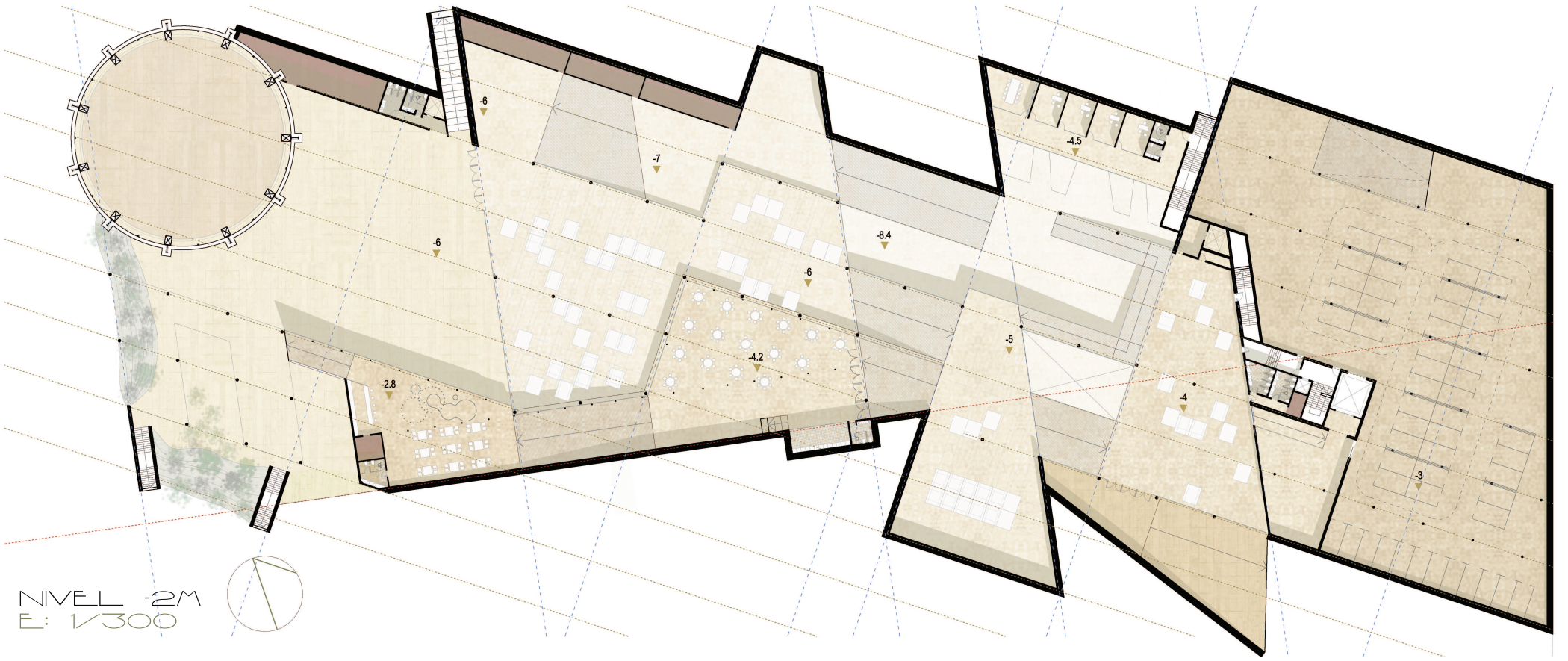
VISTA DEL ACCESO PRINCIPAL

PLANTA CUBERTAS
E: 1/300

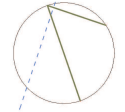


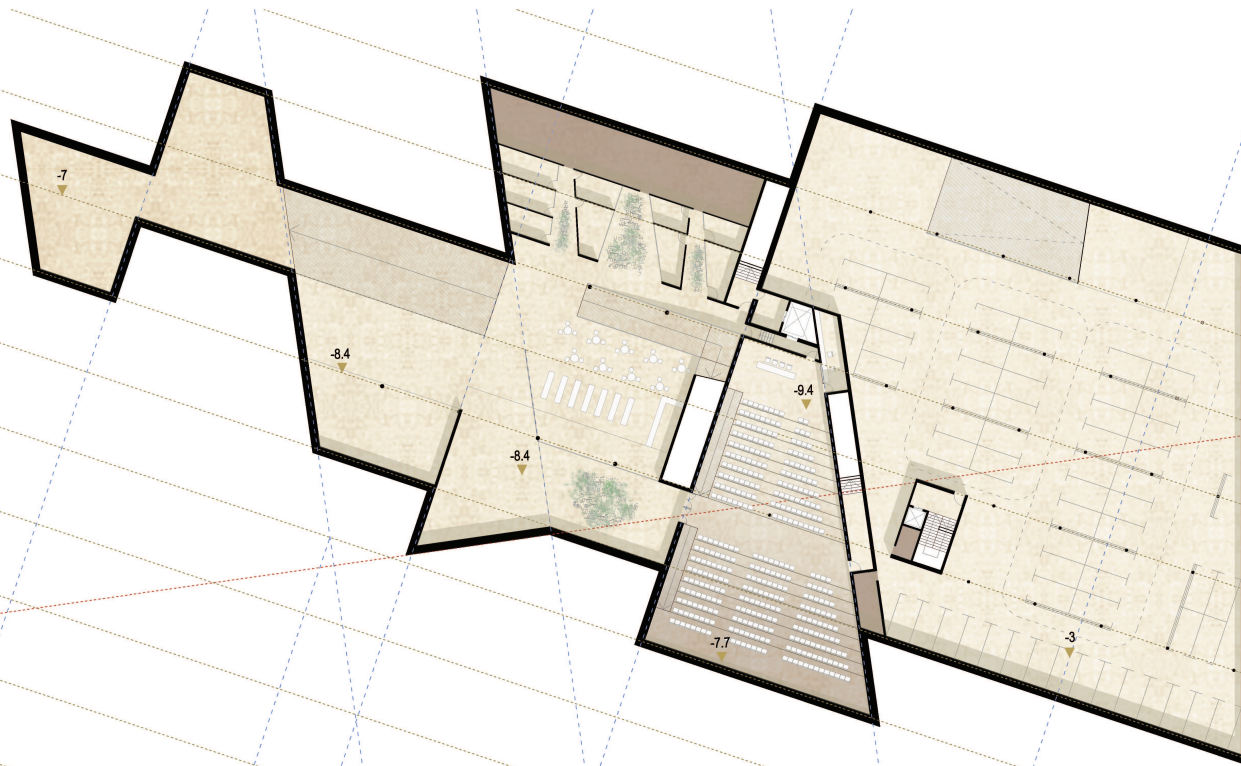
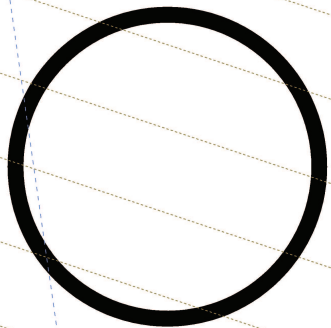
Las placas solares ocupan 440m² en cubierta



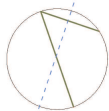


NIVEL -2M
E: 1/300

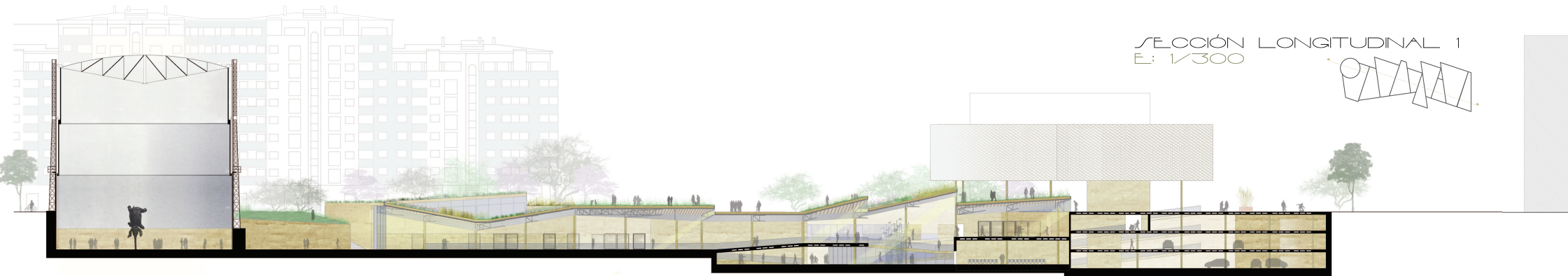




NIVEL -2M
E: 1/300

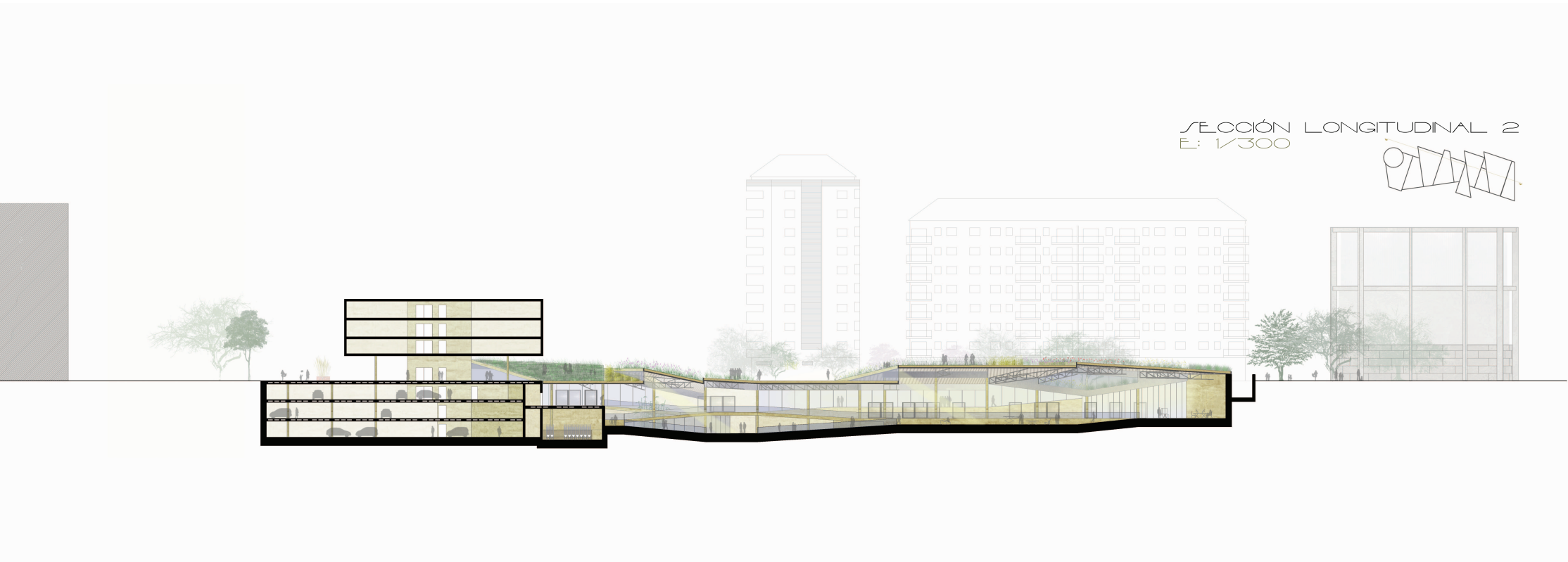


SECCIÓN LONGITUDINAL 1
E: 1/300



SECCIÓN LONGITUDINAL 2

E: 1/300

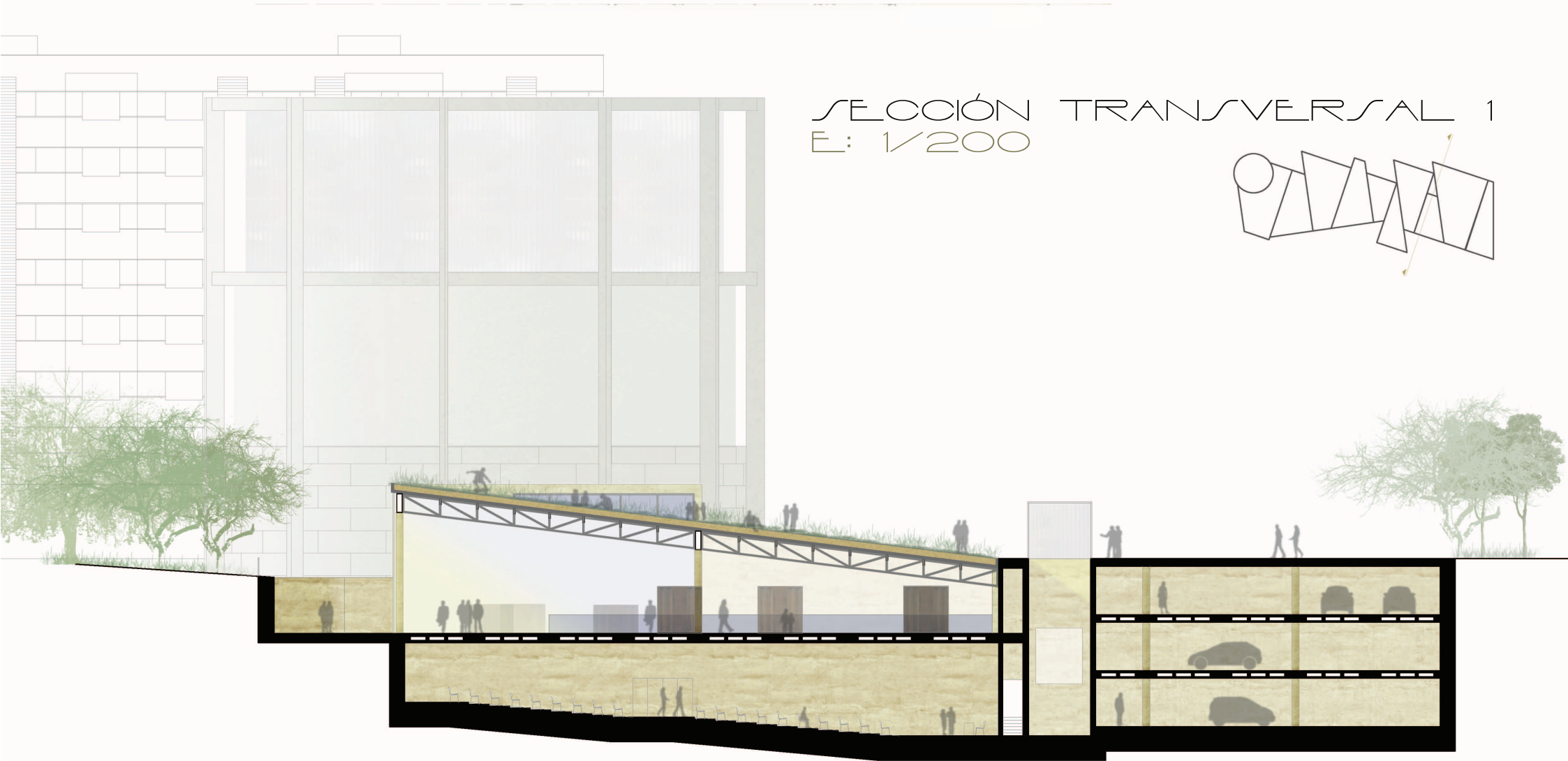
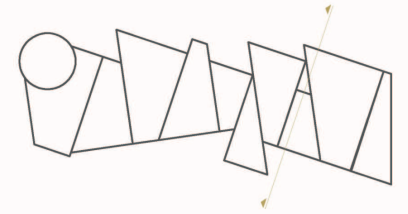


SECCIÓN LONGITUDINAL 3

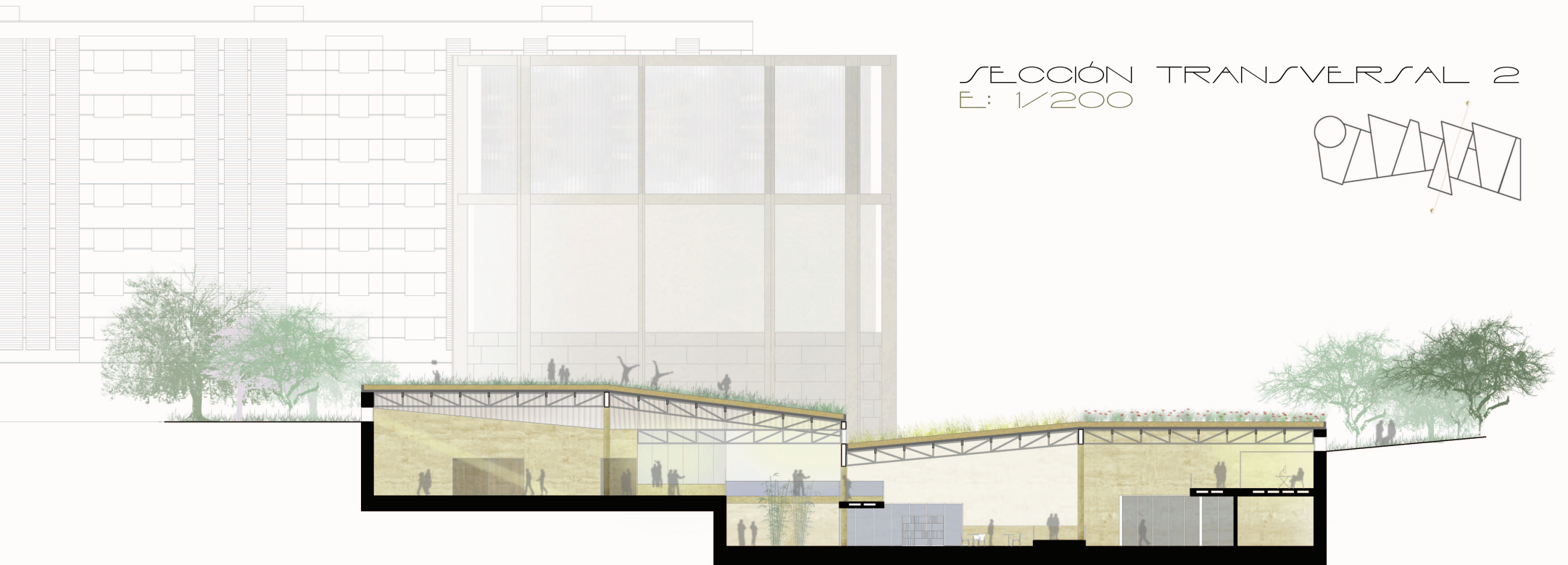
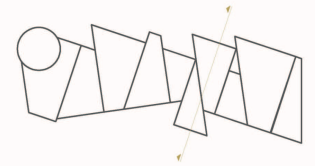
E: 1/300



SECCIÓN TRANSVERSAL 1
E: 1/200

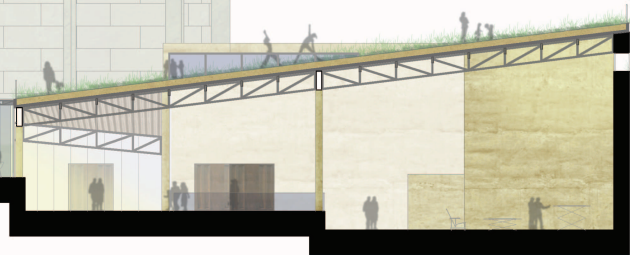
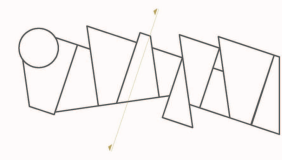


SECCIÓN TRANSVERSAL 2
E: 1/200

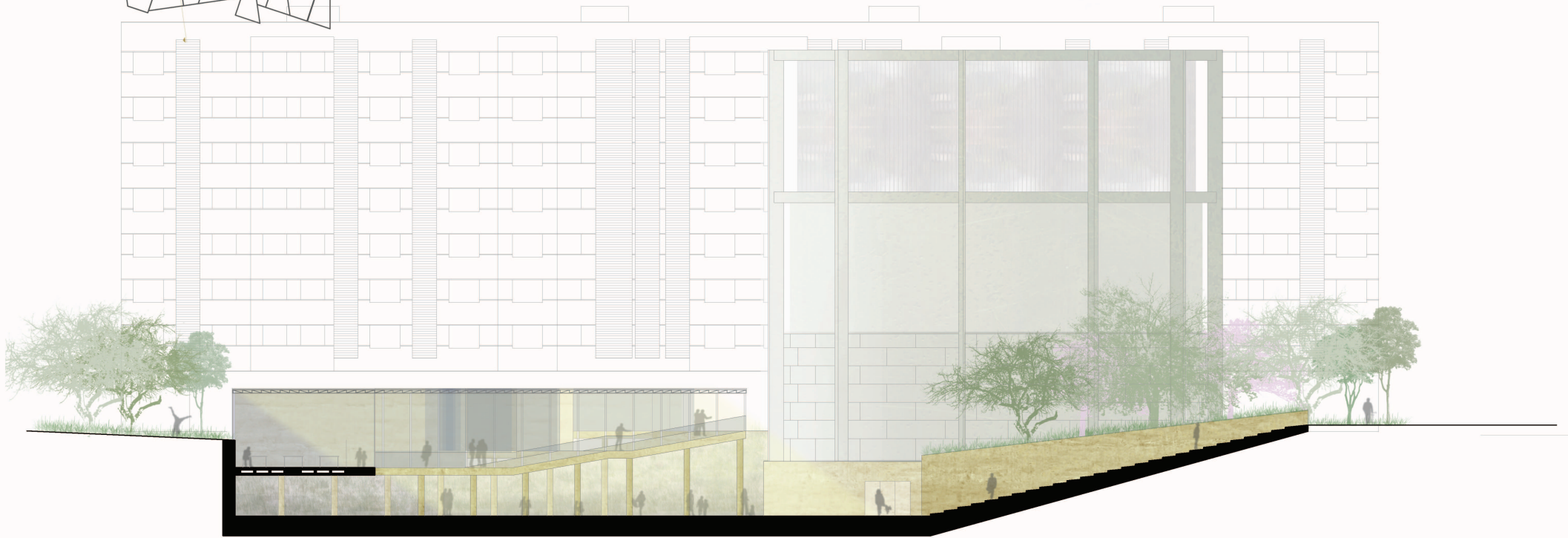


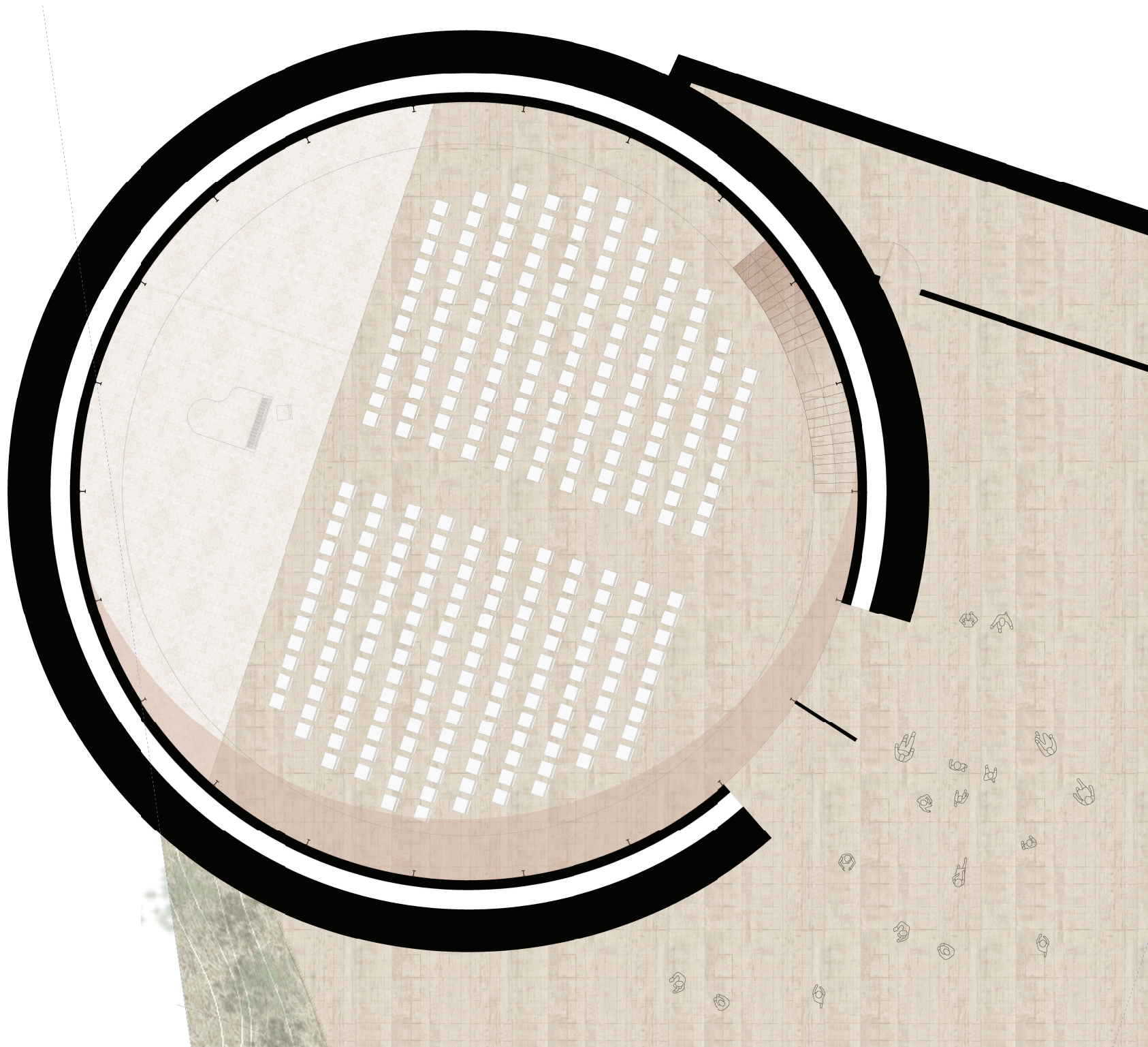


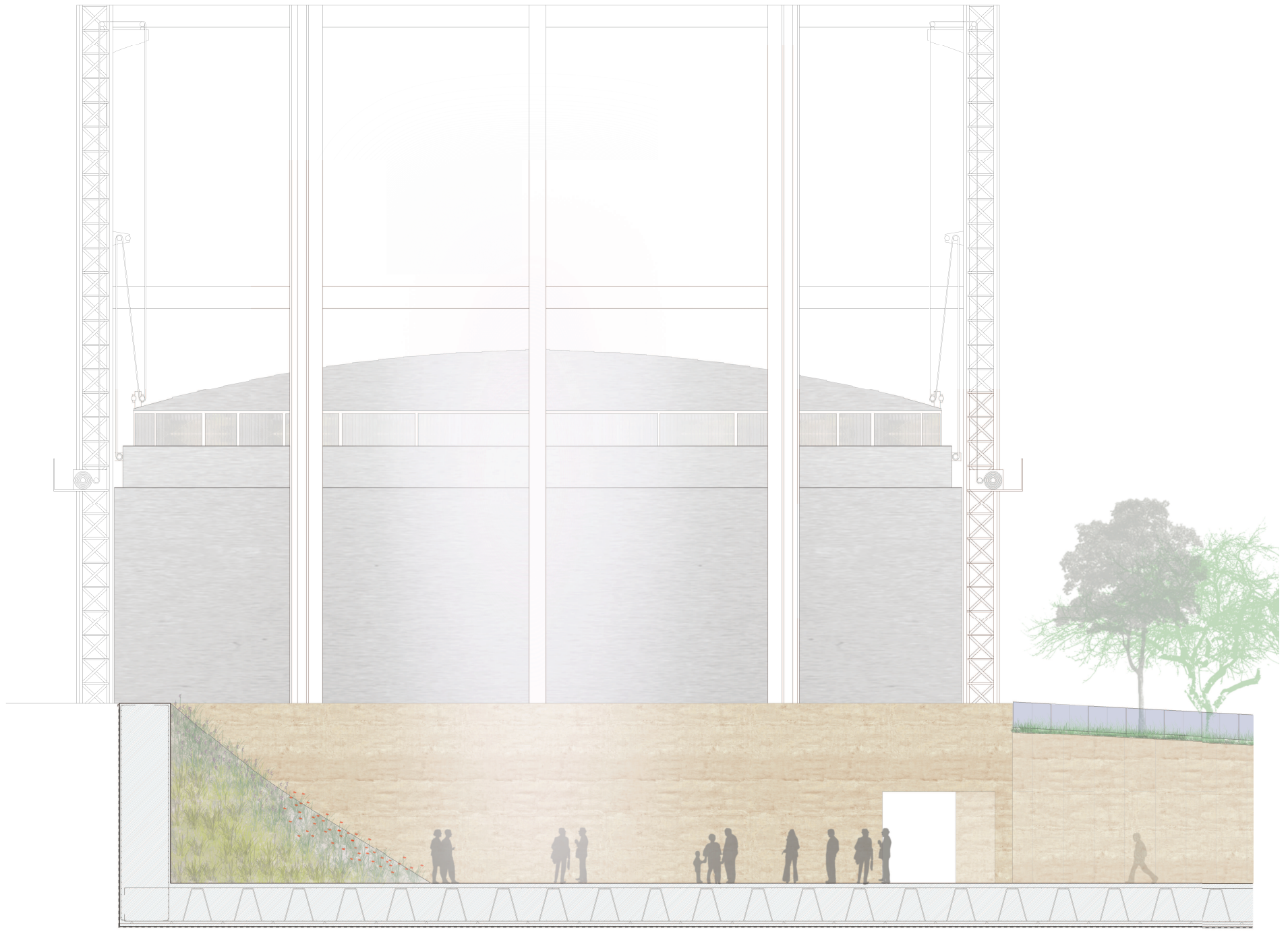
SECCIÓN TRANSVERSAL 3
E: 1/200

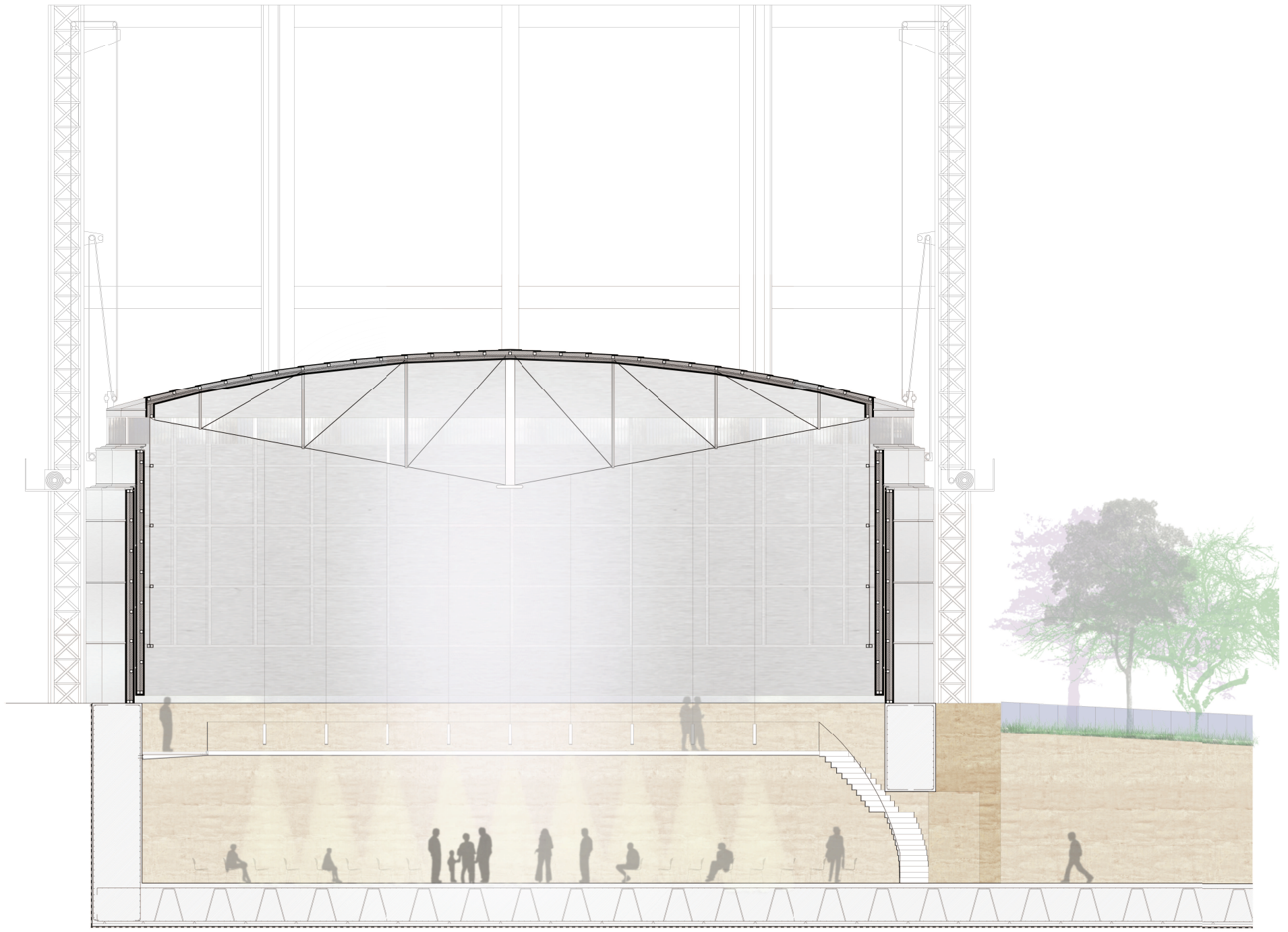


SECCIÓN TRANSVERSAL 4
E: 1/200









MEMORIA CONSTRUCTIVA

ÍNDICE

01. ACTUACIONES PREVIAS
02. MOVIMIENTO DE TIERRAS
03. REBAJAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO
04. SANEAMIENTO
05. CIMENTACIÓN. VASO ESTANCO
06. ESTRUCTURA
07. FORJADOS
08. CERRAMIENTO
09. PARTICIONES
10. CUBIERTA
11. SUELOS
12. TECHOS
13. CARPINTERÍA
14. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
15. ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL
16. 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. Uno aspecto a destacar, tanto desde el punto de vista económico como medioambiental, es la minimización del impacto que se produciría si reutilizamos esas tierras extraídas. Si reutilizamos las tierras extraídas para materializar la topografía construida del parque, estaríamos hablando de un vaciado reciclable.

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 abandonar 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 pulvigenos 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

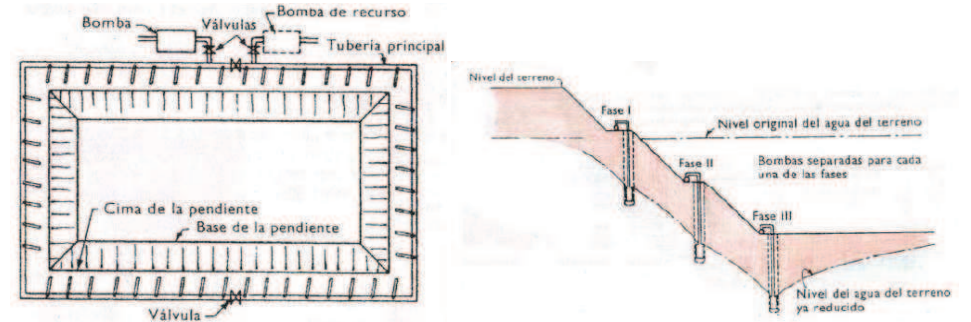
El nivel freático se encuentra aproximadamente a la cota -3.00 m, ya que el proyecto del mercado cultural se desarrolla casi completamente bajo la cota 0.00 m, es necesario el rebajamiento del nivel freático durante la ejecución del vaso estanco que conformarán los muros y la losa de cimentación.

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. CIMENTACIÓN. 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 -3m de la superficie. 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 quebrada arriostrante, según los desniveles, de gran canto para compensar el empuje del agua. Dicha losa se encargará de evitar el ascenso del nivel freático y la entrada de agua al mismo. Tendrá un espesor de 1,3m.

Suponemos que el estrato resistente se encontrará a mucha profundidad. Podríamos hacer una estimación de la estratificación del terreno con las siguientes capas, ya que carecemos del estudio geotécnico.

- arenas en la superficie con un espesor considerable
- arcillas arenosas
- arcillas y limos
- gravas

Por este motivo (a falta de estudio geotécnico) y debido a la existencia del nivel freático en las capas más superficiales utilizaremos muros pantalla con una longitud de empotramiento suficiente, que alcance el estrato resistente.

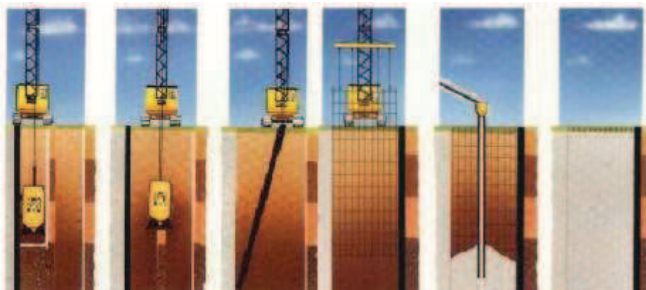
Las principales verificaciones que se deben hacer en una pantalla son las siguientes:

- Estabilidad de la pantalla frente a los empujes del terreno. Esto implica un equilibrio entre las cargas previstas en los sistemas de soporte y el empuje pasivo de la zona empotrada respecto del empuje activo en el trasdós de la pantalla con un adecuado factor de seguridad.
- Estabilidad del conjunto frente a una rotura general del terreno. Para lo cual se emplea un esquema de rotura similar al empleado en el cálculo de taludes.
- Estabilidad de los elementos del sistema de soporte. Involucra el estudio de puntales, anclajes u otros sistemas de apoyo con un factor de seguridad sobre la máxima carga de trabajo prevista.
- Estabilidad del fondo de la excavación. Estudio de la seguridad frente al sifonamiento y al levantamiento de fondo, especialmente en suelos blandos.

En cuanto a la estabilidad propia de la pantalla calculada por medio de métodos basados en el modelo elastoplástico, el Código Técnico de la Edificación española recomienda verificar que el cociente entre el empuje pasivo total y el movilizado sea superior a 1,5. Dicho de otra manera, significa que el empuje pasivo movilizado debe ser inferior al 66% en situaciones permanentes o transitorias. Para el cálculo por métodos de elementos finitos, dicho Código recomienda verificar que el factor de seguridad obtenido sea al menos de 1,5 en situaciones permanentes o transitorias.

Ejecución del muro pantalla:

- Se ejecuta la excavación del pozo del panel (batache) con una cuchara bivalva, mecánica o hidráulica. La excavación se puede hacer con o sin bentonita (lodo bentonítico), de acuerdo a la calidad del terreno. La bentonita es un lodo fixotrópico que suele usarse en estos casos.
- Para efectuar la colocación de la junta entre paneles, se utilizan encofrados metálicos de junta lateral, los cuales se colocan antes de hormigonar para moldear las juntas. De esta manera se asegura la continuidad de la excavación y se utiliza de guía para la perforación del panel. Estos encofrados se disponen verticalmente, bien fijados y empotrados en el fondo, para evitar que se produzcan movimientos y que se deslice el hormigón fresco por la base. Estos encofrados suelen ser tubos, pueden ser con aletas o, planchas metálicas. Los más usados son los tubos, perfectamente lisos para que sea fácil extraerlos unas horas después del hormigonado.
- Los empalmes se hacen por roscado y debe prestarse atención en esta tarea, que a veces presenta dificultades. Estos encofrados de junta poseen un elemento dispuesto en su extremo superior para ser cogidos y extraídos sin dificultad alguna.
- Después se coloca la armadura, procurando que no toque el fondo sino que quede colgada.
- Hormigonar el batache de abajo hacia arriba usando tubería tremie.
- Por último, se descabezan las pantallas, esto quiere decir que se rompen los últimos 40 o 50 cm por dos razones: una, para descubrir las armaduras y la otra, para eliminar el hormigón de mala calidad que quedan en las cabezas, debido generalmente a que se ha mezclado con bentonita.
- Viga de arriostramiento: Ya descubiertas las armaduras, se ejecuta una viga cadena perimetral o longitudinal, según el caso, bien robusta, con una altura aproximada de 1m, en la cual se dejan los anclajes de los soportes de la estructura que sirve.



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 su ejecución 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.

06. ESTRUCTURA

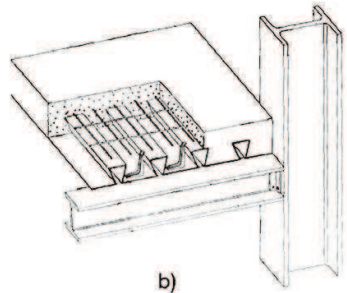
El sistema estructural combina sistema de muros de carga en el perímetro y pilares de hormigón de sección circular. Se trata de un proyecto donde el elemento inferior de mercado es un basamento rígido constituido únicamente por losa, muros y pilares, al que se superpone una cubierta que unifica el conjunto y que presenta una mayor complejidad estructural. Ésta, como hemos explicado anteriormente se trata de una cubierta facetada que permite la creación de topografías y que estructuralmente se resolverá mediante una estructura primaria o "vigas" que dan forma a la cubierta, y una estructura secundaria o "viguetas", que se unirán mediante correas, y sobre las que se colocará un forjado de chapa colaborante con hormigón armado, de 15cm de espesor, y que servirá de base de la cubierta vegetal.

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 m, coincidiendo con la cota de apoyo de la losa de la plaza inferior en la que se encuentra el acceso al mismo. 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 -6 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 paneles sándwich que doten de mejores condiciones climáticas interiores al gasómetro, ya que actualmente se encuentra muy dañado. De los 3 vasos el superior se sustituirá por elementos de vidrio que permitan el paso de la luz cenital.

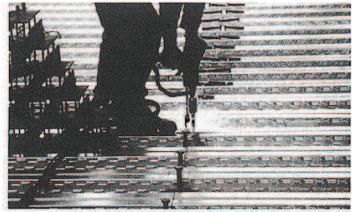
07. FORJADOS

Se va a emplear un sistema de forjado de chapa colaborante. Las ventajas que presenta la utilización de este tipo de forjados son las siguientes:

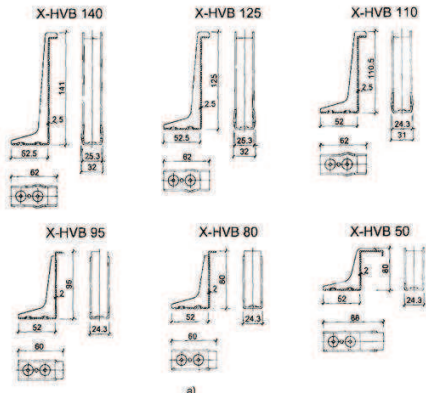
- a) Su técnica constructiva permite una racionalización y planificación de los trabajos de ejecución.
- b) Facilita un acortamiento importante de los plazos de ejecución de las estructuras.
- c) Permiten montar la estructura principal sin necesidad de tener hormigonados todos los forjados hasta la última planta, pero necesitando un determinado nivel de arriostramiento.
- d) La posibilidad de utilizar las chapas premontadas como base de acopio y montaje de materiales.
- e) La no necesidad, habitualmente, de tener que cimbrar el forjado en el momento del hormigonado, evitando medios auxiliares costosos y posibilitando la ejecución de otros tajos.



b)



SOLDADURA DE CONECTORES A TRAVÉS DE LA CHAPA



Conectores de la chapa grecada a los perfiles

En cuanto a los formados intermedios serán losas aligeradas de 50cm de espesor.
 Ventajas: Simplicidad de encofrado y flexibilidad en disposición de pilares. Menor peso propio para cubrir la misma luz o se posibilidad de cubrir luces mayores con el mismo peso. Mejor control de las deformaciones.
 Aspectos a considerar: Mayor complicación para encofrar y armar los nervios. En hormigón postesado es más usual tener capa de compresión inferior y superior (sección alveolar), para absorber las compresiones en vacío. Hay que cumplir requisitos mínimos de ancho de nervio, espesor de losa y recubrimiento para satisfacer las condiciones de resistencia al fuego y permitir un correcto hormigonado (nervios con armadura pasiva y activa). Los aligeramientos pueden ser de bloques perdidos de material ligero o casetones recuperables.



08. CERRAMIENTO

Por tratarse de una construcción enterrada el cerramiento vendrá marcado por la cubierta vegetal, existiendo algunos planos de cerramiento, en los que el edificio se separa del terreno, como por ejemplo la fachada que da a la plaza inferior, la que da a la rampa de acceso o la que separa al mercado de la zona interior-exterior de restaurante y cafetería que se materializarán mediante planos de vidrio, cuya finalidad es la entrada de luz por estos puntos.

La zona de relación con un tratamiento interior-exterior, en estrecha relación con la zona de parque-plaza, presenta un tratamiento más inacabado, de paneles correderos, que permiten la total apertura en verano y el cierre completo para protección frente a lluvia y frío. Será posible también la instalación de telas u otros elementos de protección frente al sol. Se trata de un sistema convencional como el utilizado en invernaderos de sencillez constructiva.

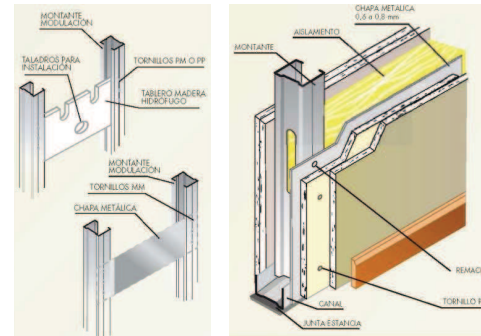
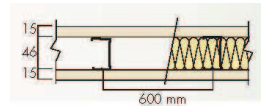


09. PARTICIONES

El gran espacio unitario que constituye el proyecto del mercado se caracteriza precisamente por la ausencia de particiones fijas. No obstante es posible una sectorización no sólo mediante los módulos móviles, sino que también posibilita la instalación de elementos separadores (paneles móviles, cortinas metálicas o de tela, etc.).

En el caso de administración o núcleos húmedos sí que será necesario independizarlos del resto del mercado, con un mayor flujo de gente. En estos casos las particiones interiores del edificio se realizan mediante tabiquería seca de paneles de yeso laminado.

Los tabiques de las zonas húmedas tienen la ventaja de que se pueden empotrar en ellos los propios aparatos sanitarios mediante una estructura auxiliar. De esta manera el montaje resulta mucho más rápido y el resultado es más limpio.



En los pasos de instalaciones en aseos se doblan, dejando un espacio intermedio donde albergar las bajantes. Una ventaja adicional es el resultado de los ensayos de estos tabiques, que dan a conocer su excelente aislamiento acústico, por lo que se considera suficiente la protección acústica proporcionada por el yeso laminado en cuanto al ruido que pudiesen producir las bajantes.

Se utilizan paneles de cartón yeso de la casa comercial Pladur. Sus bloques técnicos, con soportes metálicos que van alojados dentro del tabique, permiten la fijación de lavabos, inodoros,

bidé y cualquier otro elemento empotrado a la pared.

10. CUBIERTA

El sistema de cubiertas se resuelve mediante planos ajardinados inclinados, algunos de los cuales serán pisables, y por tanto tapizados de hierba, y otros con plantas tapizantes de mayor altura y diversidad, que no serán transitables. Para ello la casa comercial Zinco ofrece gran variedad para este tipo de cubierta.



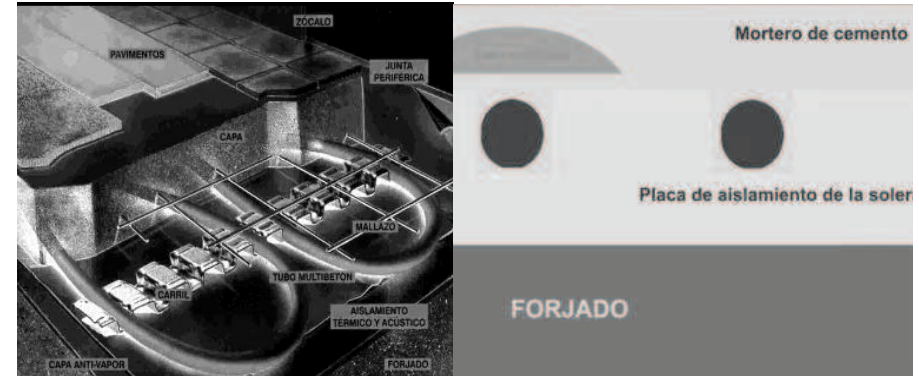
Algunas ventajas de este tipo de cubierta son:

- Retención del agua: Las cubiertas ajardinadas son capaces de retener hasta el 90 % de la precipitación. Una gran parte de esta agua es devuelta a la atmósfera, el resto fluye de forma retardada a los sistemas de desagüe. Así se puede disminuir la dimensión de los conductos y a la vez se reducen costes de desagüe.
- Mejora del clima urbano: Las cubiertas ajardinadas reducen el calentamiento atmosférico y humedecen el ambiente urbano creando así un clima más agradable.
- Reducción de la contaminación: Las cubiertas ajardinadas tienen un efecto de filtro para el aire, reduciendo así substancialmente la contaminación de polvo y aerosoles. Así contribuyen a reducir elementos tóxicos en la atmósfera. El substrato a su vez filtra el agua de la lluvia, de modo que las cubiertas ajardinadas ayudan a reducir la carga del agua con sustancias nocivas.
- Mejor protección contra el ruido: Las cubiertas ajardinadas reducen la reflexión sonora hasta 3 dB y son capaces de mejorar la insonorización hasta 8 dB. Así, son ideales para edificios rodeados de focos ruidosos.

Ésta será una cubierta semi intensiva, con espesor de tierra de 30cm sobre el forjado de chapa colaborante.

11. SUELOS

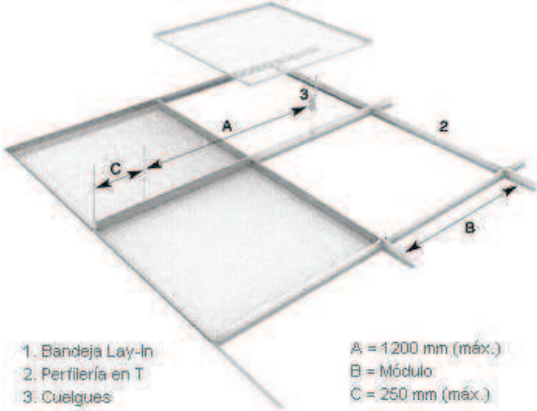
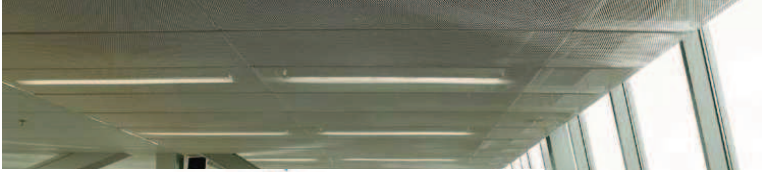
Se prevé un suelo radiante frío-calor con un acabado de cemento pulido y un tratamiento superficial antideslizante. El resultado es un pavimento con gran resistencia a la compresión y débil a la tracción, por este motivo son necesarias juntas de retracción en paños no superiores a los 20m², es decir, se aprovechara en los encuentros de los raíles para realizar estas juntas.



12. TECHOS

El falso techo únicamente existirá en la zona de auditorio. Para ello se utilizará un tipo de falso techo transparente. Se escogen las bandejas Luxalon de malla estirada sistema Lay-in, que están diseñadas para ser instaladas con perfilera T estándar (15 ó 24 mm). Estas bandejas son fáciles de desmontar empujándolas desde abajo por lo que el acceso al plenum es muy sencillo y sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

Las bandejas de malla estirada Luxalon son ideales para soluciones donde se requieren un alto nivel de absorción acústica o la transparencia del falso techo. Debido a que cada bandeja tiene pliegues que descansan en la perfilera T15/24 el acceso al plenum se consigue levantando la bandeja en el espacio existente sobre el falso techo.



13. CARPINTERÍA

Las carpinterías de aluminio albergan los paños acristalados fijos en el caso de los huecos que se abren en cubierta, que permiten el contacto visual y la relación del interior con el exterior.

Las carpinterías utilizadas en todo el mercado serán de aluminio con rotura de puente térmico. Se ha optado por las carpinterías de la casa comercial vitrocra, que ofrece una gran variedad de modelos diferentes para las distintas situaciones que nos encontramos dentro del edificio. Estas ventanas se caracterizan por su levedad y manejabilidad, con perfiles de aluminio de escaso espesor, confiriéndole a los ventanales una transparencia total que se traduce en un aprovechamiento máximo de la luz.



14. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

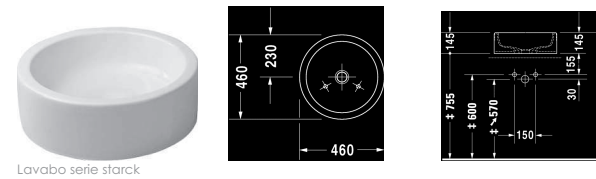
Se realizará la acometida desde la red general con tubo de polietileno.

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. Las dimensiones de los servicios serán aptas para minusválidos y en los aseos destinados a dicho uso se colocarán barras asideras cromadas. La grifería será de acero inoxidable tipo monomando en los aseos, mientras que en la cocina de la cafetería se colocaran grifos accionados por pedal.

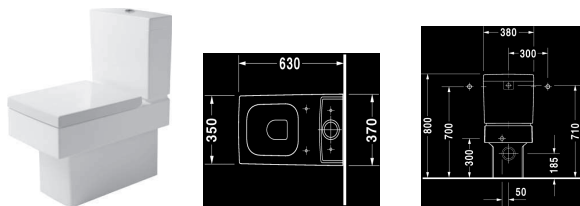
LAVABOS

La serie de lavabos "Starck" sobre encimera de fibra fenólica de alta densidad.



INODOROS

Inodoro de pie para tanque bajo de la misma serie.



Inodoro serie Vero



15.ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL

RAMPA EXTERIOR

La rampa de acceso se trata de un plano inclinado formado por la propia losa de cimentación, cuyo acabado exterior será mismo que el resto de la plaza, pavimento de placas de hormigón con coloración marrón.

ESCALINATAS EXTERIORES

Existen 2 escaleras que bajan paralelas a la bajada del terreno que se produce en la zona sur para acercarse a la plaza inferior del mercado. Estas serán de hormigón armado protegidas por barandillas que conforman un marco de acero galvanizado que sujeta una hoja de policarbonato transparente. En la zona norte se producirá esta relación parque-plaza a través de una escalera rampante con el mismo tratamiento que las anteriores.

ESCALERAS LONGITUDINALES INTERIORES

Existen varios núcleos de comunicación vertical protegidos que permiten salidas rápidas al exterior y que discurren paralelas a las líneas que ordenan el paisaje. Éstas serán de hormigón armado con pasamanos metálicos en un lado que se adosa al muro.

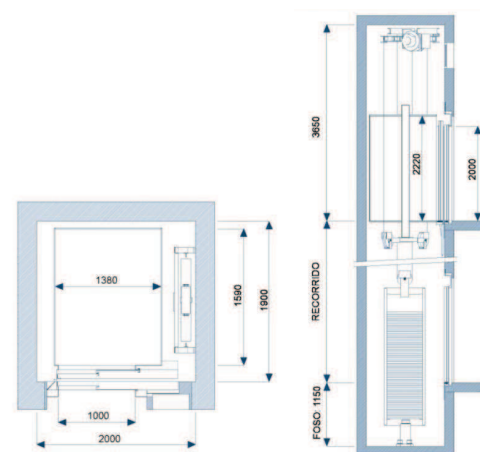
NÚCLEO DE COMUNICACIÓN VERTICAL

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 y el equipamiento.

Ascensores

Para el núcleo rígido que comunica el mercado con el parque y el equipamiento, así como el ascensor que comunica el auditorio con el mercado y el parque, el modelo de ascensor elegido es el Latiude 1000-01 de ThyssenKrupp. Las características son las siguientes:

CARGA Kg	CAPACIDAD Personas	EMBARQUES	VELOCIDAD m/s	CABINA		HUECO			PUERTAS	
				CA	CB	HA	HB	R.L.S.	FOSO	P
1.000	13	Un embarque	1	1.380	1.590	2.000	1.900	3.650	1.150	1.000



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

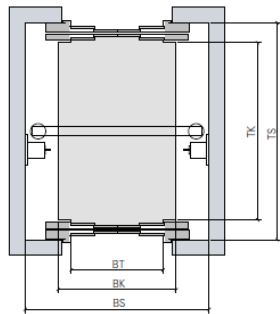
- CARACTERÍSTICAS**
 Velocidad: 0,5 - 1 - 1,6 m/s.
 Embarques: Un embarque
- CABINA**
 Modelo: Cabina metálica con por paneles de acero inoxidable.
 Suelo: Preparado para colocar mármol o granito
 Iluminación: Con iluminación mediante spots halógenos.
 Espejo: Pared completa de fondo.
 Altura: 2.220 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 pulea de tracción con canales endurecidos
- POTENCIA**
 Tensión de Fuerza: Trifásica de 380 v
 Alumbrado: 220 v

Frecuencia: 50 Hz

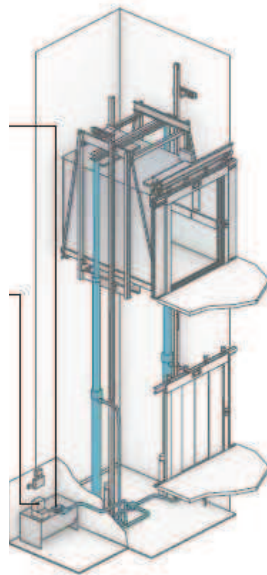
Montacargas

Éste se sitúa en el núcleo de comunicación vertical. El modelo elegido será Schindler 2600

Tracción	Capacidad de carga Nº máx. de pasajeros	Velocidad	Altura máx. Nº máx. de paradas	Potencia nominal Intensidad nominal	Cabina	Puerta	Huero							
GQ kg	VKN m/s	*1 HQ m	ZE m	*1 PMN kW	*1 INN A	*1 BK mm	*1 TK mm	*1 HK mm	Tipo	*1 BT mm	*1 HT mm	HSG mm	*1 HSK mm	
6300	84	0.15/0.25	15	8	40	86	2000-3200	3000-5500	2000-2500	C4/C6	1900-3200	2000-2500	1350	HK + 1350



Doble embarque
Puerta de apertura central (cuatro hojas)



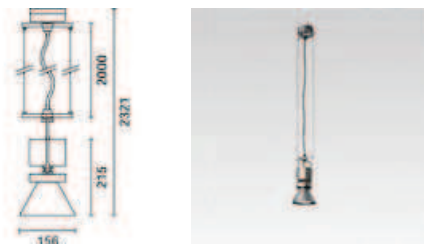
Tracción hidráulica tipo tandem

16.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 las distintas zonas que requerían iluminación.

PROYECTOR SUSPENDIDO "LE PERROQUET" (sobre base)

Este modelo, pequeño y sencillo, será el que se utilice para la zona interior de mercado, zonas de producción colectivas y zona de relación. Éstas irán colgadas de las cerchas de cubierta.



Nombre del proyectista: Renzo Piano

Descripción técnica: Luminaria de suspensión 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 el techo mediante la base suministrada con la luminaria.

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.

Ambiente de utilización: Para interior

Montaje: Suspendido del techo

Dimensiones: D=156 mm H=215 mm L=2321 mm

Color: Gris

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

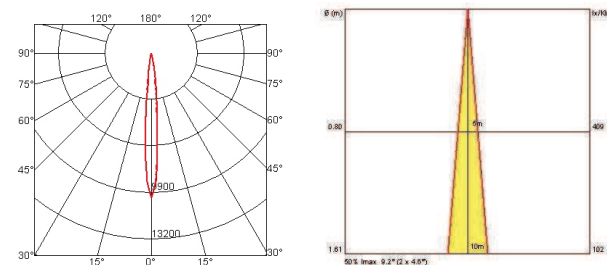
Montaje del transformador: Incorporado

Tensión (V): 230

Clase de aislamiento: Clase I

Emergencia: Sin

Curva ortogonal:

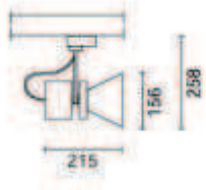


Ejemplos de utilización:



PROYECTOR "LE PERROQUET"

Es el homólogo al anterior pero sin estar suspendido. La única diferencia es el sistema de sujeción. Este modelo es el que se utilizarán en las zonas más privadas como la administración y los talleres individuales de alquiler, así como en la zona de garaje.



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 o en el techo/pared con una base especial suministrada a parte.

Equipo: Con transformador electromagnético para lámparas halógenas 75W 12V en el interior de la luminaria.

Notas: Con cristal de protección y pantalla circular antideslumbrante.

Ambiente de utilización: Para interior

Montaje: Raíl trifásico

Dimensiones: D=156 mm H=258 mm L=215 mm

Color: Gris

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

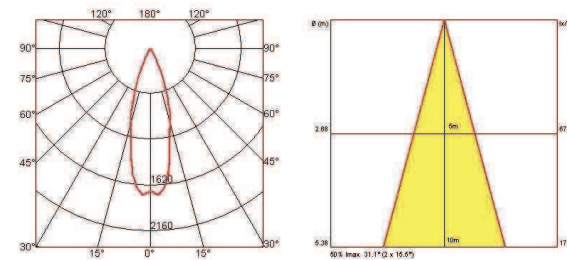
Montaje del transformador: Incorporado

Tensión (V): 230

Clase de aislamiento: Clase II

Emergencia: Sin

Curva ortogonal:



Ejemplos de utilización:



LUMINARIAS FLUORESCENTES

Se trata de portalámparas sencillos, sin carcasa de protección. Se ha pensado en su empleo como iluminación indirecta, disponiéndose detrás de los espejos de los cuartos de baño de las viviendas y los hoteles, tanto en la parte superior del mismo como en la inferior. También se ha pensado en la disposición de los tubos en la zona de paso de las oficinas, creando un hilo de luz en todo el pasillo.

Las denominaremos Fh.



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

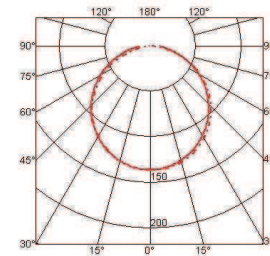
Descripción de las lámparas: 1 x T16 (T5) 54W G5

Disponibilidad de equipos: Incluido

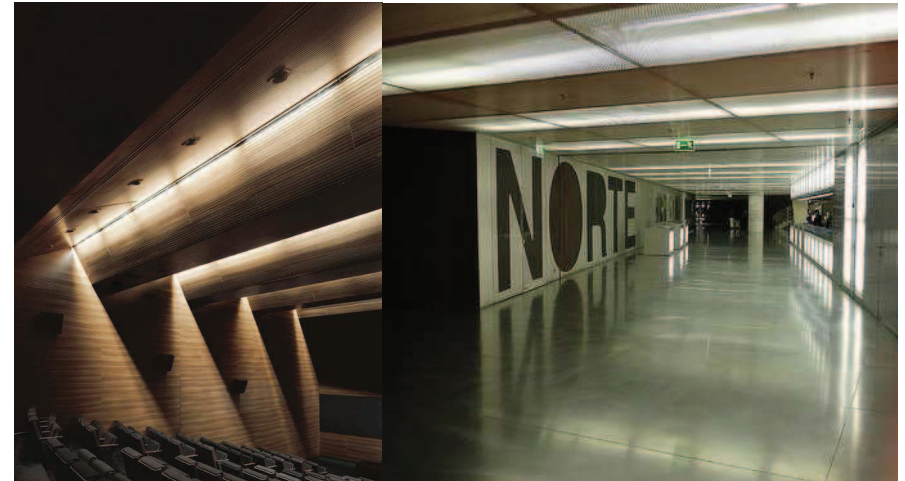
Montaje del equipo: Incorporado

Clase de aislamiento: sin aislamiento

Curva ortogonal:



Ejemplos de utilización:



LUMINARIAS EMPOTRADAS EN EL PAVIMENTO "LIGHT UP WALK"

Para las plazas duras exteriores se utilizará este modelo, que no suponga obstáculos para los paseantes.



Nombre del proyectista:

Descripción técnica: Luminaria empotrable en el suelo con cuerpo y tornillería en acero inoxidable, A.I.S.I. 304-18-8 pulido; anillo de cierre aluminio fundición a presión, junta de EPDM para protección contra polvo y agua. Cuerpo contenedor de empotramiento: anillo aluminio fundición a presión y cilíndrico material termoplástico. Cristal de seguridad templado con resistencia a carga estática de 3500 Kg. Placa porta componentes: acero electrocincado. Reflector: aluminio superpuro. Prensacables PG13,5 de latón niquelado con cable de alimentación de 1m de longitud.

Instalación: En suelo, empotrado, a través de cuerpo de empotramiento, situándolo en coincidencia con el nivel del suelo y disponiendo entorno a él una colada de cemento, para garantizar un fondo de grava que permita el drenaje y una estanqueidad correctos. Dimensiones cuerpo empotramiento: diámetro 225 mm. h 275 mm.

Equipo: Cableado situado en el cuerpo de la luminaria para lámpara halógena de 35W y compuesto por un transformador electromagnético.

Ambiente de utilización: Para exterior

Montaje: Empotrable en el pavimento

Dimensiones: D 148mm. H 176

Colores: Negro

Lámpara: Tipo: QT12 Portalámparas GY6.35
Potencia: 35 Watt Tensión: 12 Volt
Flujo luminoso 600 Lm Eficiencia lumínica: 19 Lm/W
Temperatura del color: 3000 K IRC: 100 Ra
Duración: 2000 hr

Características técnicas: Grado de protección: IP 67

Orientación: Fija

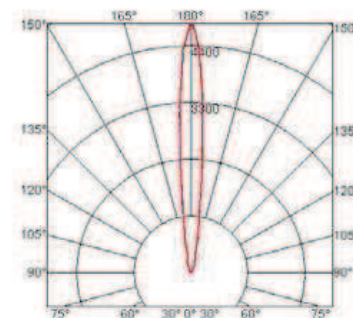
Simetría de la luz directa: Simétrica

Disponibilidad de equipos: Incluido

Montaje del equipo: Incorporado

Clase de aislamiento: Clase I

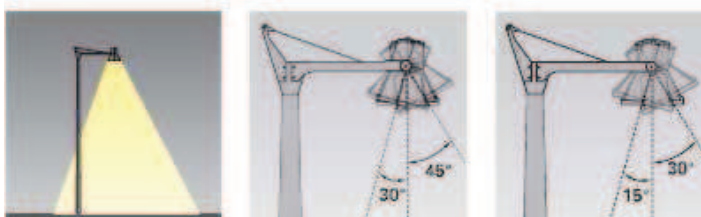
Curva ortogonal:



Ejemplos de utilización:



FAROLAS MODELO "MAXIWOODY"



Nombre del proyectista: Mario Cucinella

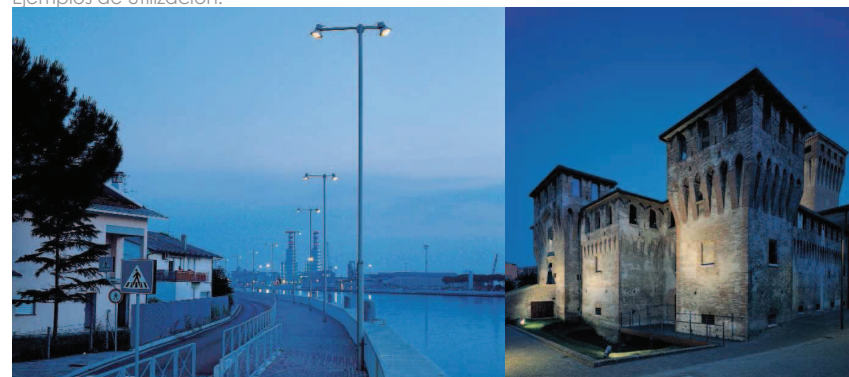
Descripción técnica: Aparato para aplicación en sistemas de postes, compuesto por un cuerpo realizado en fundición de aluminio a presión y acabado con pintura, cerrado con un vidrio fijado al marco. El cuerpo aloja el reflector realizado en aluminio superpuro al 99,98% abrigantado y anodizado. El cuerpo óptico está cerrado por la parte frontal con un vidrio siliconado que garantiza la estanqueidad a los líquidos. Unas aberturas en el marco permiten que fluya el agua de lluvia. El aparato está dotado de doble prensacable (M24x1,5) para el cableado pasante. En los sistemas de poste MaxiWoody se inclina en el plano vertical con escala graduada con paso de 10°, provista de fijaciones mecánicas que garantizan un enfoque estable del haz luminoso. El protocolo de montaje y mantenimiento iGuzzini simplifica la instalación. Una válvula permite eliminar el vacío interno, facilitando el acceso al cuerpo óptico. Todos los componentes están montados en una sola placa con tornillos imperdibles para agilizar el mantenimiento extraordinario. El acabado se completa con pintura acrílica líquida (máxima protección ante la radiación UV de la luz solar y los agentes atmosféricos).

Instalación: El aparato puede instalarse en los sistemas FrameWoody y CityWoody.

Ambiente de utilización: Para exterior

Montaje:	Suspendido del techo
Dimensiones:	D=380 mm h= 352 mm
Colores:	Gris. Acero galvanizado
Características técnicas:	Grado de protección: IP 67
Orientación:	Inclinación del eje horizontal
Simetría de la luz directa:	Simétrica
Disponibilidad de equipos:	Incluído
Montaje del equipo:	Incorporado
Clase de aislamiento:	Clase II

Ejemplos de utilización:



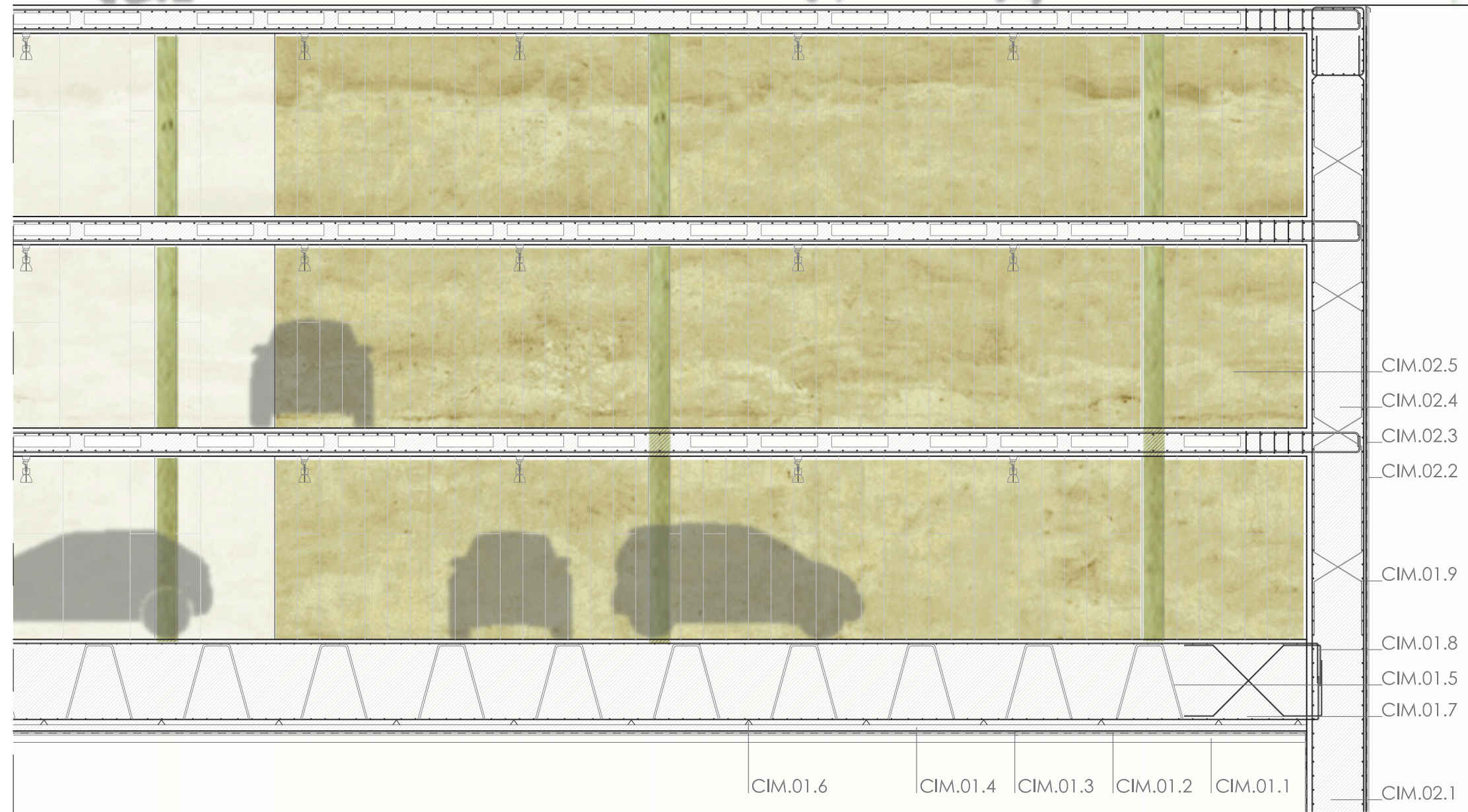
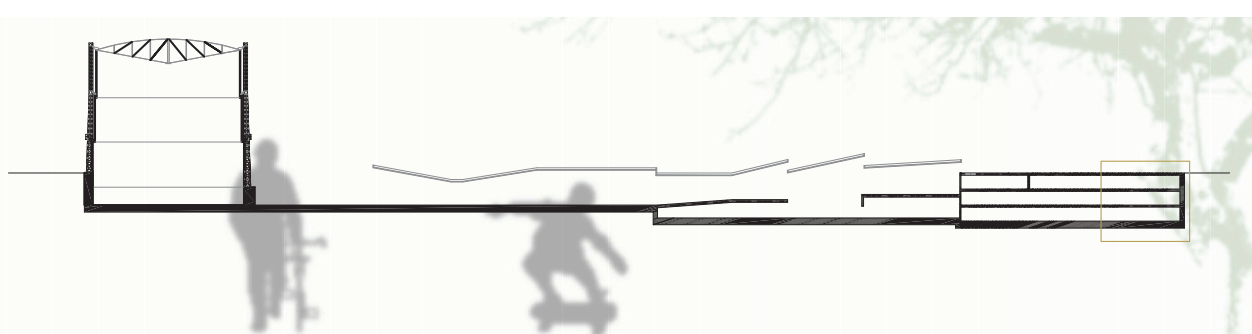
CIM_CIMENTACIÓN

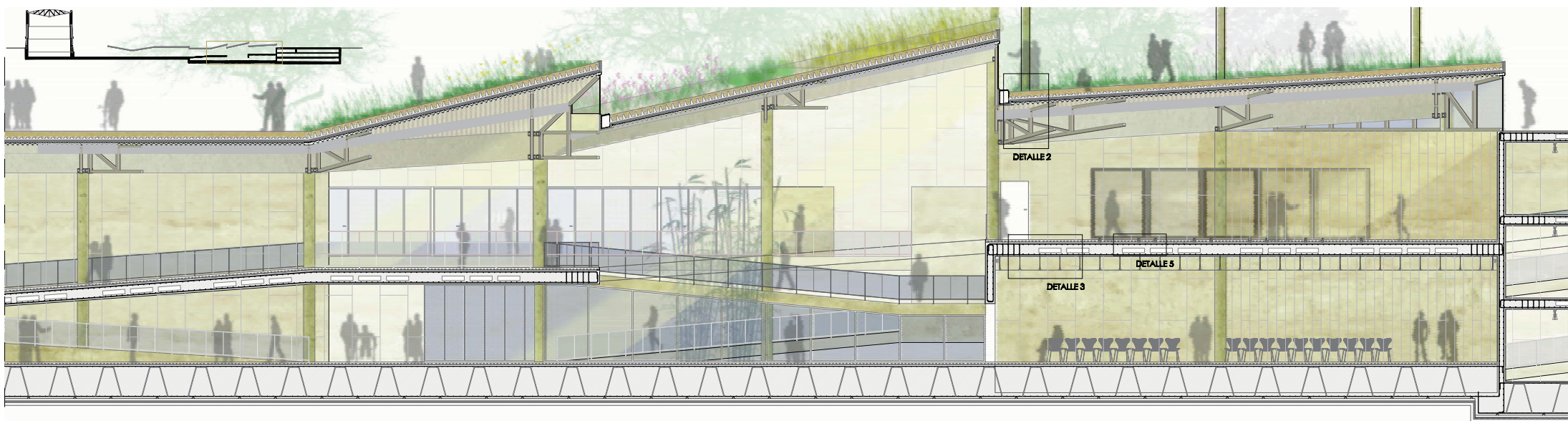
CIM_01 Losa de hormigón armado

1. Hormigón de limpieza 10 cm / 2. Lámina impermeable de bentonita, solpas >40 cm / 3. Geotextil / 4. Mortero de cemento para protección de la lámina impermeable / 5. Separador / 6. Pie de pato / 7. Hormigón armado HA-25 / 8. Armaduras en espera del muro pantalla / 9. Rigidizadores

CIM_02 Muro de cimentación

1. longitud de empotramiento del muro pantalla / 2. geotextil para protección de la lámina impermeable / 3. Lámina impermeable de bentonita, solpas >40 cm / 4. Hormigón armado HA-25 / 5. Despiece encofrado 1x3m







EST_ESTRUCTURA

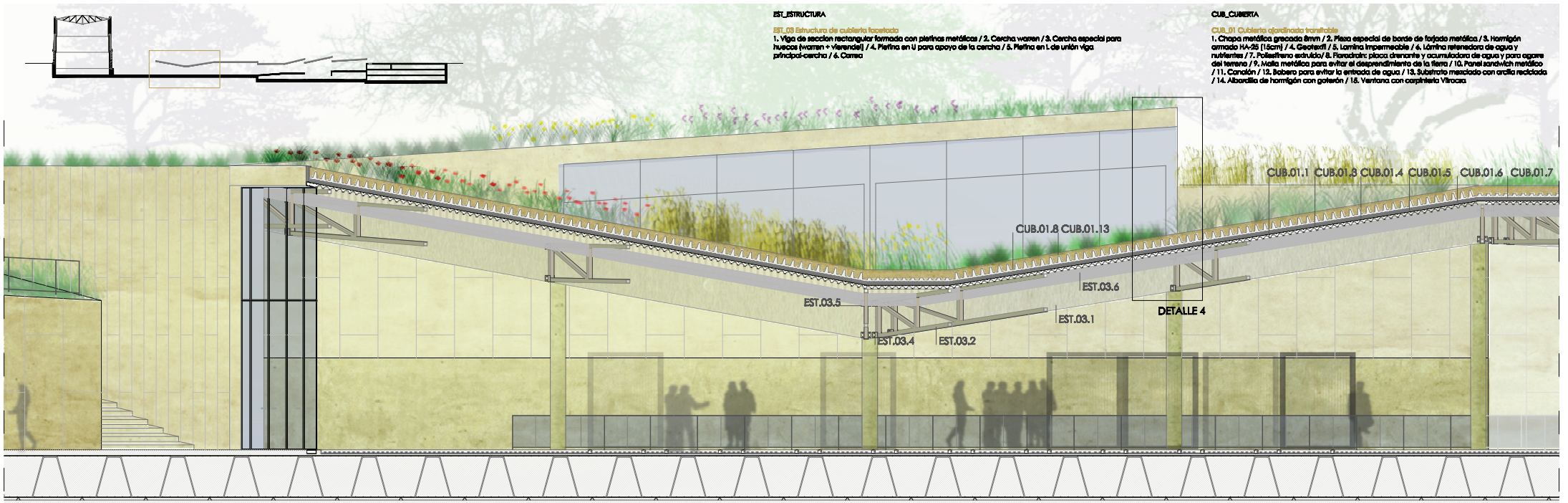
EST.03 Estructura de cubierta forjada

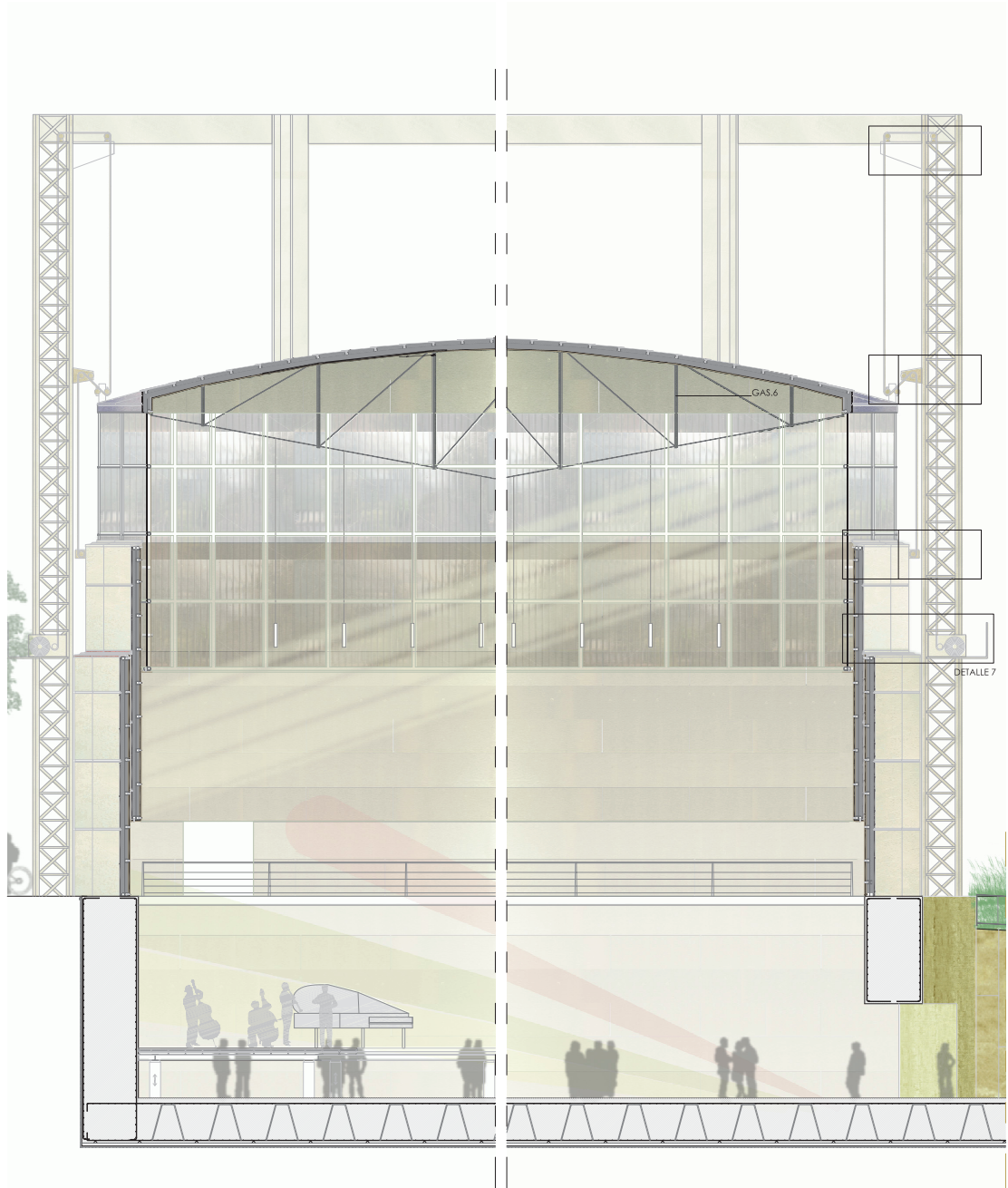
1. Viga de sección rectangular formada con planchas metálicas / 2. Cercha waman / 3. Cercha especial para huecos (waman + vieredas) / 4. Plafón en U para apoyo de la cercha / 5. Plafón en L de unión viga principal-cercha / 6. Correa

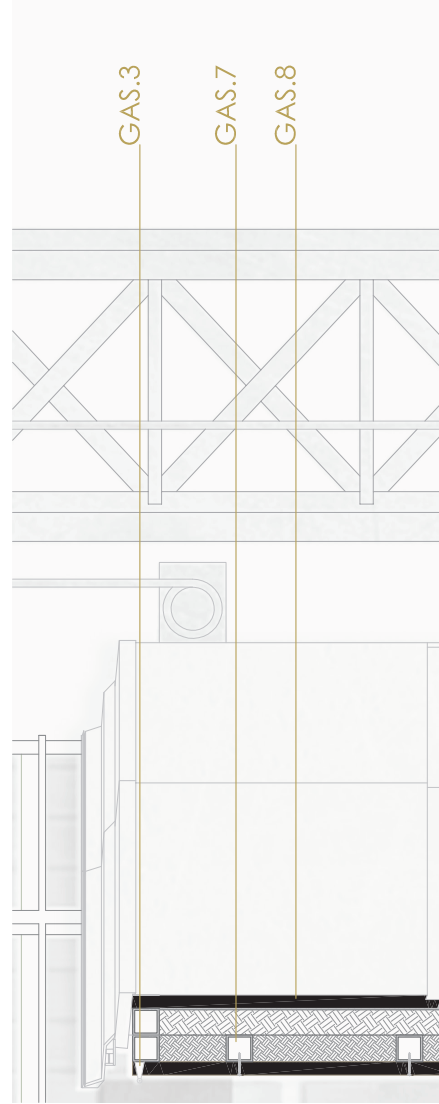
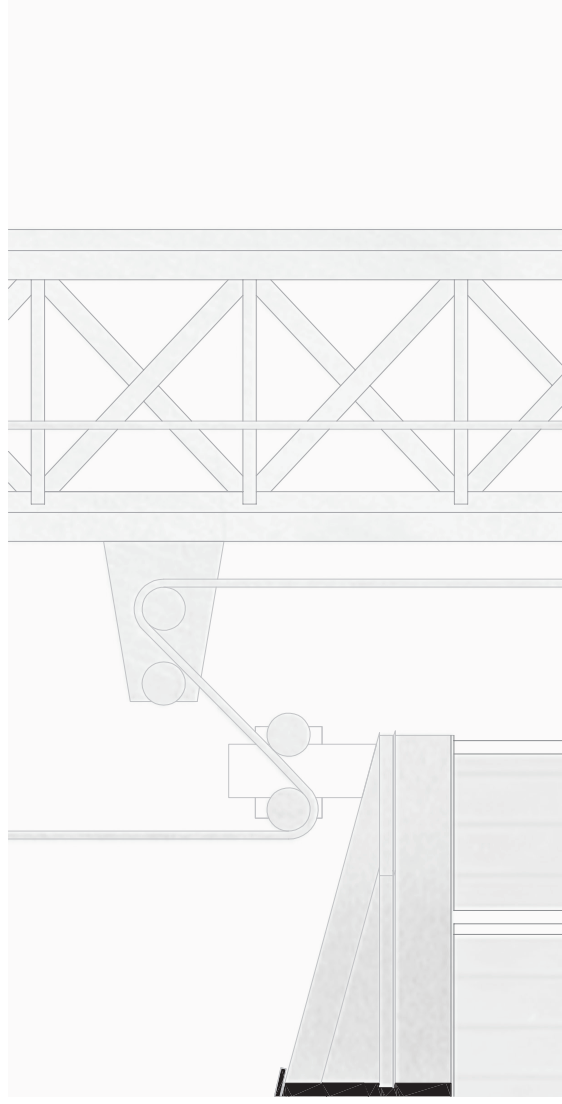
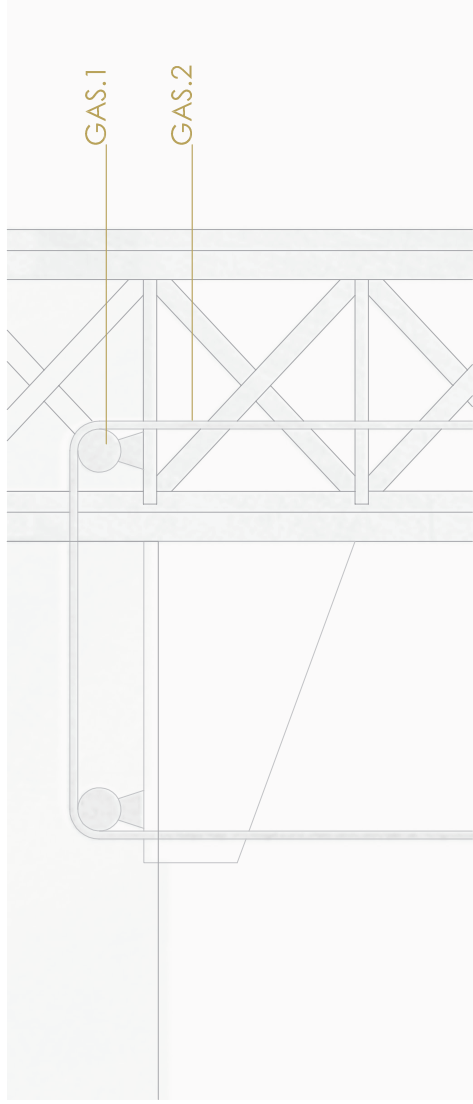
CUB_CUBIERTA

CUB.01 Cubierta ajardinada forjada

1. Chapa metálica grecada 8mm / 2. Placa especial de borde de forjado metálica / 3. Hormigón armado HA-25 (15cm) / 4. Geotextil / 5. Laminado impermeable / 6. Lámina retenedora de agua y nutrientes / 7. Poliestireno expandido / 8. Flancho: placa drenante y acumuladora de agua y para agotar del terreno / 9. Malla metálica para evitar el desprendimiento de la tierra / 10. Panel sandwich metálico / 11. Coración / 12. Sabeiro para evitar la entrada de agua / 13. Substrato mezclada con arcilla redicada / 14. Albardilla de hormigón con goterón / 15. Ventana con carpintería Vitroca.







DETALLE 7. e:1/20

Sistema de elevación de cubierta mediante poleas

GAS_GASÓMETRO

1. Sistema de elevación de cubiertas mediante poleas / 2. Cable de acero / 3. Guía-tope de bajada de la cubierta / 4. Maquinaria de izado de la cubierta del gasómetro / 5. Pasarela metálica de mantenimiento / 6. Cercha original de sustentación de cubierta / 7. Perfil metálico de sección cuadrada horizontal (100x100) / 8. Cerramiento exterior de panel sandwich con junta oculta y acabado de acero cortén / 9. Lana de vidrio de 10cm de espesor con barrera corta vapor / 10. Sistema de goterón con pistón hidráulico



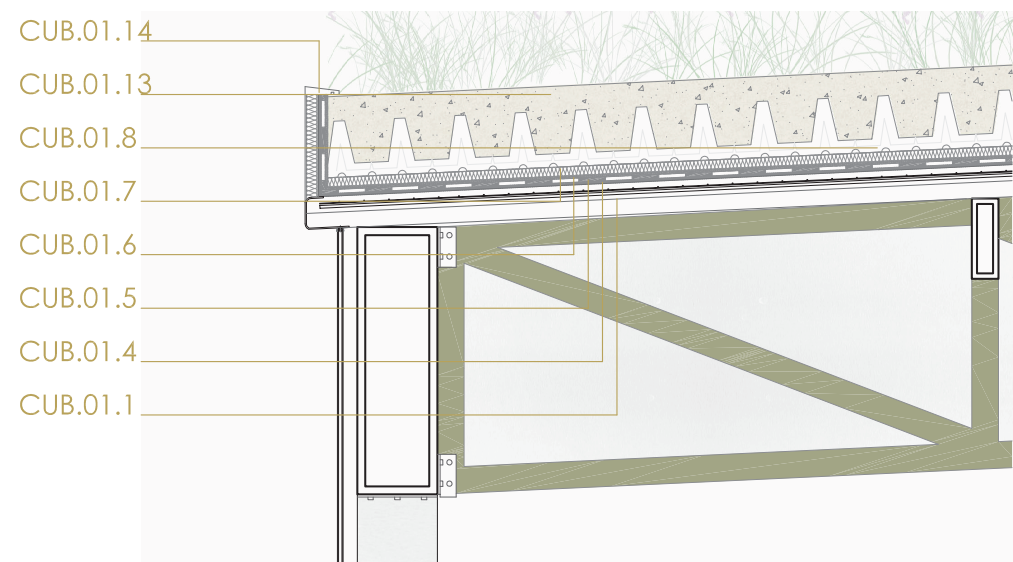
EST_ESTRUCTURA

EST_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerado

1. Hormigón armado HA-25 / 2. caseton aligerante / 3. Estribo / 4. Pilar de sección circular de 40cm de diámetro / 5. Marco de barandilla, acero galvanizado / 6. Cuerpo de barandilla de vidrio / 7. Suspensión falso techo / 8. Perfil metálico de sujeción de falso techo en cuadrícula / 9. Placa de malla estirada metálica luxalon 600x600 / 10. Perfil metálico en L

EST_03 Estructura de cubierta facetada

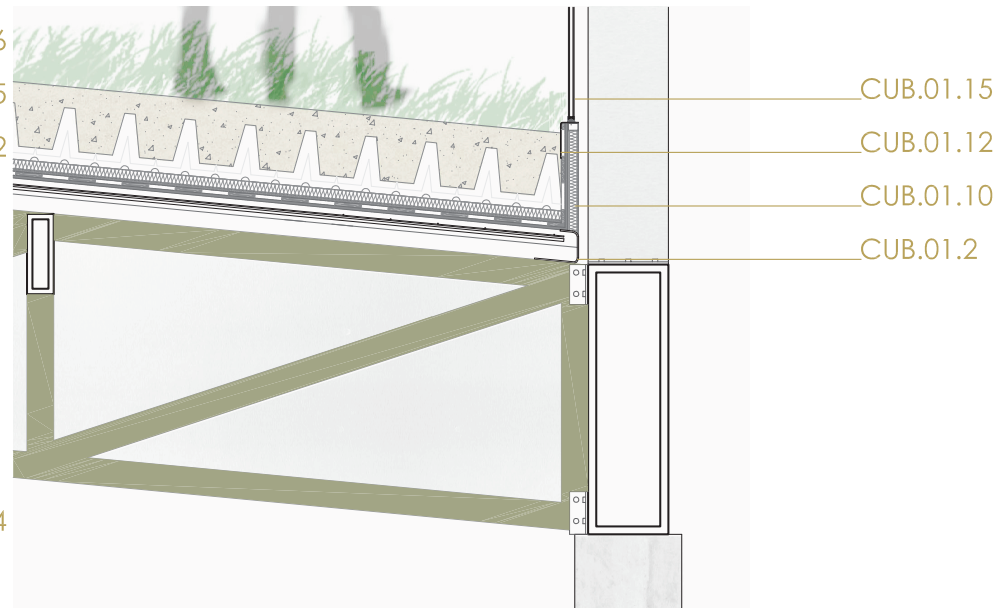
1. Viga de sección rectangular formada con pletinas metálicas / 2. Cercha warren / 3. Cercha especial para huecos (warren + vierendel) / 4. Pletina en U para apoyo de la cercha / 5. Pletina en L de unión viga principal-cercha / 6. Correa



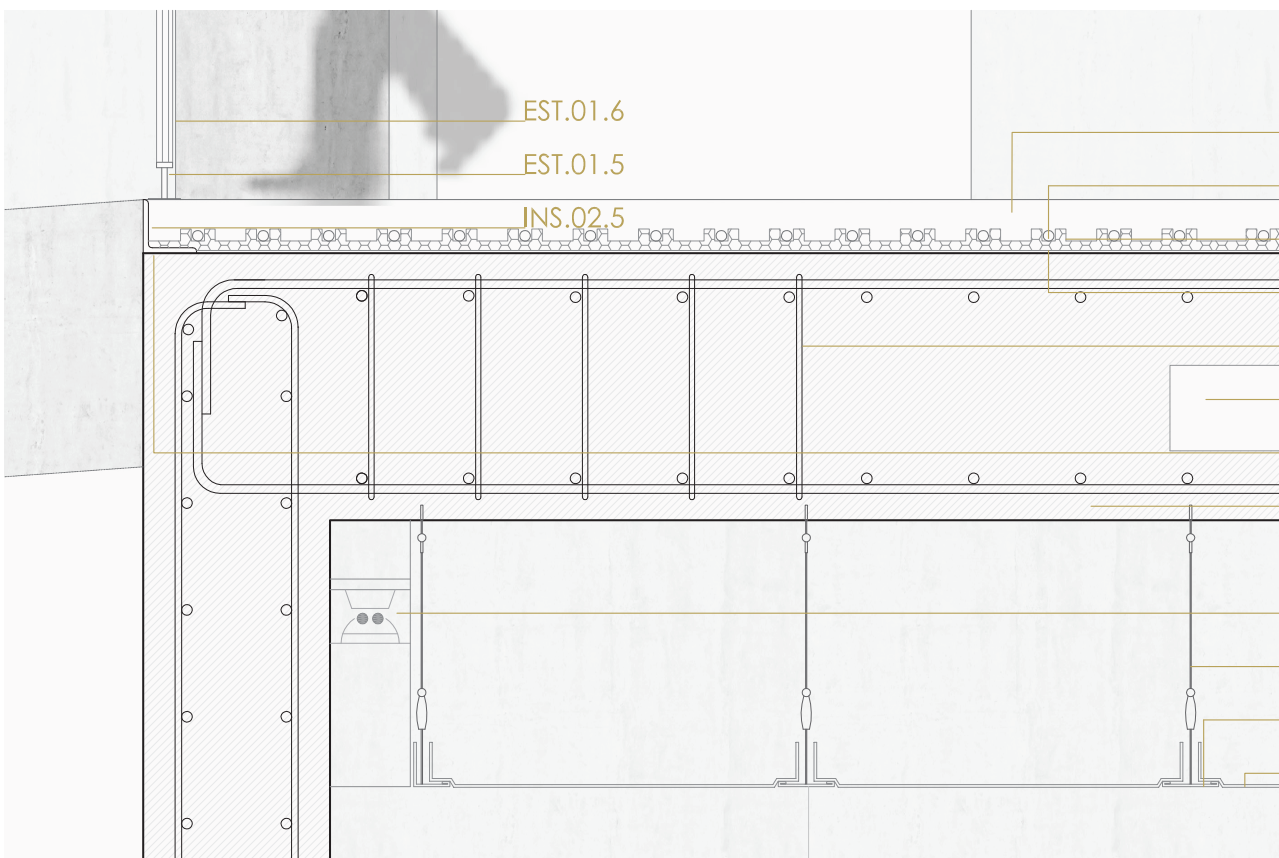
CUB_CUBIERTA

CUB_01 Cubierta ajardinada transitable

1. Chapa metálica grecada 8mm / 2. Pieza especial de borde de forjado metálica / 3. Hormigón armado HA-25 (15cm) / 4. Geotextil / 5. Lamina impermeable / 6. Lámina retenedora de agua y nutrientes / 7. Poliestireno extruido / 8. Floradrain: placa drenante y acumuladora de agua y para agarre del terreno / 9. Malla metálica para evitar el desprendimiento de la tierra / 10. Panel sandwich metálico / 11. Canalón / 12. Babero para evitar la entrada de agua / 13. Substrato mezclado con arcilla reciclada / 14. Albardilla de hormigón con goterón / 15. Ventana con carpintería Vitrocsa



detalle cubierta ajardinada transitable. Elementos estructurales. Huevo frontal e:1/10 Huevo lateral e: 1/20



EST_ESTRUCTURA

EST_01 Forjado de losa de hormigón armado aligerada
 1. Hormigón armado HA-25 / 2. casetón aligerante / 3. Estribo / 4. Pilar de sección circular de 40cm de diámetro / 5. Marco de barandilla, acero galvanizado / 6. Cuerpo de barandilla de vidrio / 7. Suspensión falso techo / 8 . Perfil metálico de sujeción de falso techo en cuadrícula / 9. Placa de malla estirada metálica luxalon 600x600 / 10. Perfil metálico en L

INS_INSTALACIONES

INS_01 Instalación general

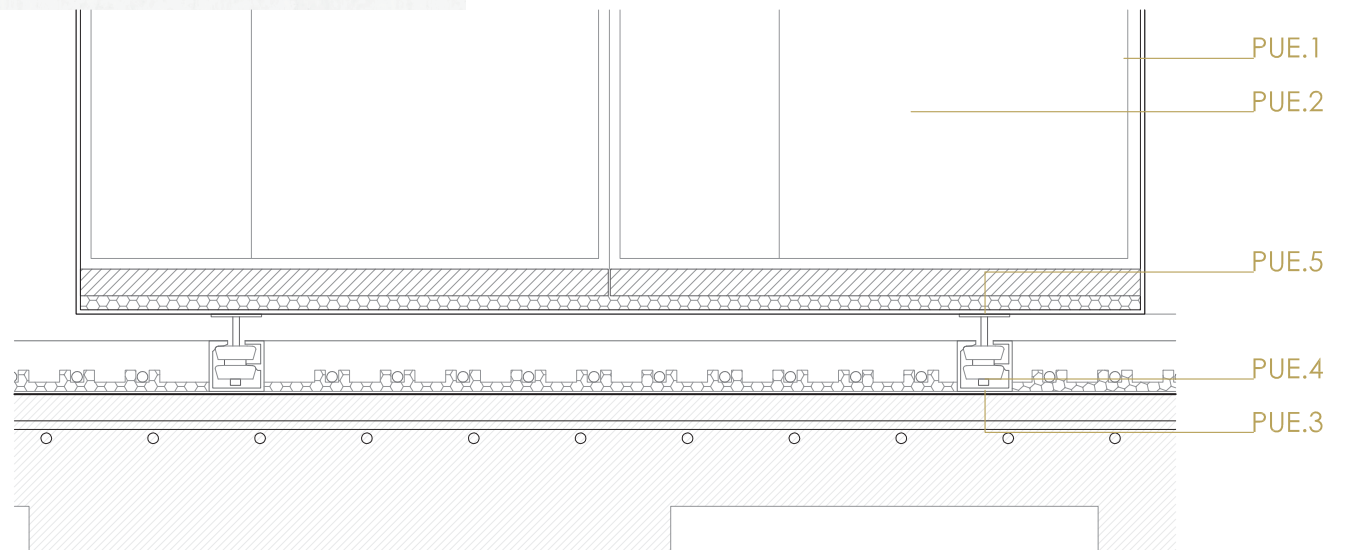
Luminaria lineal perimetral

INS_02 Instalación suelo radiante frío-calor

1. Aislamiento térmico y acústico moldeado / 2. Carril / 3. Tubo Multibetón / 4. Mortero de cemento de 5cm con aditivo / 5. junta periférica

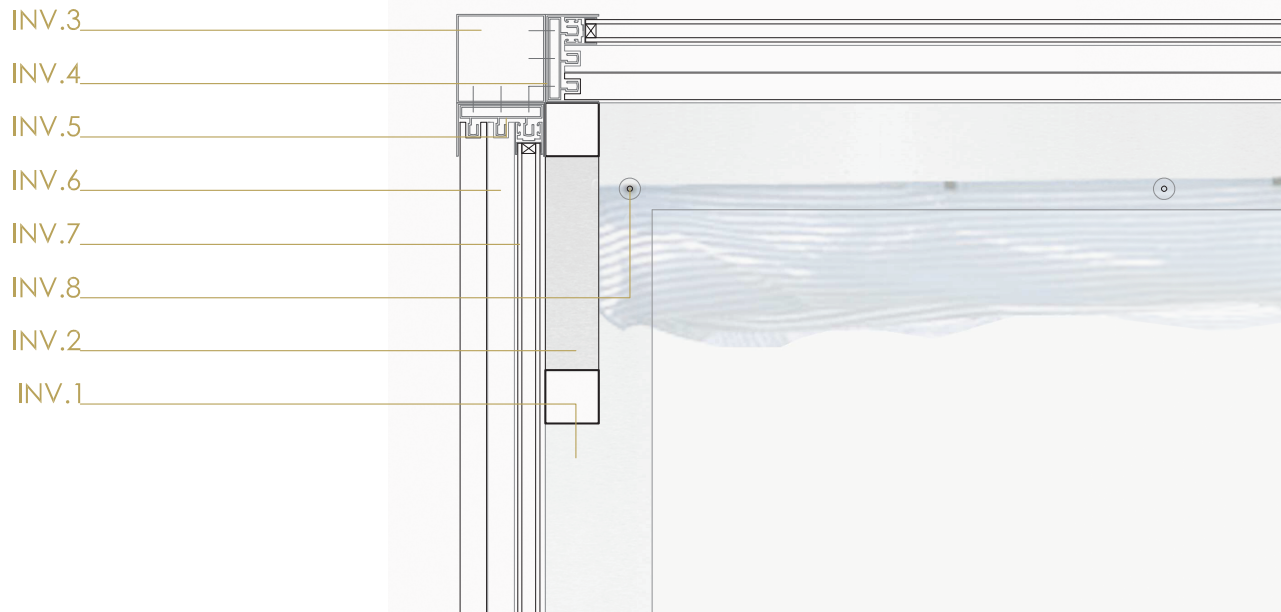
PUE_PUESTOS MÓVILES

1. Container dividido 200x250 / 2. Panel de policarbonato / 3. Perfil de conformado de aluminio / 4. Ruedas / 5. Placa metálica unión sistema de rodadura-container



detalle encuentro muro de carga-forjado e:1/10

detalle puesto del mercado sobre railes e:1/10



INV_INVERNADERO

1. Perfil de sección cuadrada metálico (100x100) / 2. Cercha de 30cm de canto / 3. Perfil metálico de esquina / 4. Pieza metálica en U / 5. Elemento fijo del marco de aluminio / 6. Elemento deslizante del marco de aluminio / 7. Doble vidrio / 8. Tensor sobre el que colocar telas.

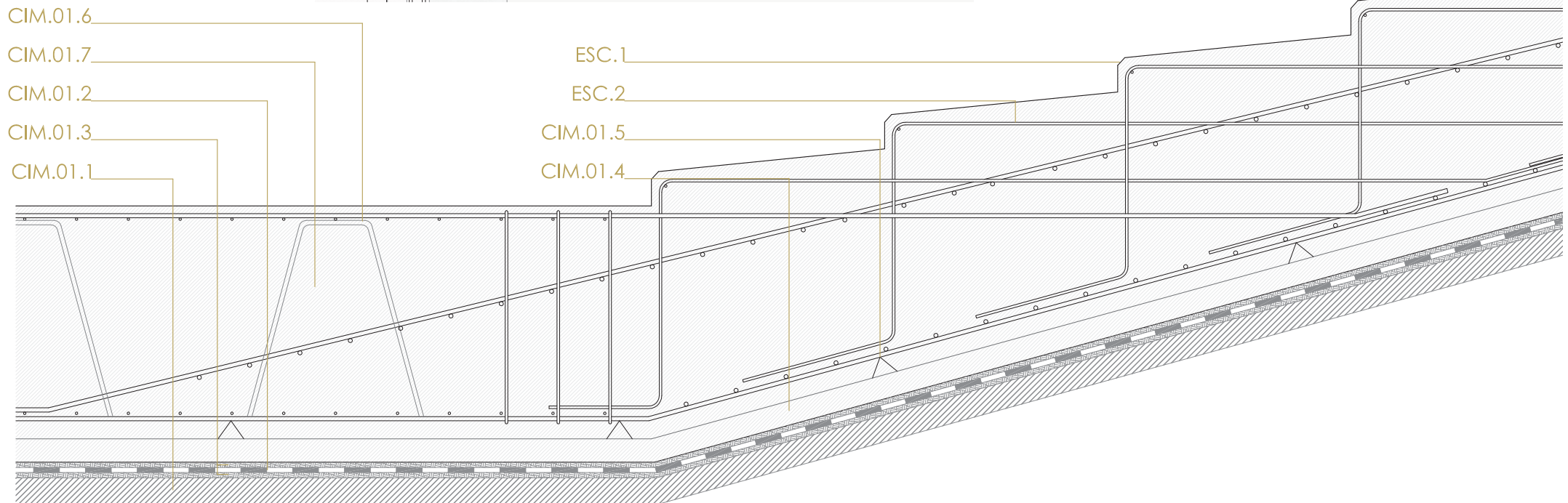
CIM_CIMENTACIÓN

CIM_01 Losa de hormigón armado

1. Hormigón de limpieza 10 cm / 2. Lámina impermeable de bentonita, solapas >40 cm / 3. Geotextil / 4. Mortero de cemento para protección de la lámina impermeable / 5. Separador / 6. Pie de pato / 7. Hormigón armado HA-25 / 8. Armaduras en espera del muro pantalla / 9. Rigidizadores

ESC_ESCALERA RAMPANTE

1. Armadura formando peldaños / 2. esquinas en bisel

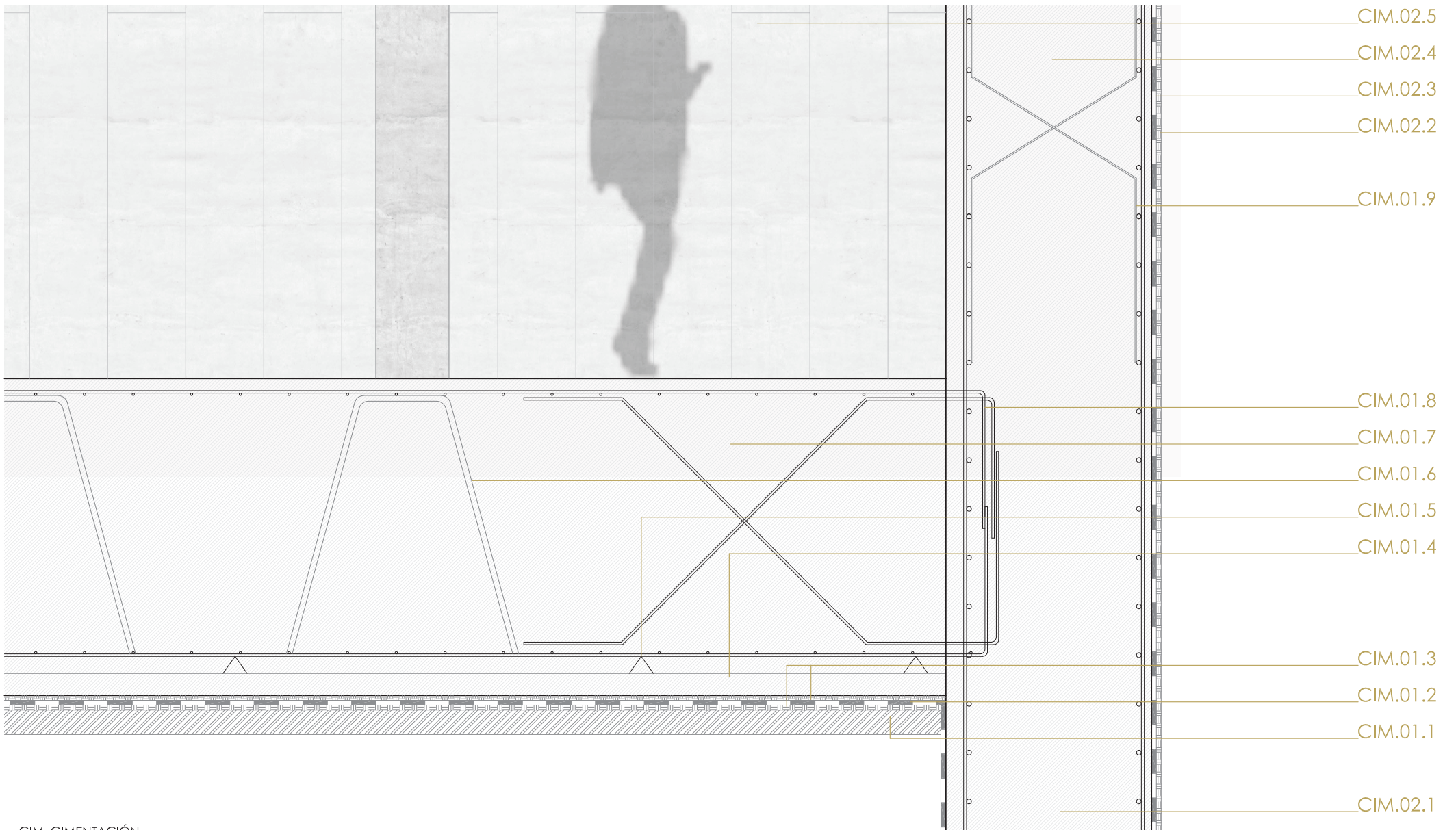


1_Detalle elementos correderos de la zona interior-exterior.

e:1/5

2_Encuentro escalera rampante-loza de cimentación.

e:1/15



CIM_CIMENTACIÓN

CIM_01 Losa de hormigón armado

1. Hormigón de limpieza 10 cm / 2. Lámina impermeable de bentonita, solpas >40 cm / 3. Geotextil / 4. Mortero de cemento para protección de la lámina impermeable / 5. Separador / 6. Pie de pato / 7. Hormigón armado HA-25 / 8. Armaduras en espera del muro pantalla / 9. Rigidizadores

CIM_02 Muro de cimentación

1. longitud de empotramiento del muro pantalla / 2. geotextil para protección de la lámina impermeable / 3. Lámina impermeable de bentonita, solpas >40 cm / 4. Hormigón armado HA-25 / 5. Despiece encofrado 1x3m

MEMORIA ESTRUCTURAL

ÍNDICE

- 01.** JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL
- 02.** BASES DE CÁLCULO
 - 02.2.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.
 - 02.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR.
 - 02.2.3. DURABILIDAD.
 - 02.2.4. RESISTENCIA AL FUEGO.
- 03.** DB SEGURIDAD ESTRUCTURAL – ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
 - 03.3.1. GENERALIDADES.
 - 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.
 - 2. ACCIONES.
 - 03.3.2. ACCIONES PERMANENTES.
 - 03.3.3. ACCIONES VARIABLES.
 - 03.3.4. ACCIONES TÉRMICAS.
 - 03.3.5. ACCIONES ACCIDENTALES.
- 04.** CÁLCULOS ESTRUCTURALES
 - 03.4.1. EVALUACIÓN DE CARGAS.
 - 03.4.2. CÁLCULOS POR ORDENADOR.
- 05.** PLANOS DISEÑO ESTRUCTURAL

01. JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL

Tras el análisis de edificios de las mismas características al proyectado se observan la variedad de materiales que permiten llegar a ejecutar edificios de estas características. Por ello 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. Mediante elementos estandarizados y repetitivos se consigue una forma irregular modulada, que permitirá una construcción en seco y una mayor facilidad de cálculo.

Las estructuras proyectadas quedan descritas en los planos adjuntos a esta memoria y, 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.

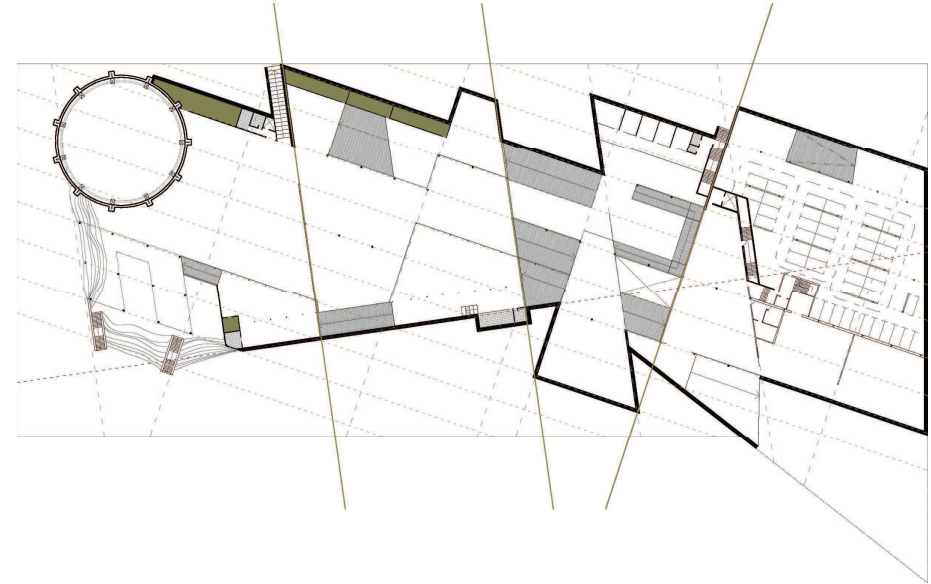
La elección del sistema estructural se entiende como el óptimo para la clase de edificio que se aborda, debido a sus grandes luces y complejidad.

La tipología estructural del edificio es una combinación de muros estructurales y pilares de sección circular de hormigón armado que soportan forjados intermedios aligerados con casetones y una cubierta ligera formada por chapa colaborante como base de un sustrato vegetal, 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, así como el forjado de chapa colaborante se debe a la necesidad de un canto de forjado no demasiado excesivo. El canto de forjado ha de ser reducido puesto que no interesa profundizar en exceso en el terreno, al mismo tiempo que se dota de ligereza a la cubierta.

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.

El edificio debido a su extensión presentará juntas estructurales, ya que como la normativa indica 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.



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
CTE-SE-A	estructuras de acero

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 hormigonados en obra serán barras corrugadas de designación B-500-S.

El acero utilizado en cerchas y vigas será A52c, por su mayor capacidad para soportar esfuerzos a tracción, mayor tensión admisible y mejor funcionamiento en exigencias especiales de alta soldabilidad.

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/mm².

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/m³
- 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

Δa_{ci} = Corrección debida a las condiciones de exposición al fuego:

10 mm armadura en esquina en una sola capa

0 mm resto de casos

Δa_{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 en muros y losas de forjado tanto bajo rasante como sobre rasante de R-120. Como consecuencia del tipo de ambiente, se ha obtenido un recubrimiento nominal de 35 mm para estos elementos. 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 BASICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

03.1. GENERALIDADES

03.1.1 AMBITO 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 y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se ha determinado, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

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.

03.2.3 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.

La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

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 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/m².

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.

Para las zonas de almacén o biblioteca, se consignará en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento el valor de sobrecarga media, y en su caso, distribución de carga, para la que se ha calculado la zona, debiendo figurar en obra una placa con dicho valor

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/m² si se trata de espacios privados y de 3 kN/m² 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/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. 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_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. 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, nevadura 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 diáfanas

En naves y construcciones diáfanas, 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/m² 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 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 Este del edificio, cogiendo la parte del garaje que consta de una estructura formada por un muro de carga perimetral, una retícula de pilares de 7x7m y forjados de 50cm de losa aligerada de hormigón armado y parte de la cubierta vegetal que forma las topografías del paisaje.

Para el cálculo del peso propio de la losa de hormigón aligerada con casetones, 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 16.25 % de la losa es aire. 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. CUBIERTA AJARDINADA TRANSITABLE:

FORJADO: Chapa grecada con capa de hormigón 0,20m	5KN/m ²
PAVIMENTO: Lamina impermeable	0,02 KN/m ²
PAVIMENTO: Aislamiento 3cm	0,06 KN/m ²
PAVIMENTO: Lamina antiraices	0,00335 KN/m ²
PAVIMENTO: Sustrato vegetal 15cm	3KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

TOTAL CARGAS REPARTIDAS: $5 + 0,02 + 0,06 + 0,00335 + 3 = 8,1\text{KN/m}^2$

2. CUBIERTA AJARDINADA NO TRANSITABLE:

FORJADO: Chapa grecada con capa de hormigón 0,15m	3,75KN/m ²
PAVIMENTO: Lamina impermeable	0,02 KN/m ²
PAVIMENTO: Aislamiento 3cm	0,06 KN/m ²
PAVIMENTO: Lamina antiraices	0,00335 KN/m ²
PAVIMENTO: Sustrato vegetal 25cm	5KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

TOTAL CARGAS REPARTIDAS: $3,75 + 0,02 + 0,06 + 0,00335 + 5 = 8,85\text{KN/m}^2$

3. FORJADO INTERMEDIO MERCADO:

FORJADO: Losa aligerada de hormigón 60cm	12,5 KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

4. FORJADOS GARAJE:

FORJADO: Losa aligerada de hormigón 60cm	10,5 KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

5. LOSA DE CIMENTACIÓN:

FORJADO: Losa de hormigón armado de 1,3m	32.5 KN/m ²
PAVIMENTO: fieltro sintético antipunzonante	0,003 KN/m ²
PAVIMENTO: lámina impermeable	0,02 KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

TOTAL CARGAS REPARTIDAS: $32,5 + 0,003 + 0,02 + 5 = 37,52\text{ KN/m}^2$

6. MUROS DE CIMENTACIÓN:

MURO: Hormigón armado de 0,8 m	20 KN/m ²
TERRENO: carga triangular aplicada en todo la altura del muro. En h= 0.00 m	0,00 KN/m ²
TERRENO: carga triangular aplicada en todo la altura del muro. En h= -9 m	47,25 KN/m ²
AGUA: carga triangular aplicada a partir del nivel freático. En h= -3 m	0,00 KN/m ²
AGUA: carga triangular aplicada a partir del nivel freático. En h= -9 m	60 KN/m ²

04.2. CÁLCULOS POR ORDENADOR

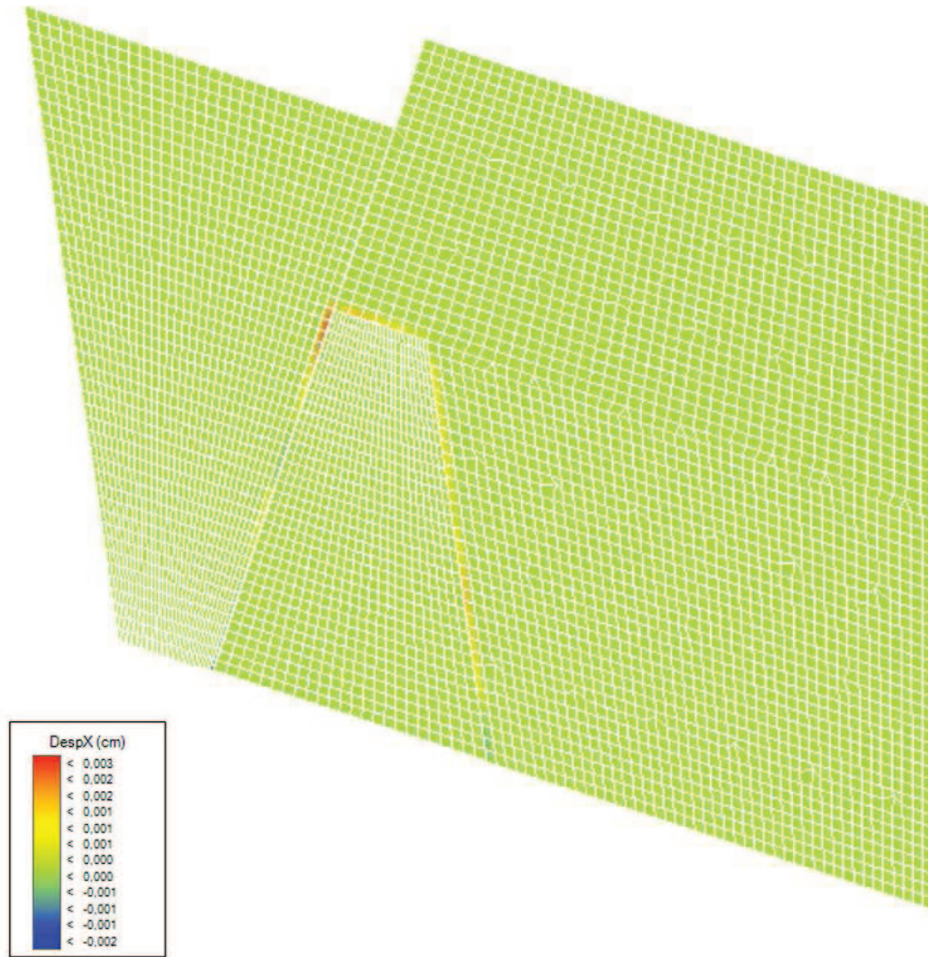
04.2.1 PROGRAMAS UTILIZADOS:

Programa de modelizado: Architrave
Programa de cálculo: Architrave

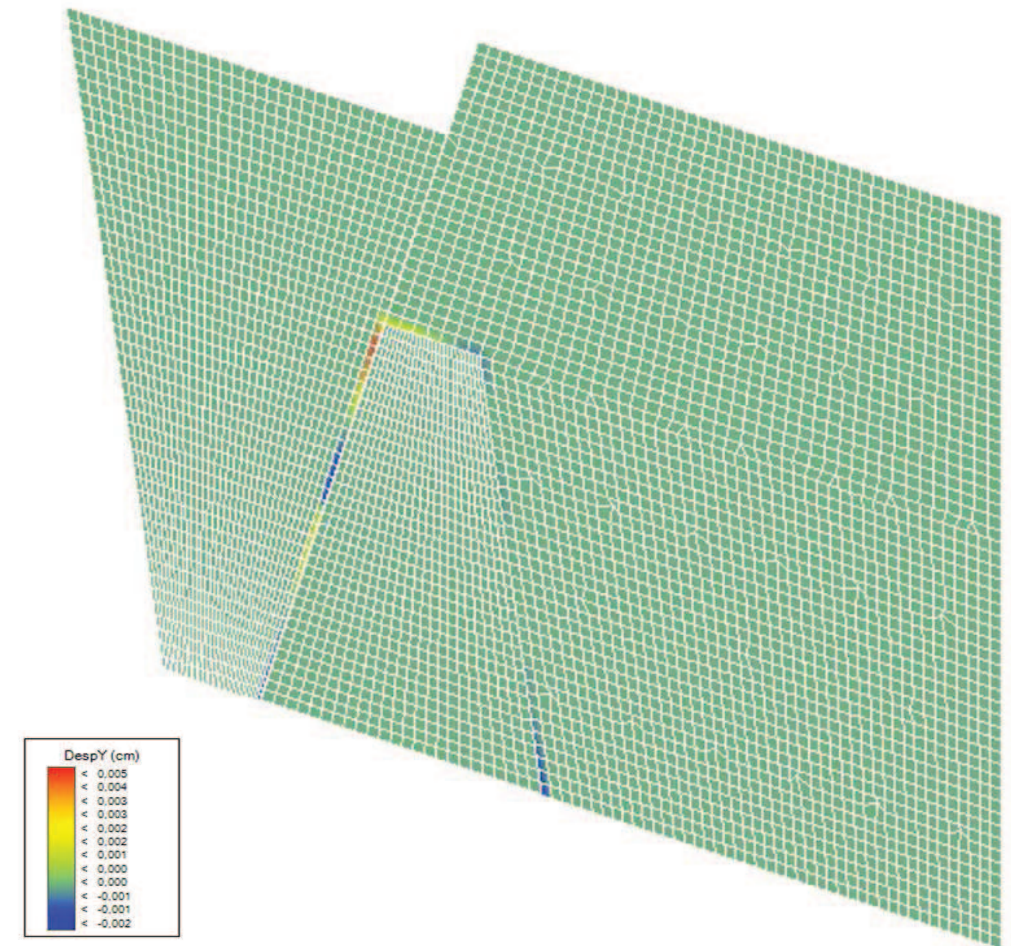
LOSA DE CIMENTACIÓN

Se ha seleccionado una parte del edificio, dado que en la cubierta facetada las piezas se repiten, siguiendo un sistema modular. Además se ha modelizado y calculado el garaje, que presenta una estructura distinta al resto de mercado, de losa aligerada sobre una retícula de pilares de 7x8m.

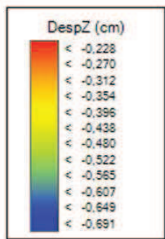
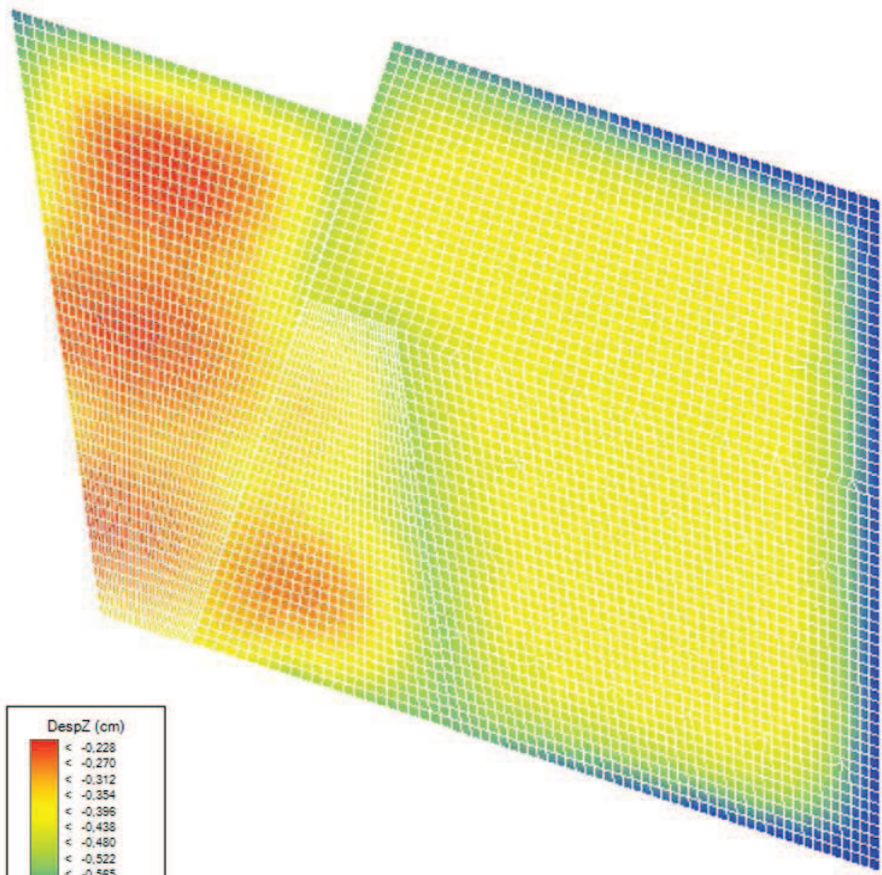
Los diagramas de solicitaciones serán los siguientes



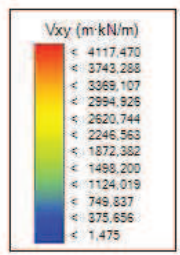
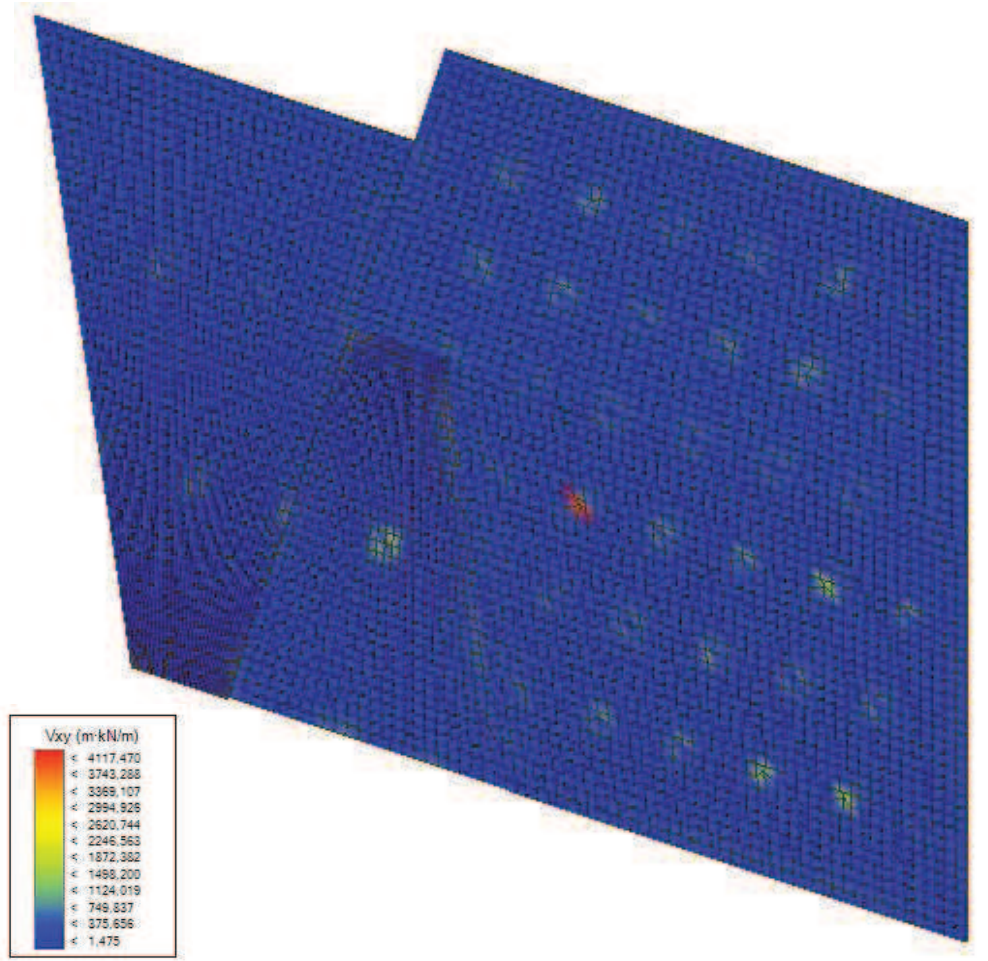
Desplazamientos en el eje X



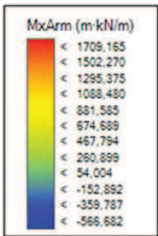
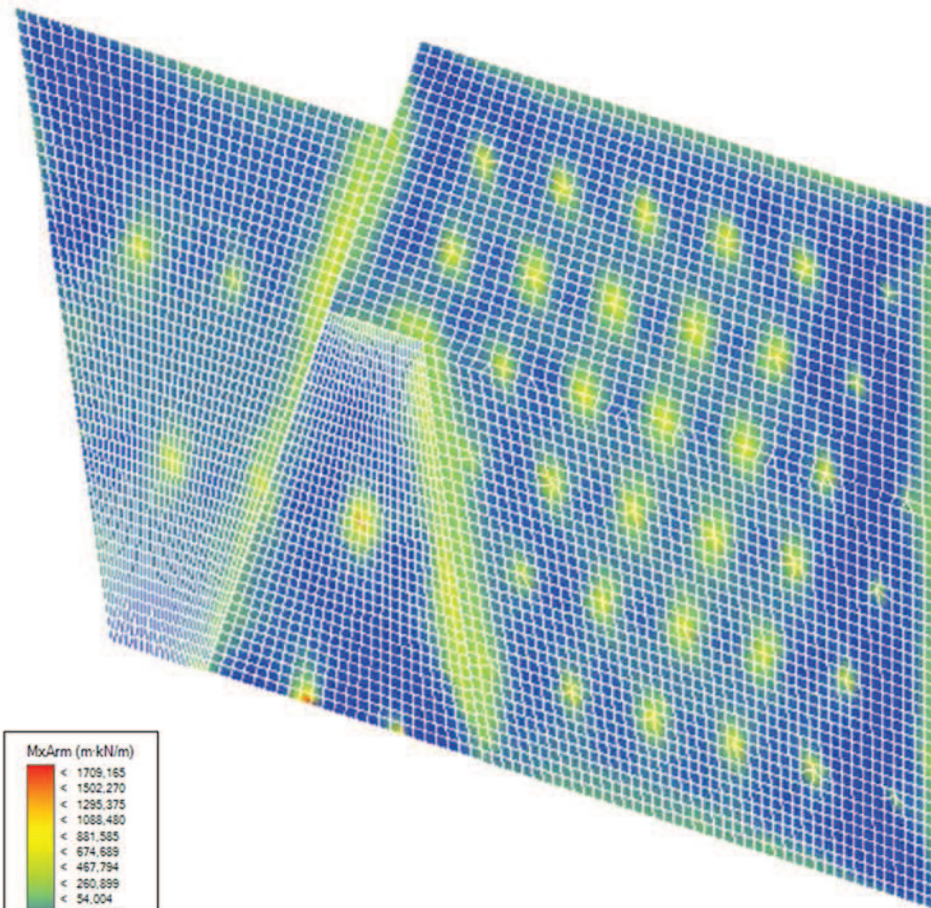
Desplazamientos en el eje Y



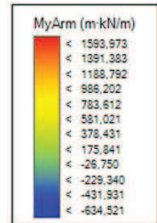
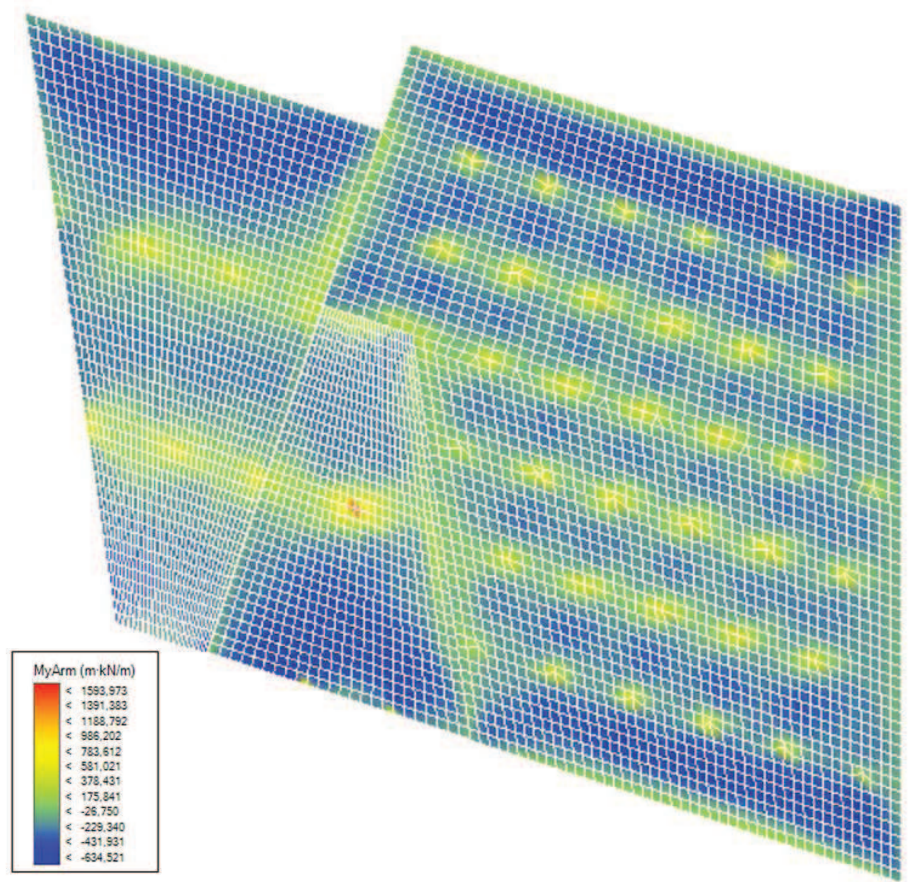
in el ejeZ



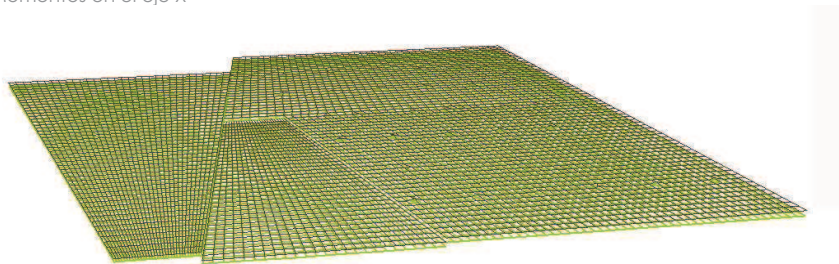
Cortantes



Momentos en el eje X



Momentos en el eje Y



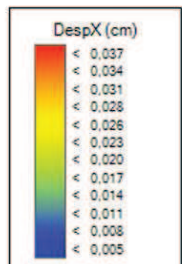
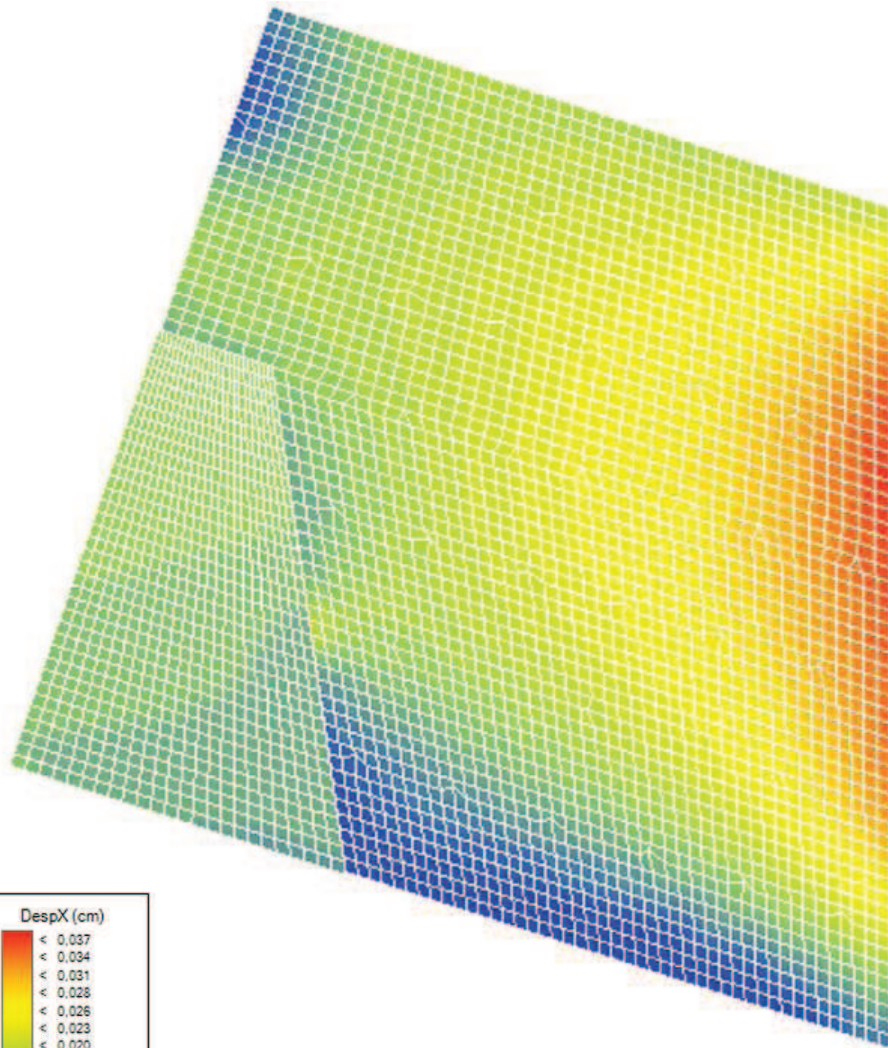
Deformada

CONCLUSIONES

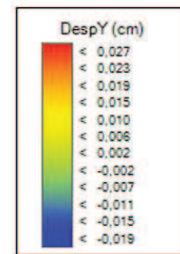
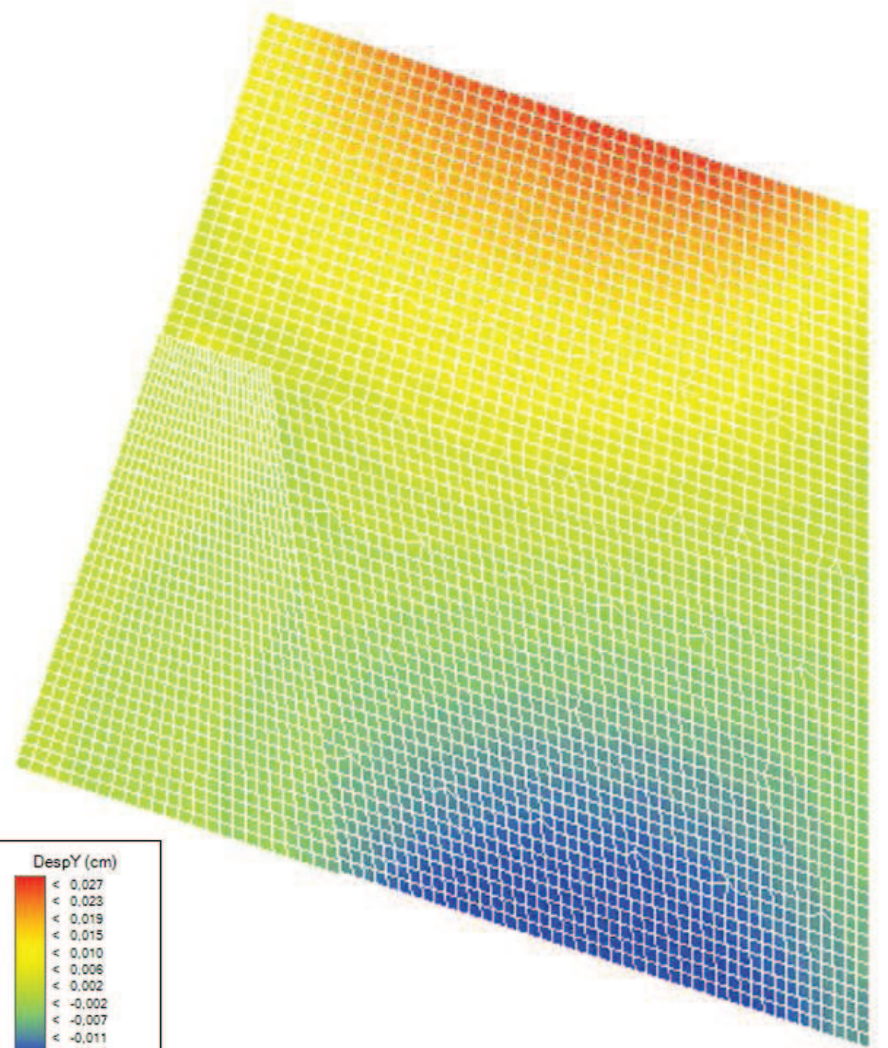
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

- 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 asientos, 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. 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 necesaria 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.

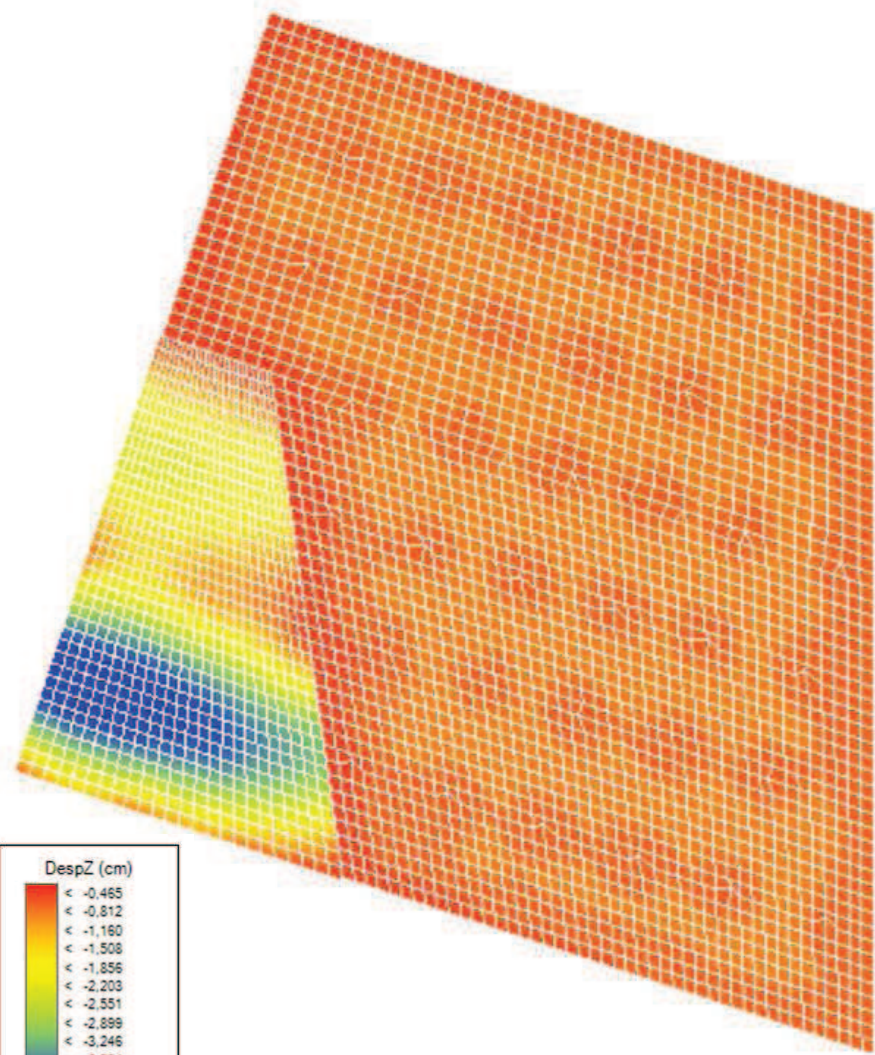
FORJADOS INTERMEDIOS



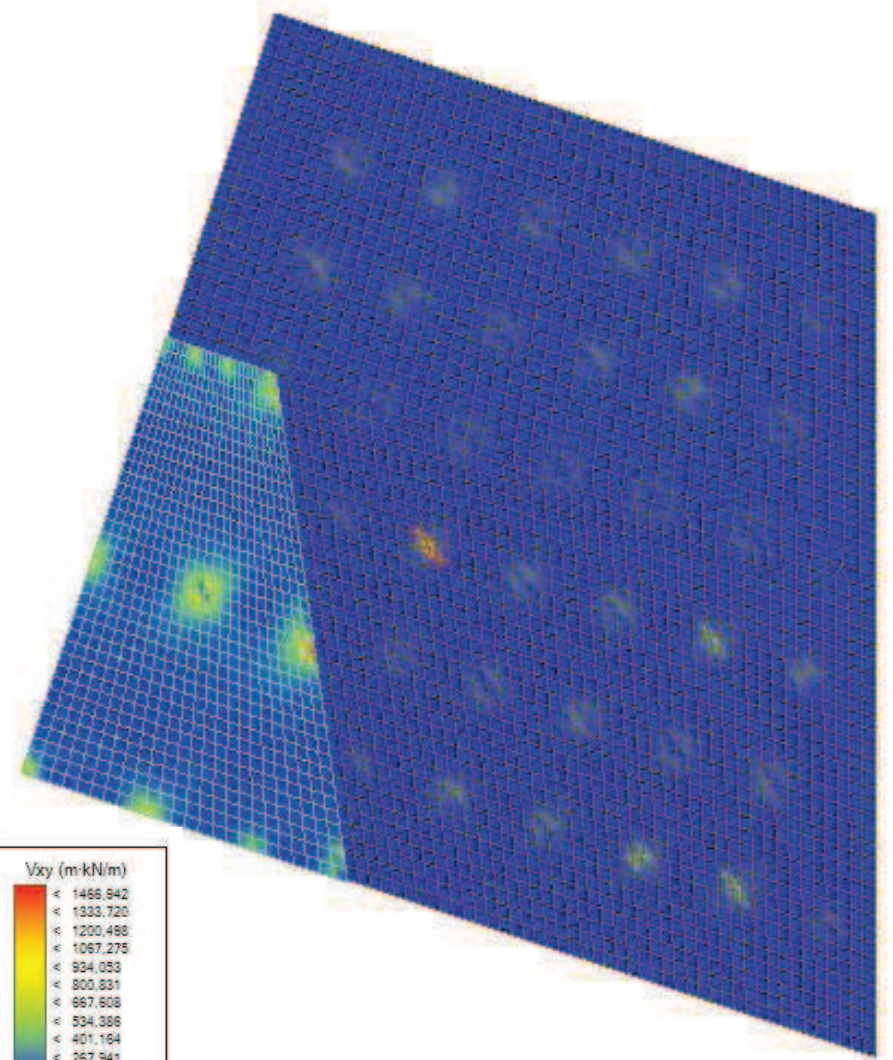
Desplazamientos en el eje X



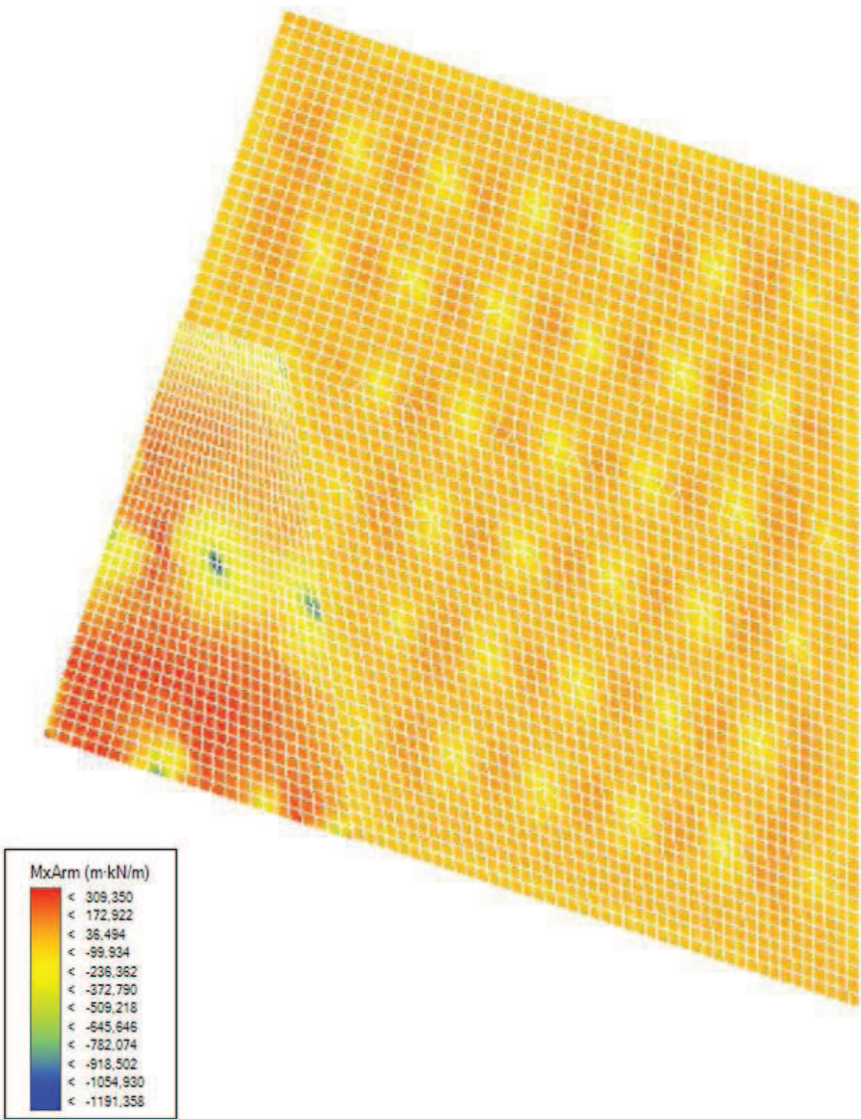
Desplazamientos en el eje Y



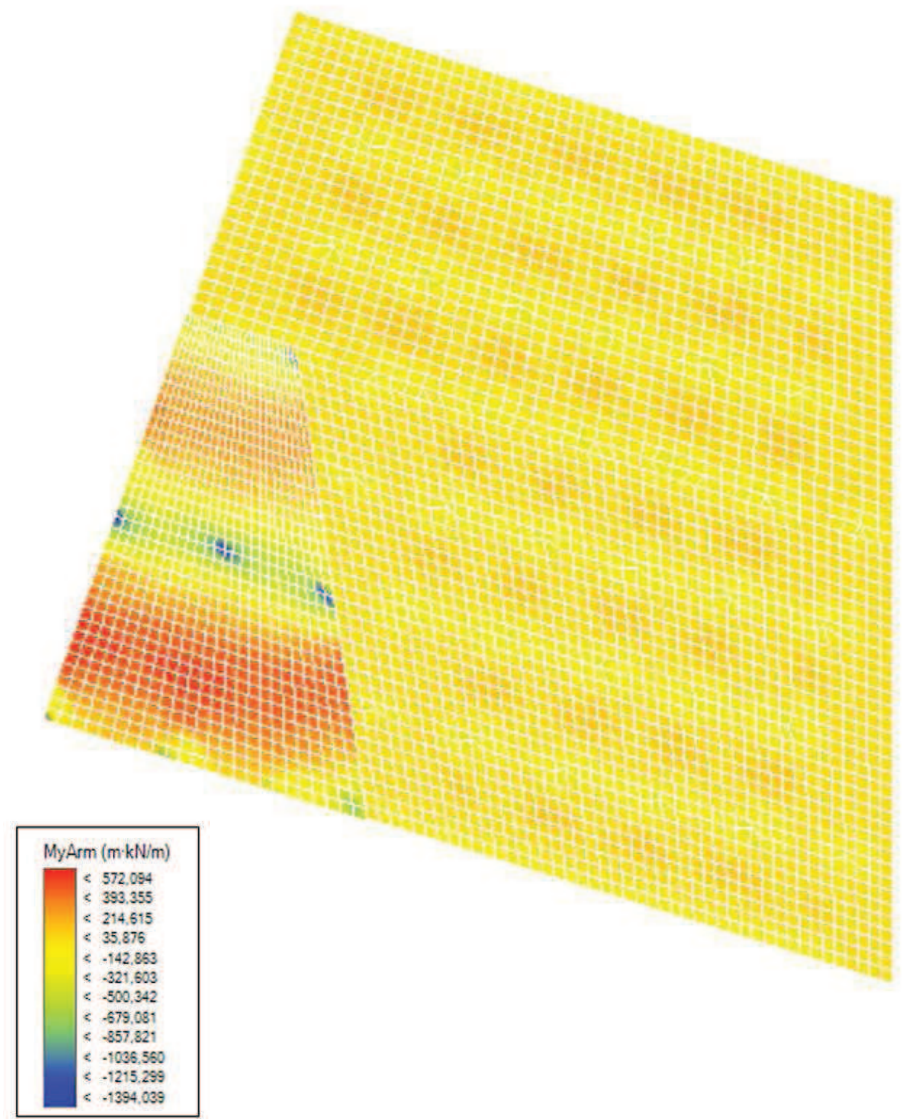
Desplazamientos en el eje Z



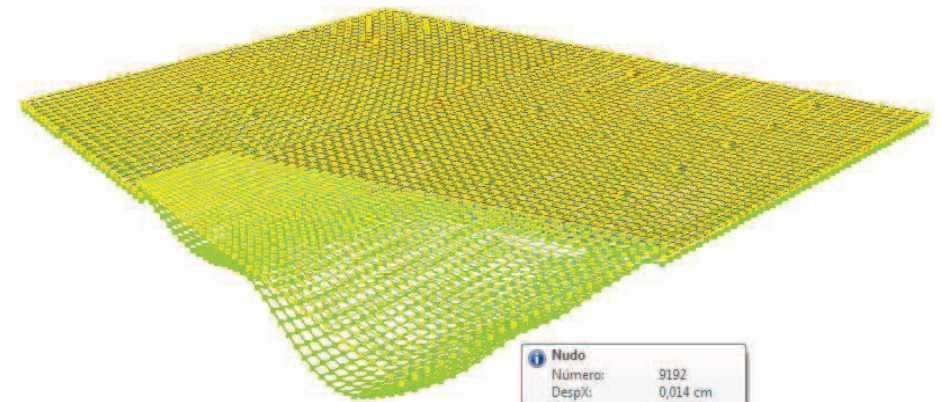
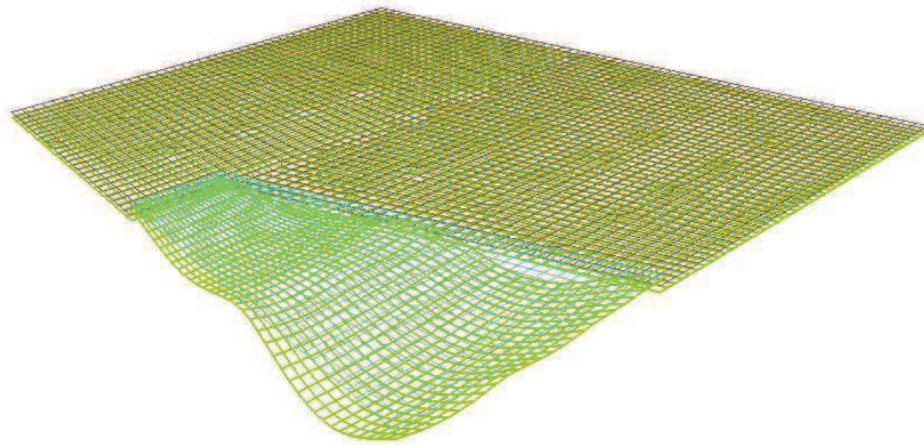
Cortantes



Momentos en el eje X

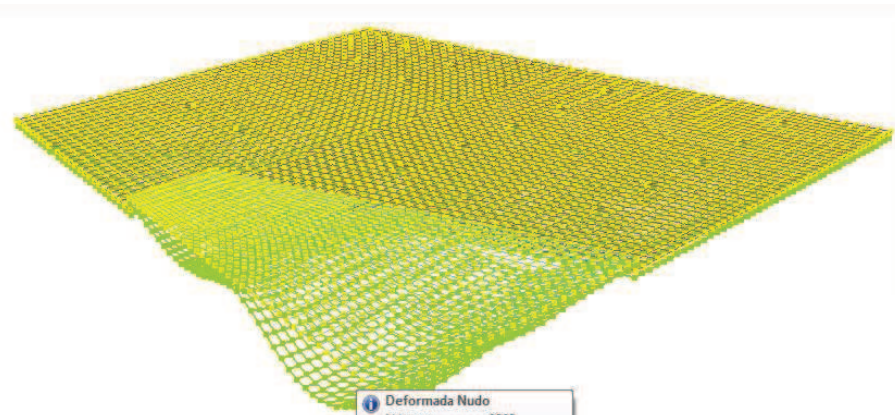


Momentos en el eje Y



Nudo	
Número:	9192
DespX:	0,014 cm
DespY:	0,000 cm
DespZ:	-1,512 cm
GiroX:	-0,006523 rad
GiroY:	0,002610 rad
GiroZ:	-0,000002 rad

Deformada



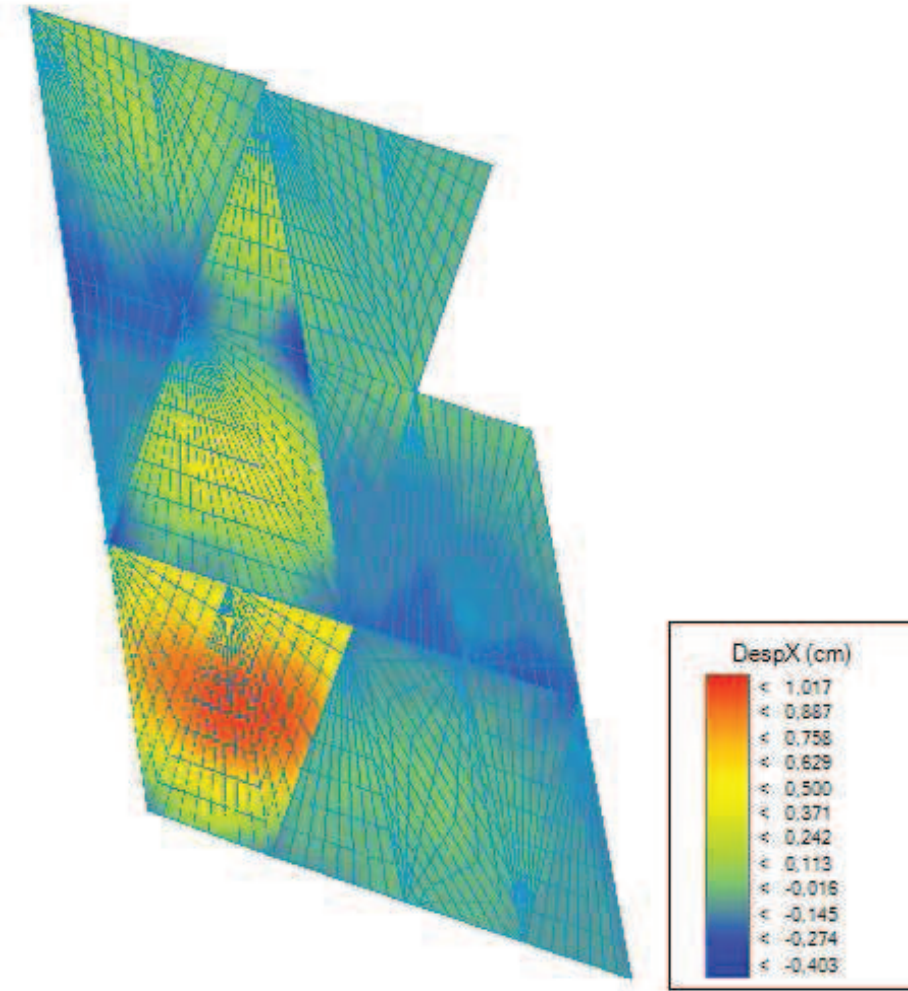
Deformada Nudo	
Número:	8993
DespX:	0,015 cm
DespY:	0,001 cm
DespZ:	-4,269 cm
GiroX:	-0,000216 rad
GiroY:	0,000304 rad
GiroZ:	-0,000001 rad

CONCLUSIONES

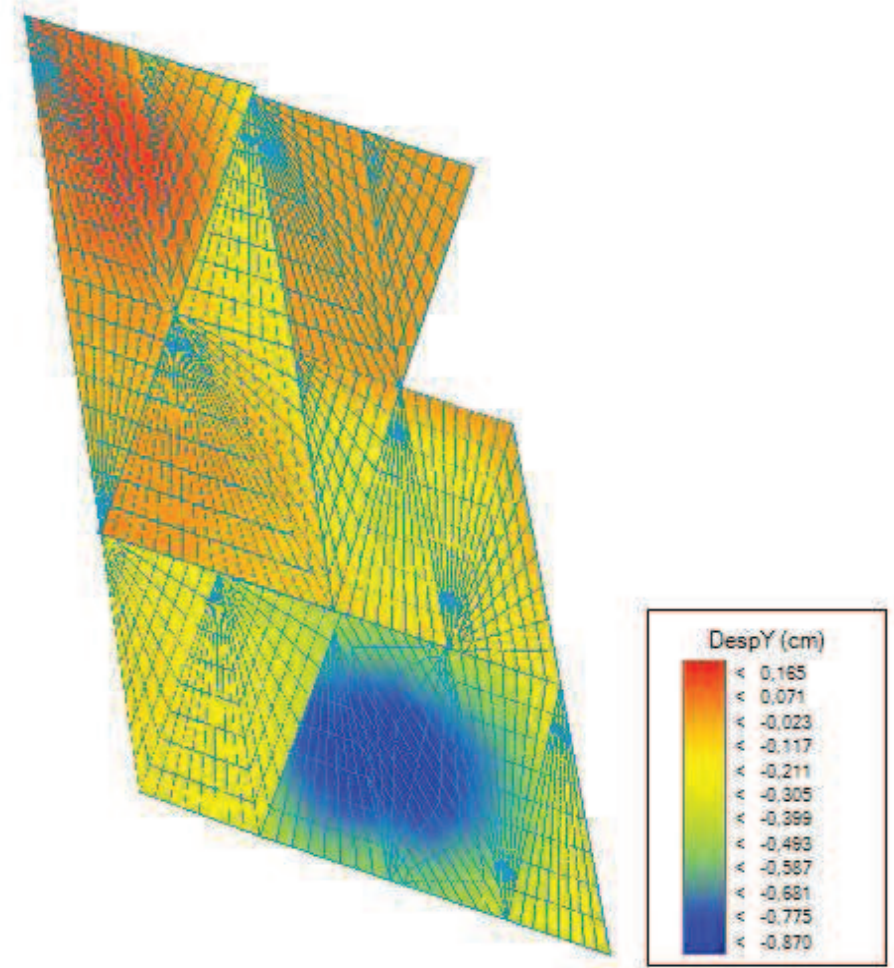
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

- 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 5 cm no sería apreciable a simple vista. La flecha en el punto de máxima deformación será de 4,5 cm, siendo la flecha relativa menor, puesto que en el extremo la losa que ha deformado 1,5 cm.
- 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 necesaria colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrán mallazos de refuerzo según la solicitud.

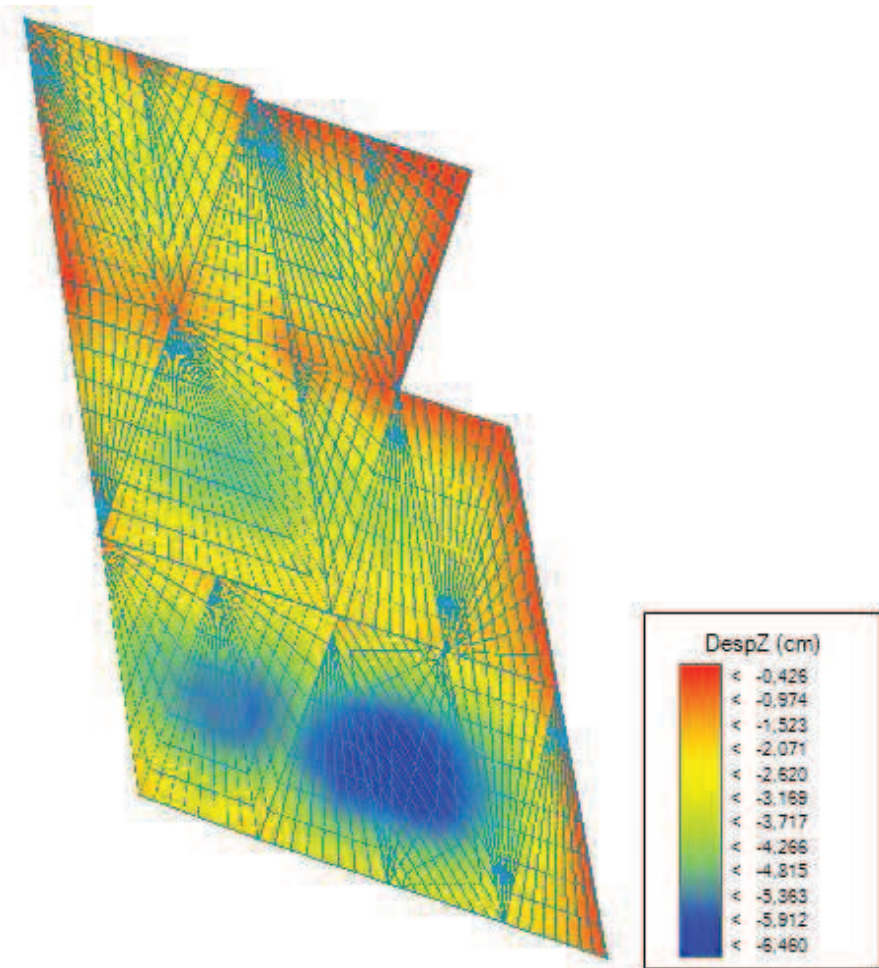
CUBIERTA



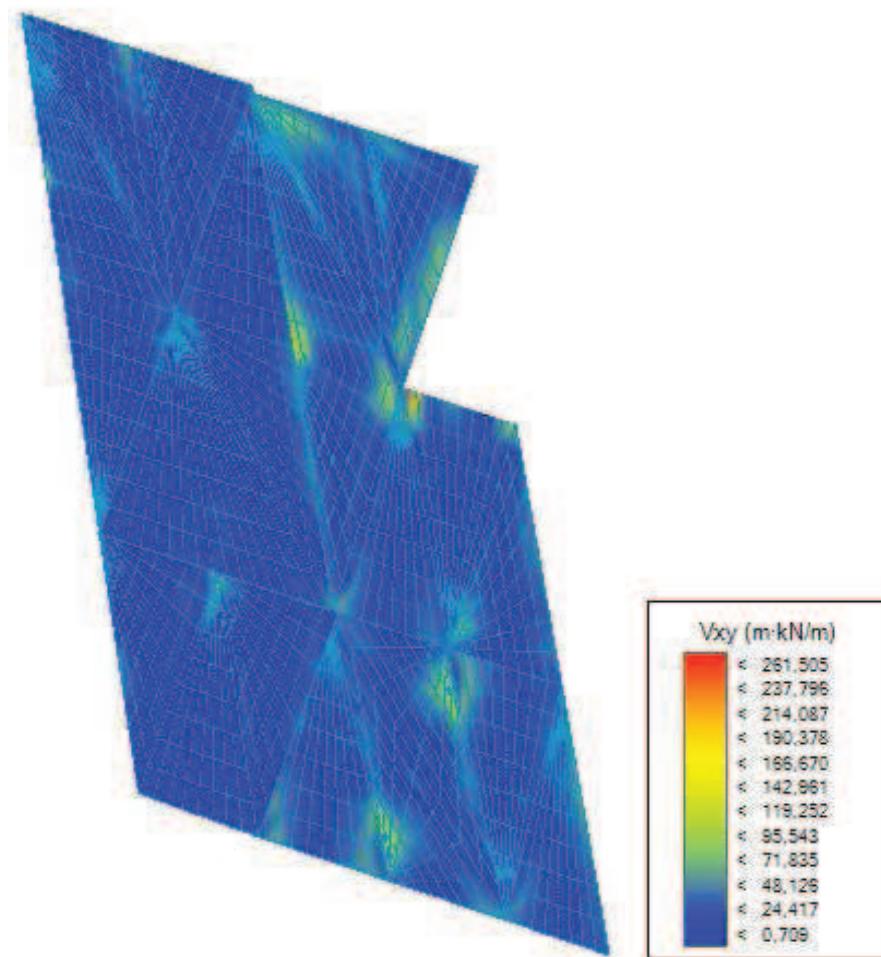
Desplazamientos en el eje X



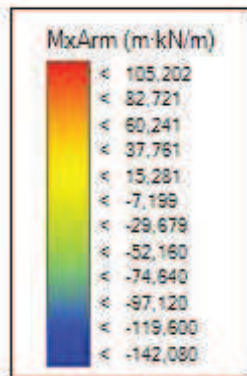
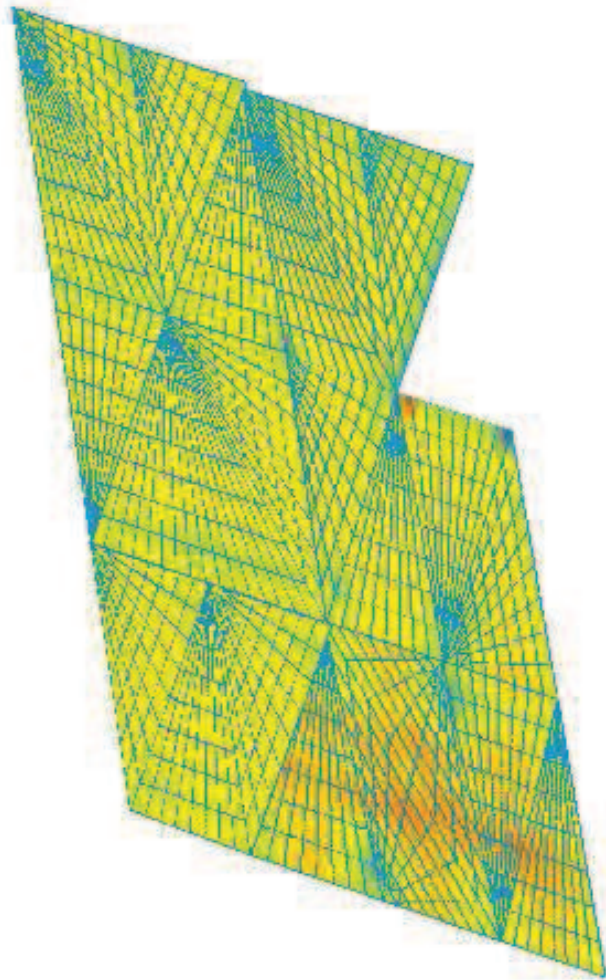
Desplazamientos en el eje Y



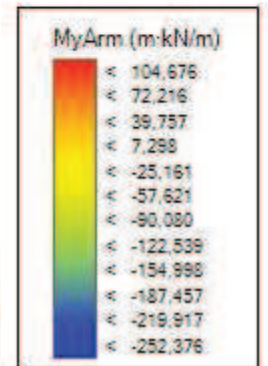
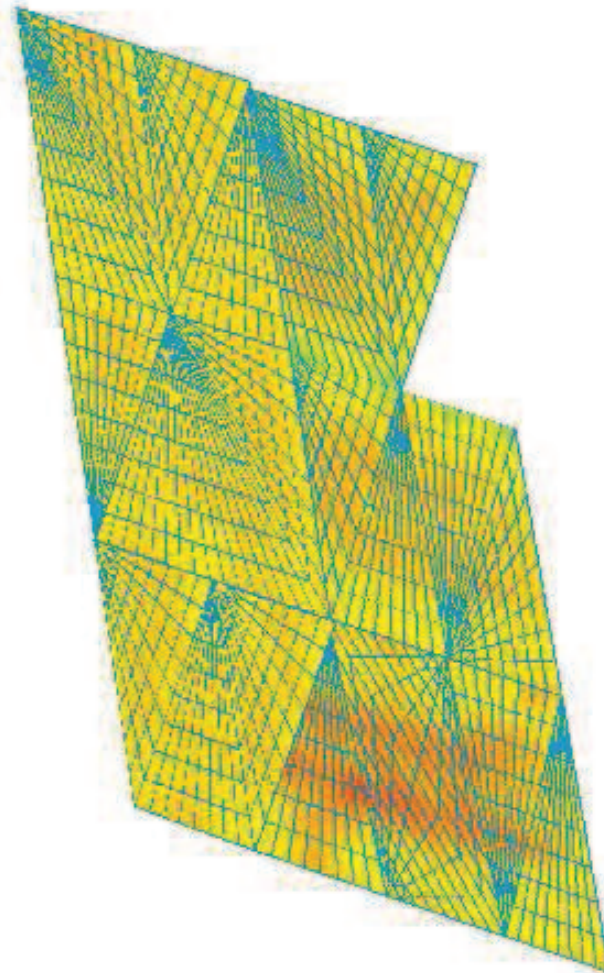
Desplazamientos en el eje Z



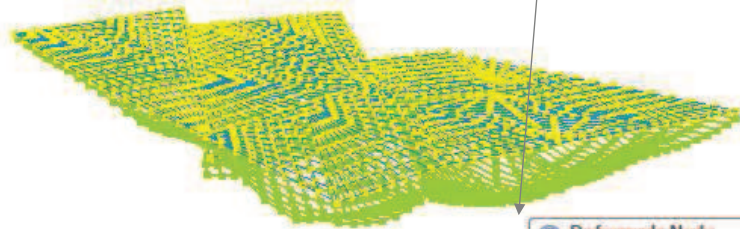
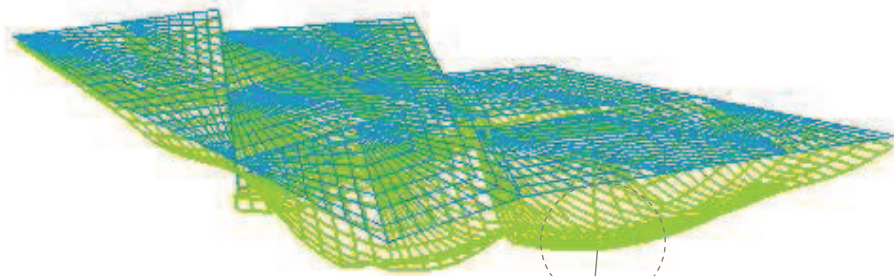
Cortantes



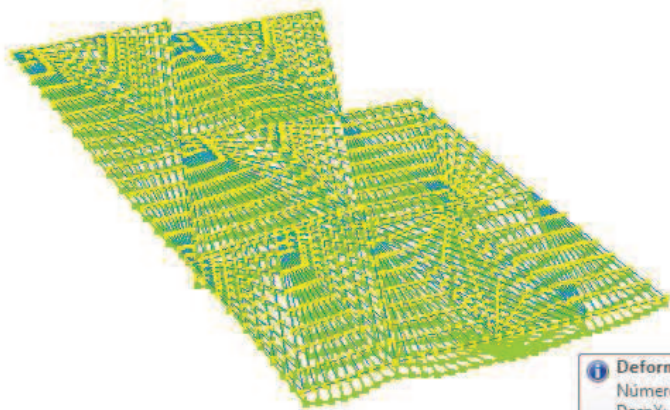
Momentos en el eje X



Momentos en el eje Y



Deformada Nudo	
Número:	18859
DespX:	0,020 cm
DespY:	-0,744 cm
DespZ:	-5,292 cm
GiroX:	-0,005416 rad
GiroY:	0,001890 rad
GiroZ:	-0,000337 rad



Deformada Nudo	
Número:	19127
DespX:	-0,029 cm
DespY:	-0,376 cm
DespZ:	-2,556 cm
GiroX:	-0,003269 rad
GiroY:	-0,001322 rad
GiroZ:	0,000167 rad

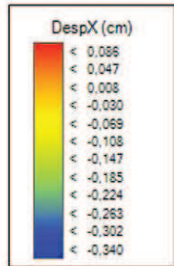
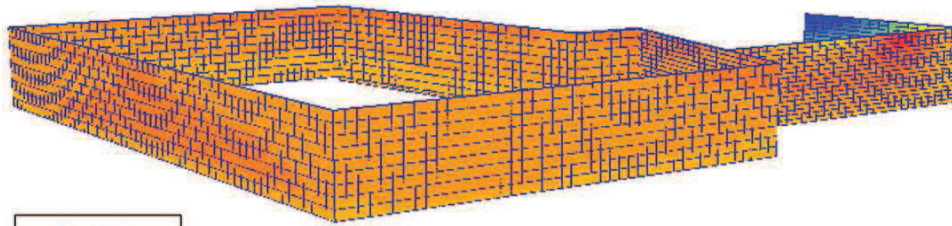
Deformada

CONCLUSIONES

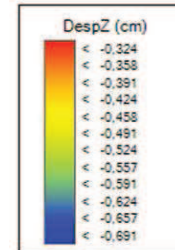
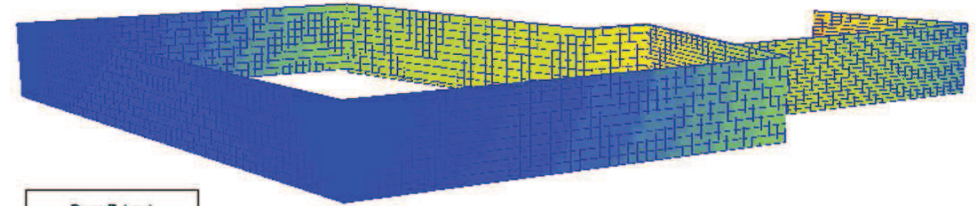
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

- Los desplazamientos en los ejes X e Y, que representan los desplazamientos del forjado de chapa colaborante con cubierta ajardinada en su propio plano son despreciables debido al arriostamiento de ésta con los muros perimetrales. En los casos de mayor desplazamiento se debe a que se ha escogido para el cálculo solo una zona del edificio, pero la continuidad de la cubierta arriostará los puntos que ahora aparecen como más desfavorables.
- Los desplazamientos en el eje Z 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, lo que se permitirá una deformación relativa de hasta $L/300$. También la escala del proyecto y la longitud del forjado son de tal envergadura, con luces de 16m, que se permitirá una flecha máxima relativa de hasta 5,3 cm. La flecha en el punto de máxima deformación será de aproximadamente 5,5cm, siendo la flecha relativa menor, puesto que en el extremo la deformada ya es de unos 2,5cm. Aun así en este punto sería recomendable aumentar ligeramente el espesor de la losa.
- Los esfuerzos cortantes son muy pequeños, aumentando ligeramente en la cabeza de las vigas principales o muro.
- Los momentos en los ejes X e Y serán absorbidos por las armaduras dentro de la losa. En este caso son muy pequeños. 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 necesaria colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrán mallazos de refuerzo según la solicitud.

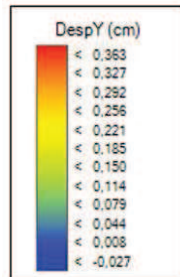
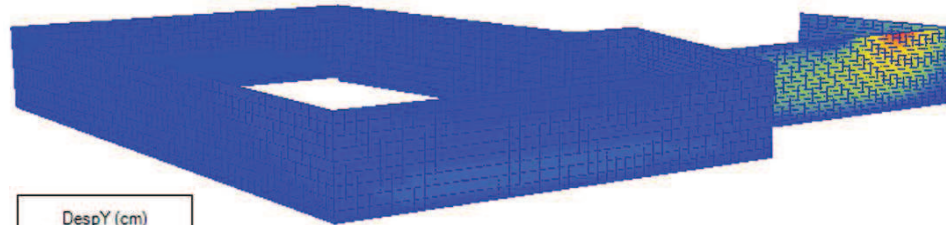
MUROS DE CARGA PERIMETRALES



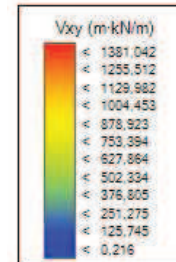
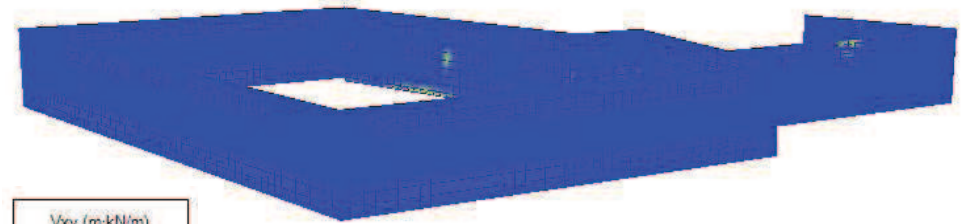
Desplazamientos en el eje X



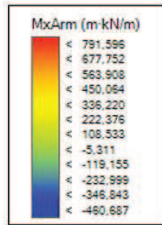
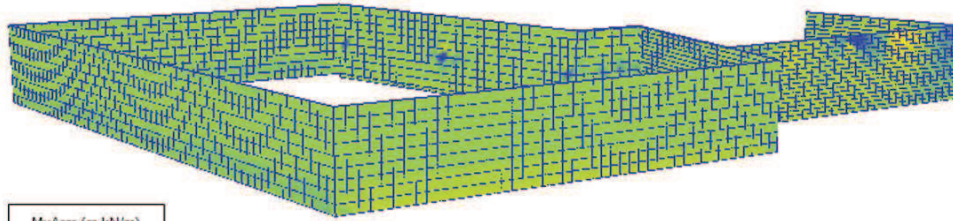
Desplazamientos en el eje Z



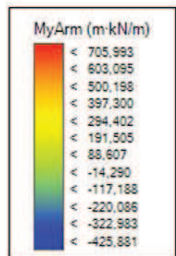
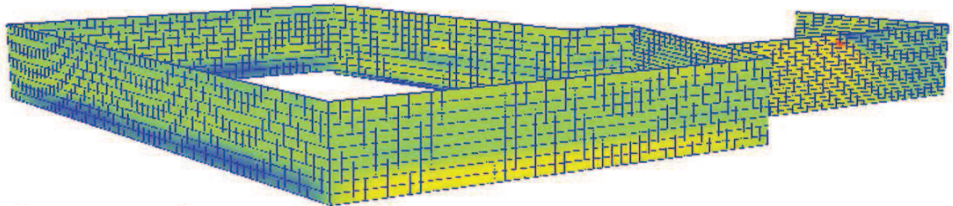
Desplazamientos en el eje Y



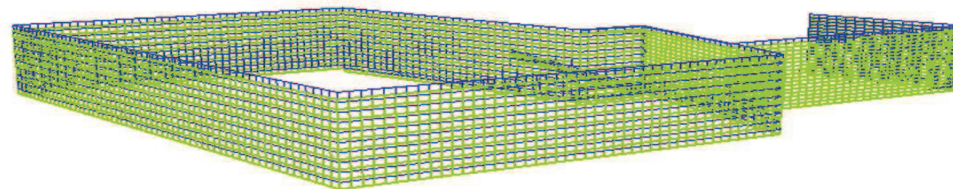
Cortantes



Momentos en el eje X



Momentos en el eje Y



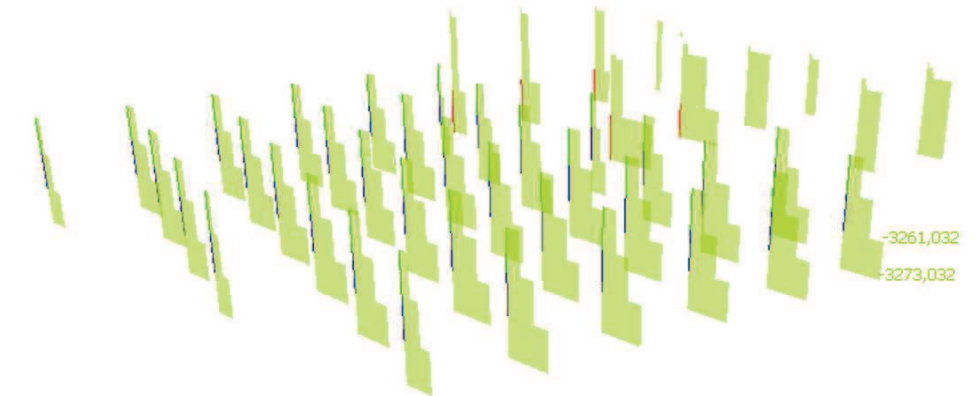
Deformada

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 asentos, son un poco mayores, pero menores de 1cm, por lo tanto podemos considerarlos 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 necesaria colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrá armadura de refuerzo según la sollicitación.
- La deformada será prácticamente inexistente ya que está apoyado sobre el terreno, por lo que las deformaciones están restringidas.

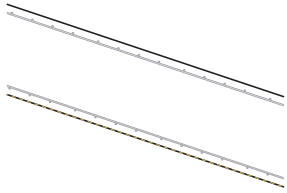
PILARES



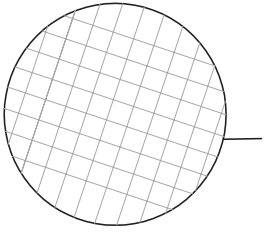
Axiles

CIMENTACIÓN. ARMADO INFERIOR

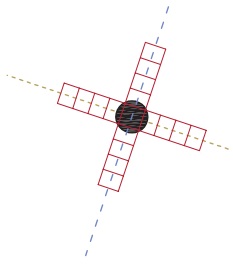
Armado muros



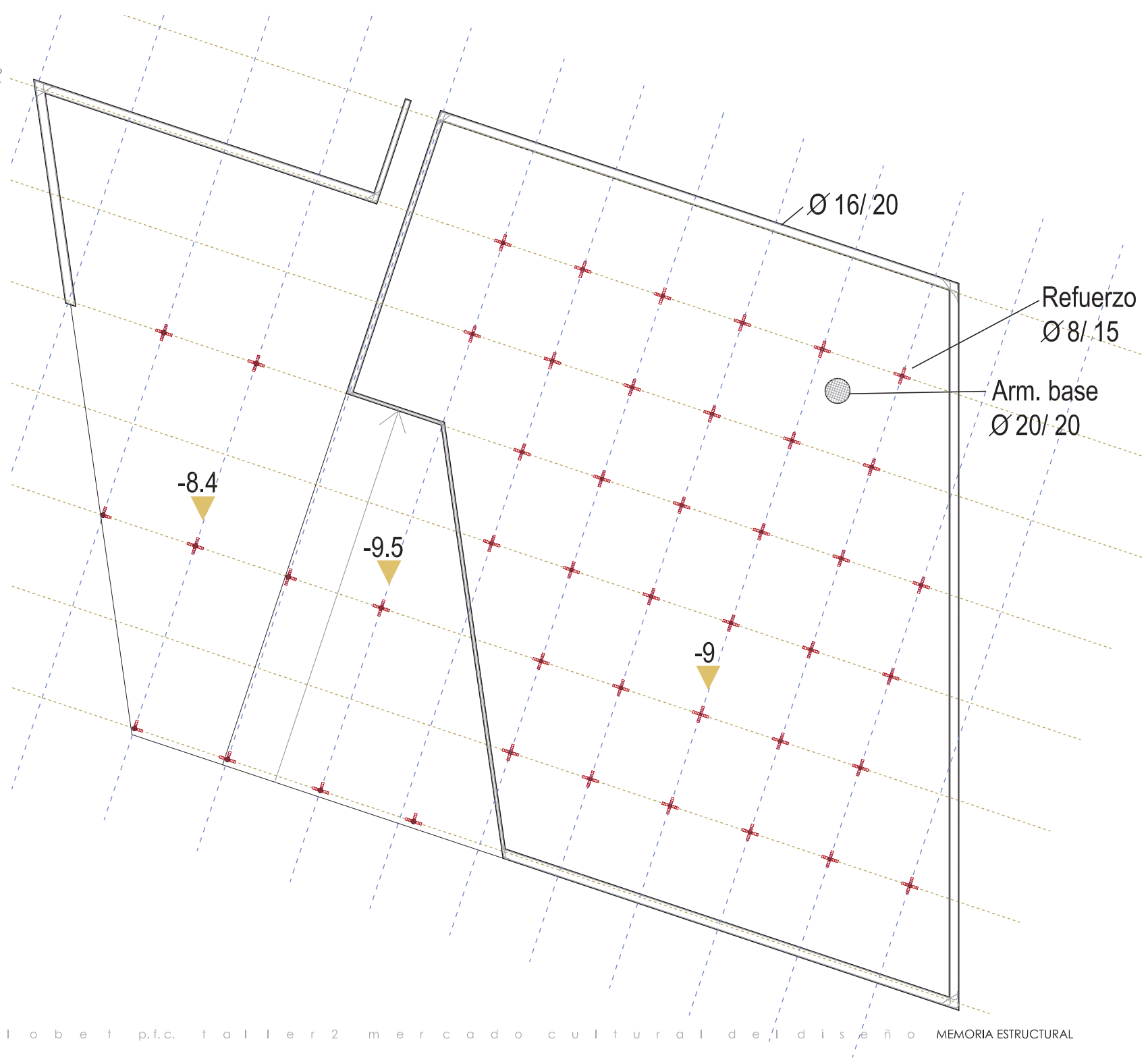
Armadura base



Armado cruceta en pilares



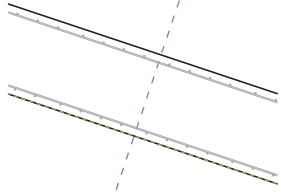
Losa de hormigón armado HA 25 130cm
Muro de hormigón armado HA 25 80cm
Armado barras de acero 500s



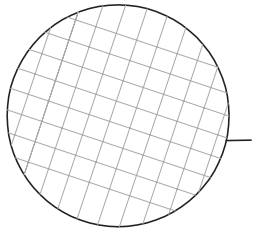
Armado e:1/300

CIMENTACIÓN. ARMADO SUPERIOR

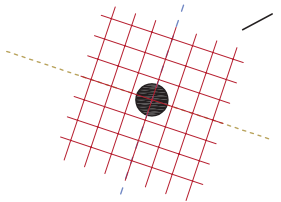
Armado muros



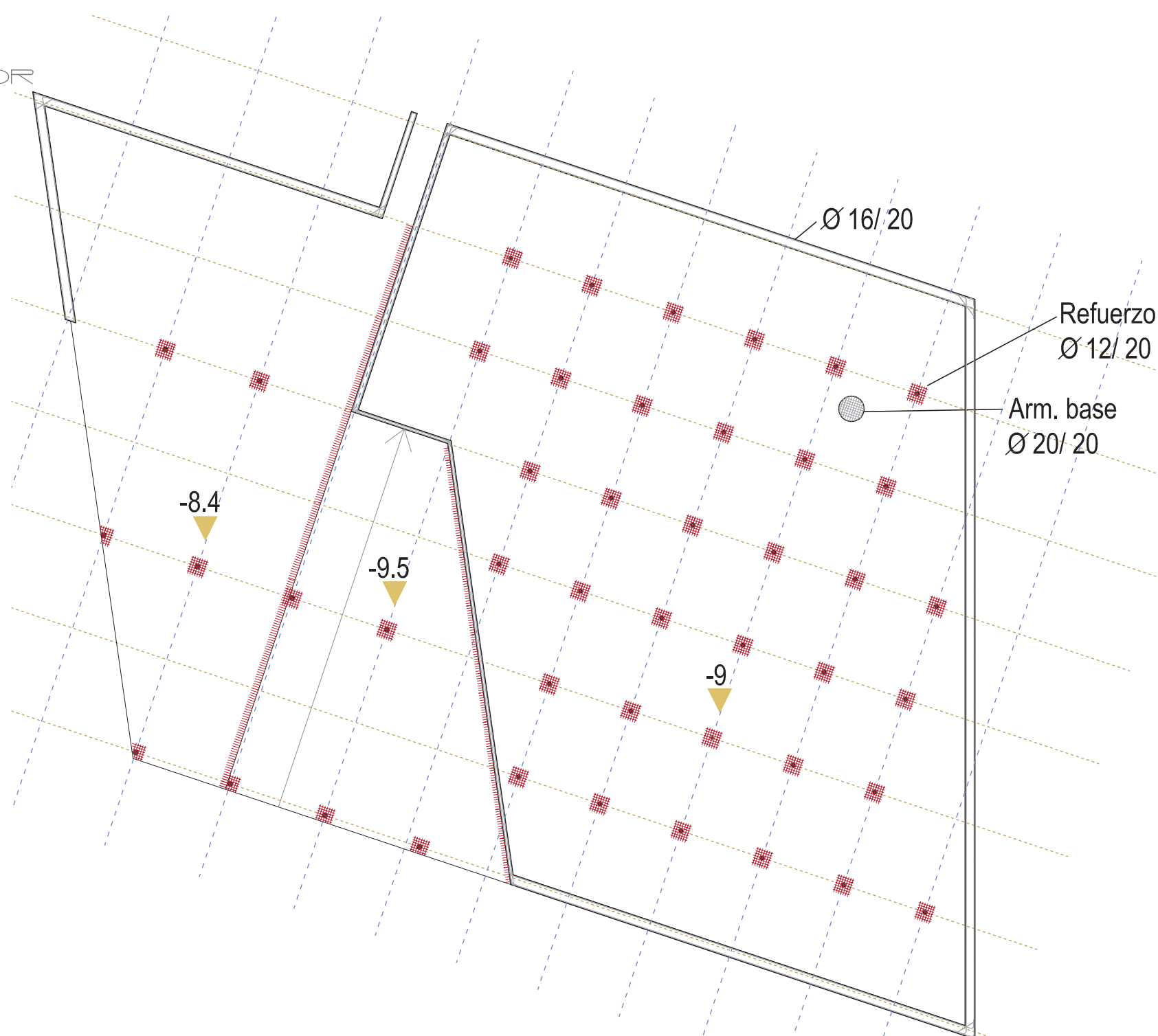
Armadura base



Emparrillado de refuerzo en los pilares

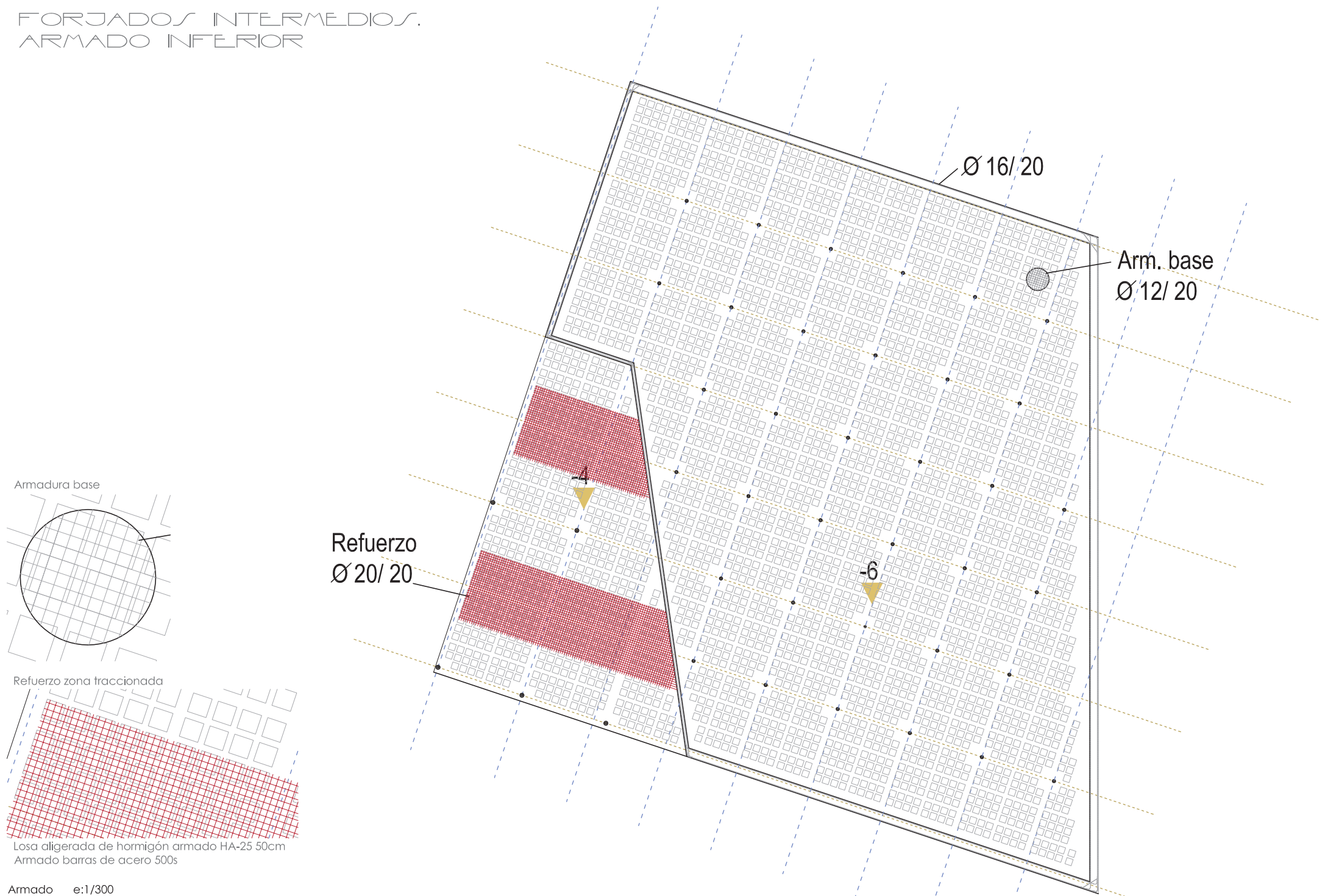


Losa de hormigón armado HA 25 130cm
Muro de hormigón armado HA 25 80cm
Armado barras de acero 500s



Armado e:1/300

FORJADOS INTERMEDIOS. ARMADO INFERIOR

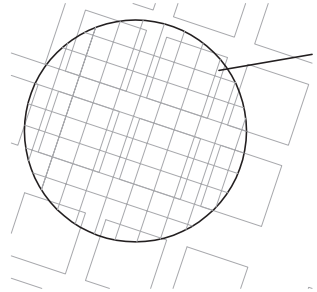


Losa aligerada de hormigón armado HA-25 50cm
Armado barras de acero 500s

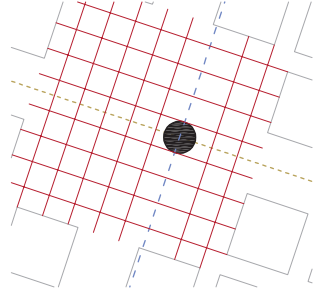
Armado e:1/300

FORJADOS INTERMEDIOS. ARMADO SUPERIOR

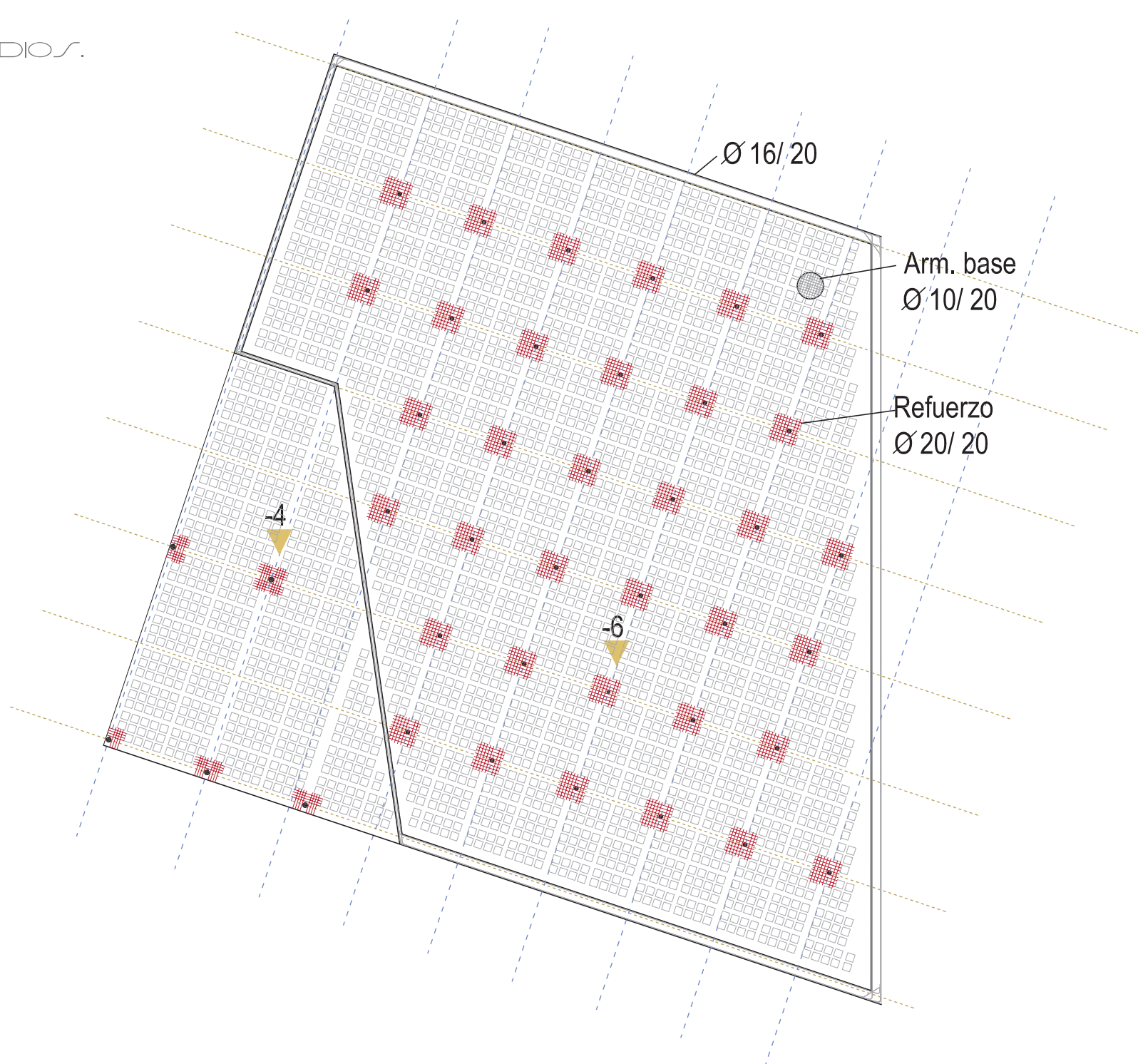
Armado base



Emparrillado de refuerzo

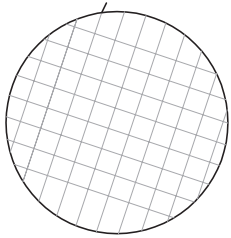


Losa aligerada de hormigón armado HA-25 50cm
Armado barras de acero 500s

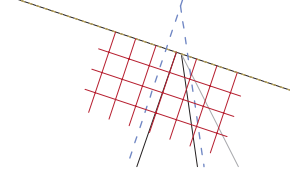


FORJADOS DE CUBIERTA

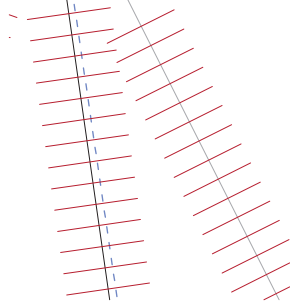
Armado base



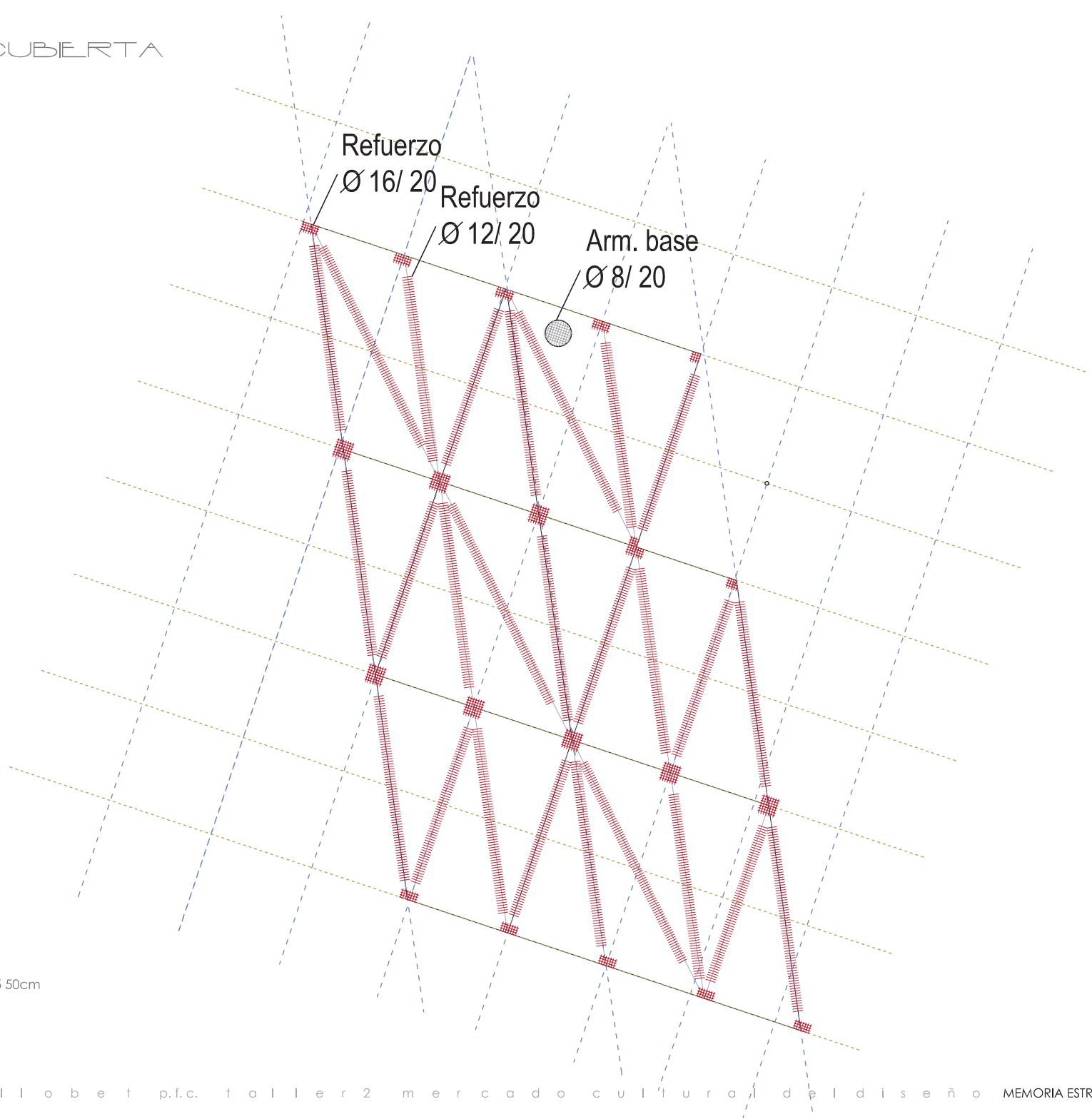
Emparrillado de refuerzo sobre pilares



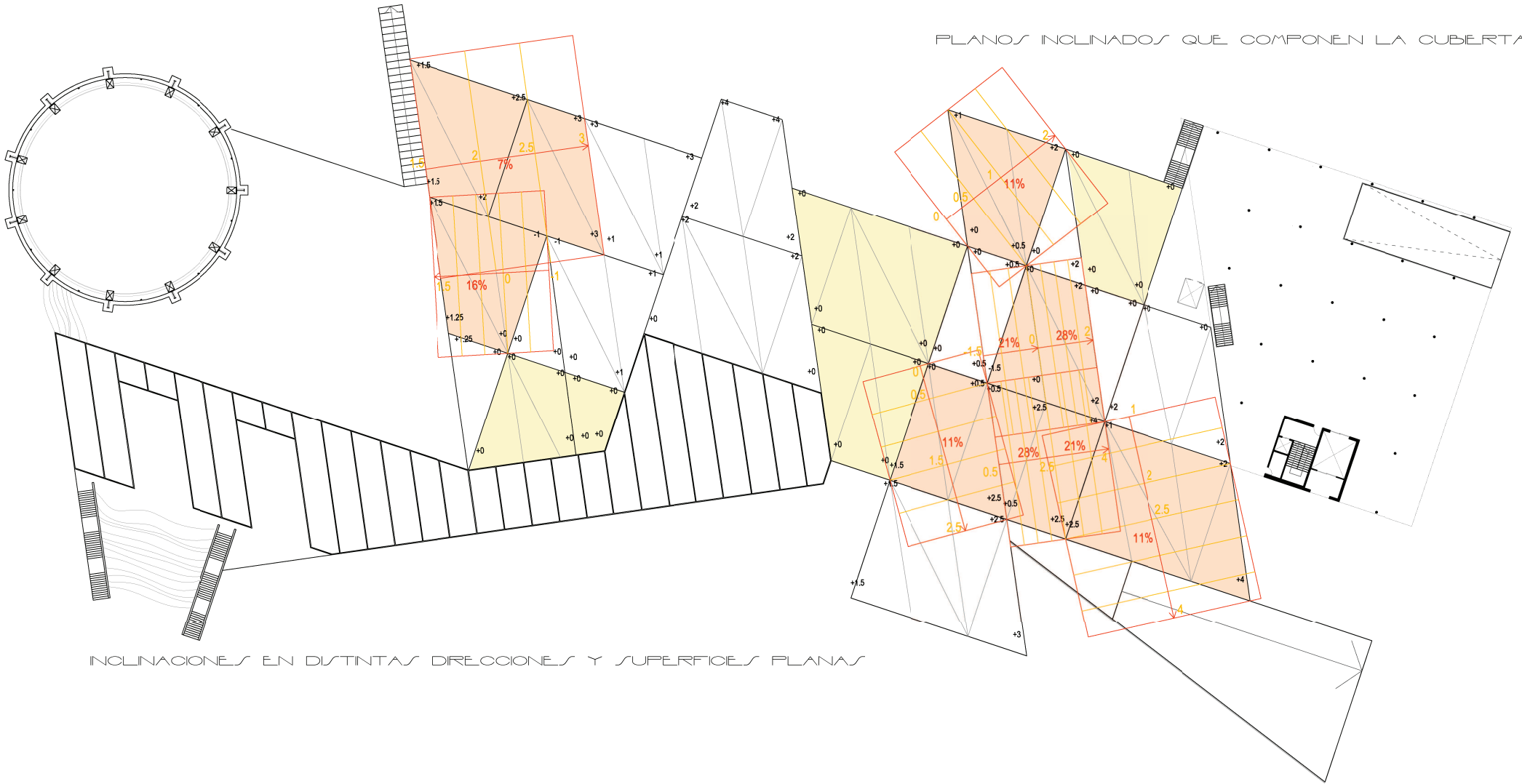
Refuerzo sobre las cerchas



_Forjado aligerado de hormigón armado HA 25 50cm
_Forjado de chapa colaborante HA 25 20cm

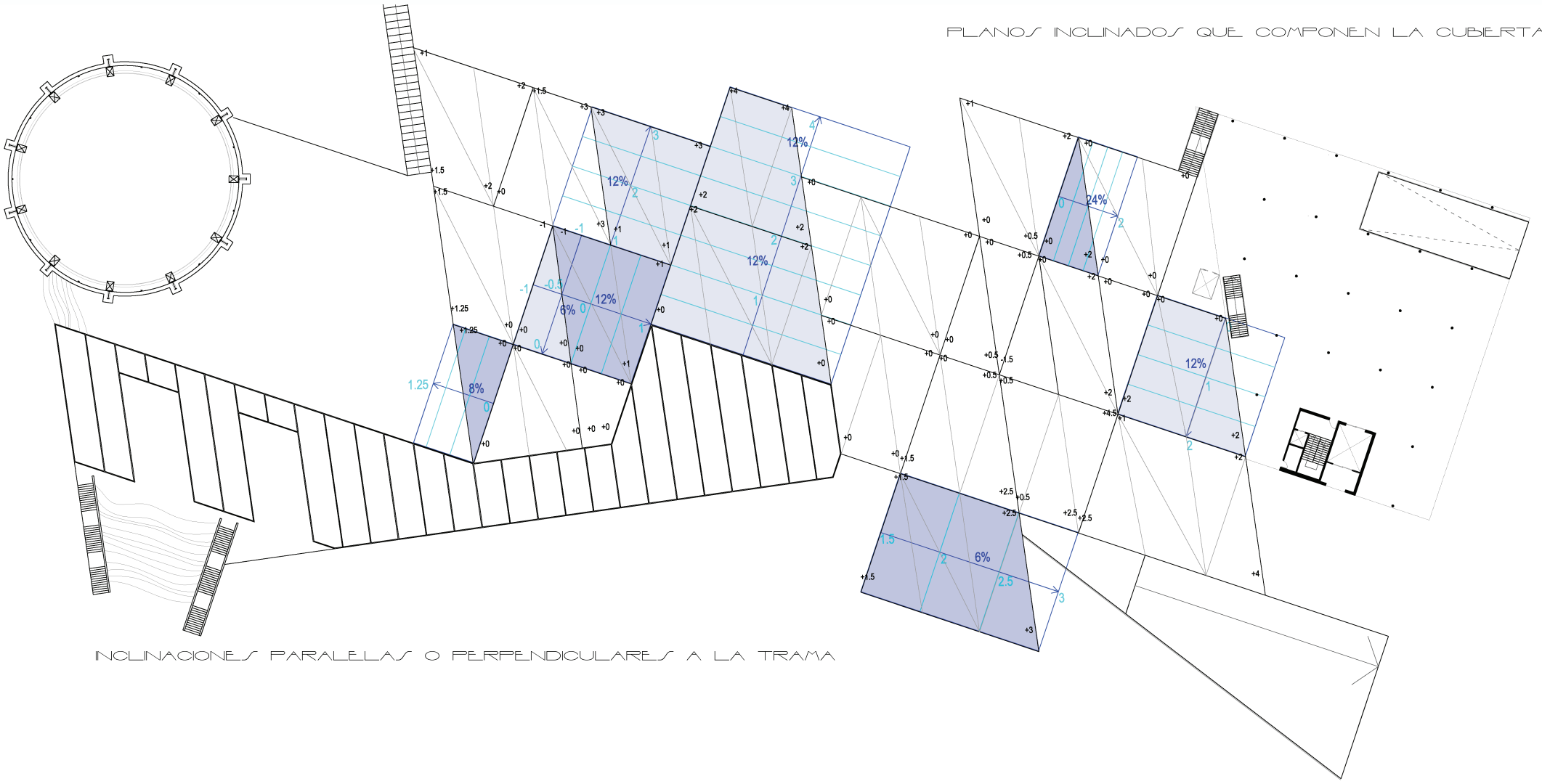


PLANOS INCLINADOS QUE COMPONEN LA CUBIERTA

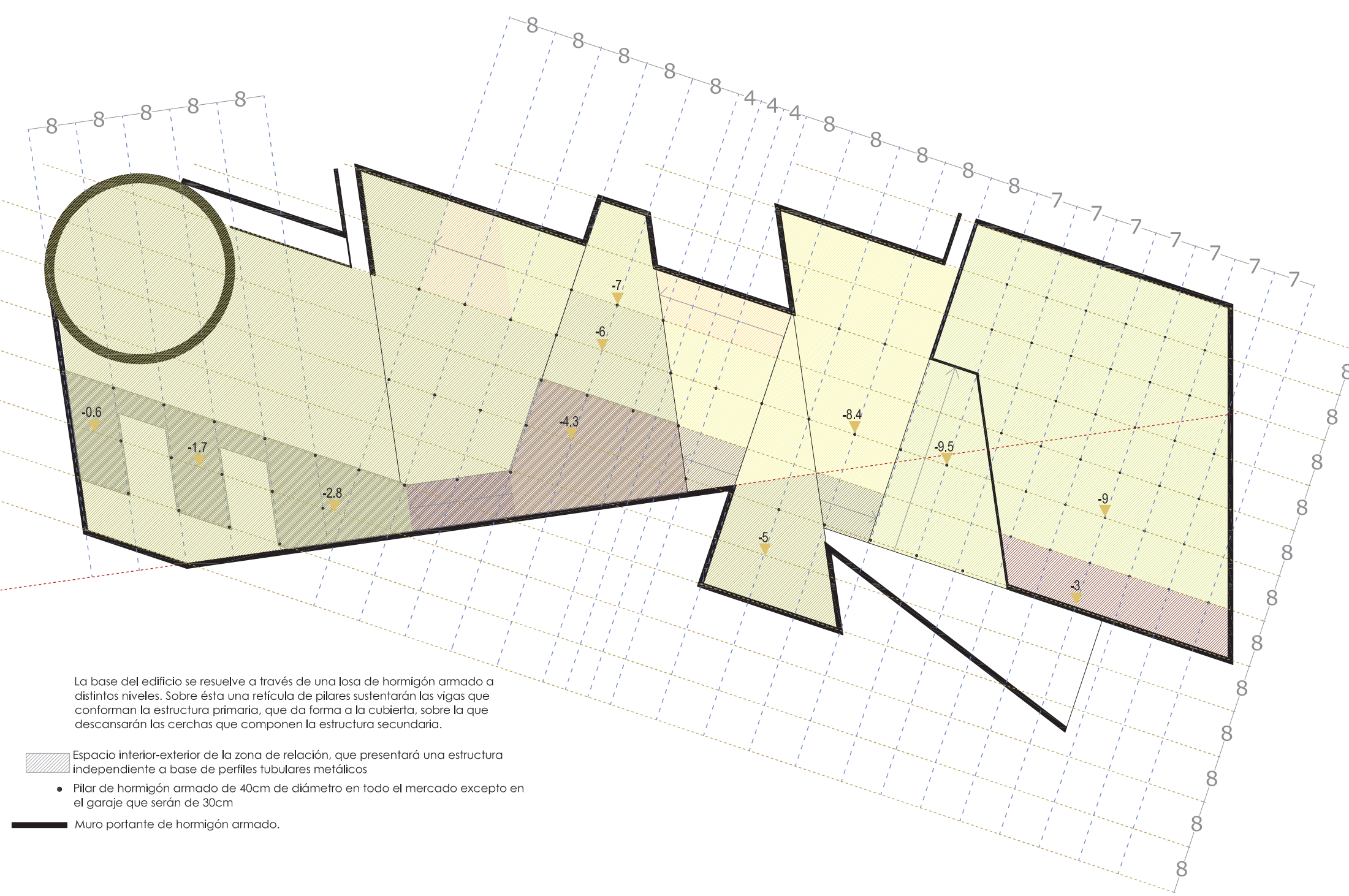


INCLINACIONES EN DISTINTAS DIRECCIONES Y SUPERFICIES PLANAS

PLANOS INCLINADOS QUE COMPONEN LA CUBIERTA

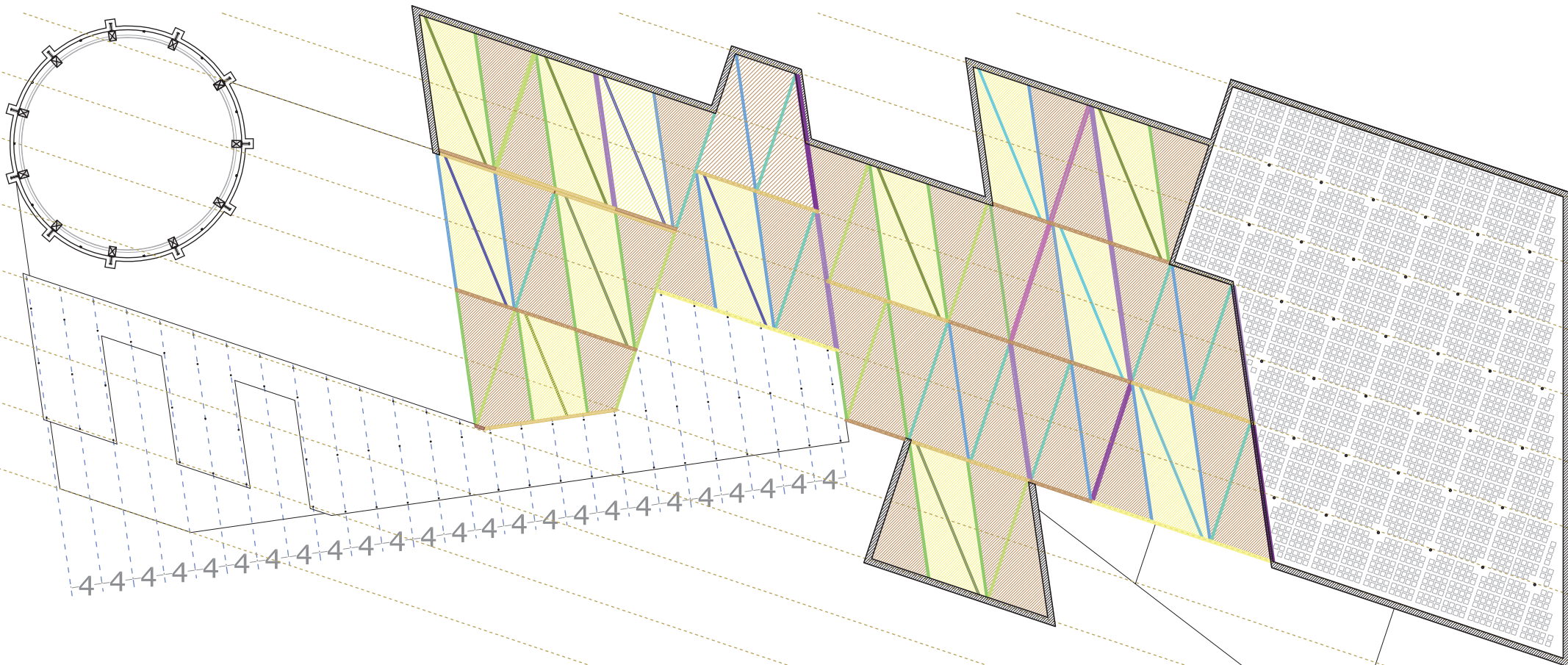


INCLINACIONES PARALELAS O PERPENDICULARES A LA TRAMA



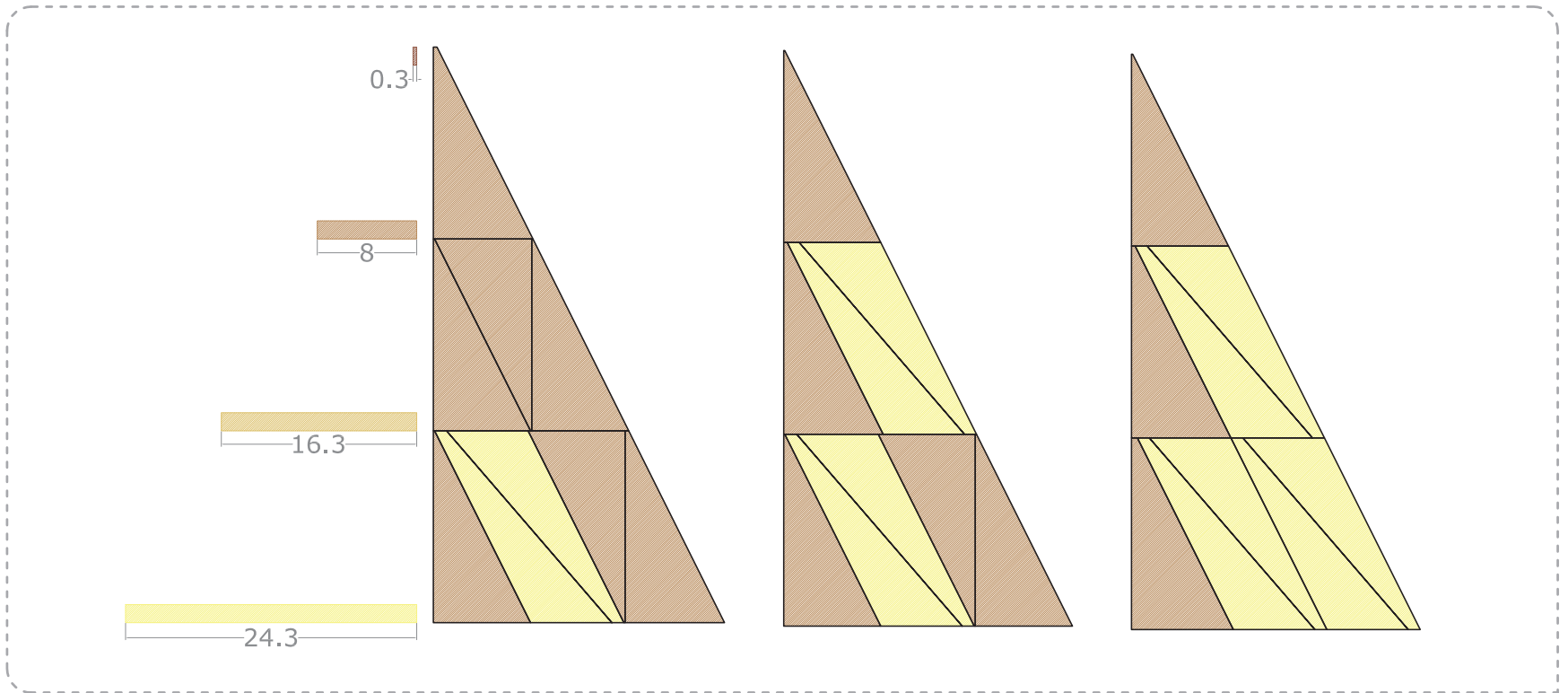
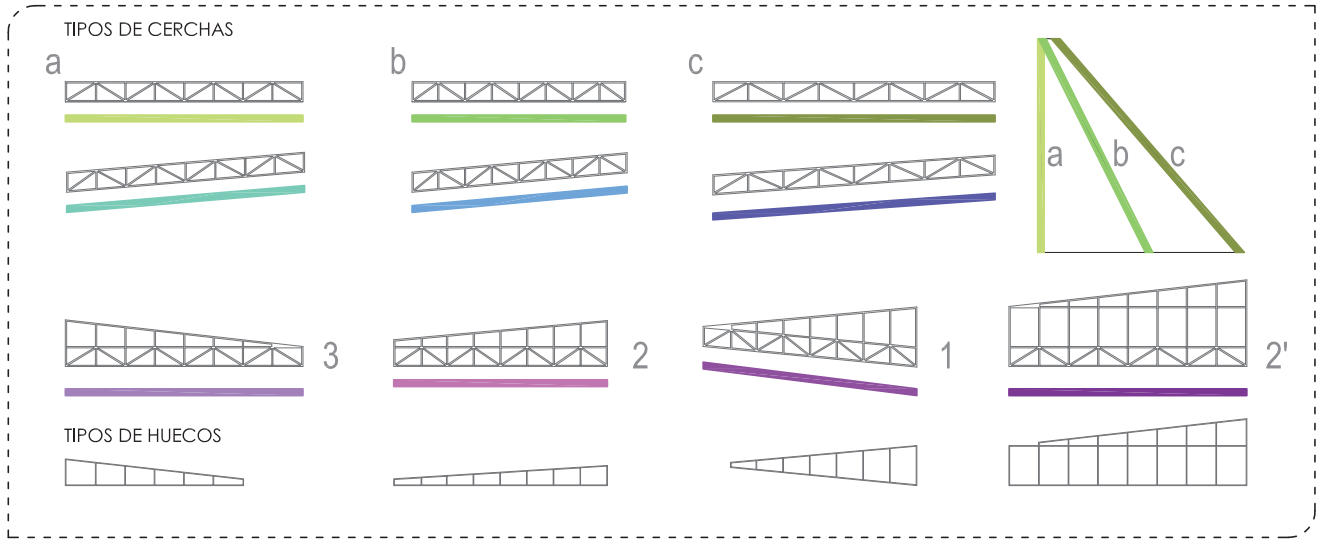
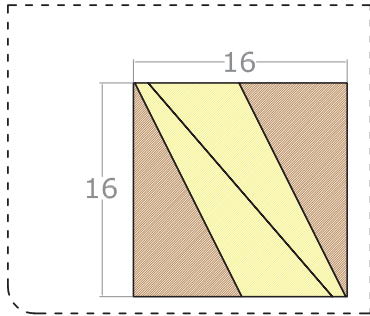
La base del edificio se resuelve a través de una losa de hormigón armado a distintos niveles. Sobre ésta una retícula de pilares sustentarán las vigas que conforman la estructura primaria, que da forma a la cubierta, sobre la que descansarán las cerchas que componen la estructura secundaria.

- Espacio interior-exterior de la zona de relación, que presentará una estructura independiente a base de perfiles tubulares metálicos
- Pilar de hormigón armado de 40cm de diámetro en todo el mercado excepto en el garaje que serán de 30cm
- Muro portante de hormigón armado.



- _ La estructura primaria de la cubierta la componen unas vigas armadas de sección rectangular de 1x0,3m.
- _ La estructura secundaria será la formada por cerchas que descansan en las vigas de sección rectangular.
- _ Por último cada dos metros colocaremos una correa que va de cercha a cercha, y sobre esta estructura descansan los triángulos que dan un acabado para la base a la cubierta vegetal.
- _ En el caso de garaje los forjados se resuelven con losa aligerada de hormigón armado.

Construcción en seco: Se pretende resolver la estructura de cubierta mediante un sistema de elementos estandarizados, modulares, que permiten rapidez de ejecución.



MEMORIA ESTRUCTURAL

ÍNDICE

- 01.** JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL
- 02.** BASES DE CÁLCULO
 - 02.2.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.
 - 02.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR.
 - 02.2.3. DURABILIDAD.
 - 02.2.4. RESISTENCIA AL FUEGO.
- 03.** DB SEGURIDAD ESTRUCTURAL – ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
 - 03.3.1. GENERALIDADES.
 - 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.
 - 2. ACCIONES.
 - 03.3.2. ACCIONES PERMANENTES.
 - 03.3.3. ACCIONES VARIABLES.
 - 03.3.4. ACCIONES TÉRMICAS.
 - 03.3.5. ACCIONES ACCIDENTALES.
- 04.** CÁLCULOS ESTRUCTURALES
 - 03.4.1. EVALUACIÓN DE CARGAS.
 - 03.4.2. CÁLCULOS POR ORDENADOR.
- 05.** PLANOS DISEÑO ESTRUCTURAL

01. JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL

Tras el análisis de edificios de las mismas características al proyectado se observan la variedad de materiales que permiten llegar a ejecutar edificios de estas características. Por ello 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. Mediante elementos estandarizados y repetitivos se consigue una forma irregular modulada, que permitirá una construcción en seco y una mayor facilidad de cálculo.

Las estructuras proyectadas quedan descritas en los planos adjuntos a esta memoria y, 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.

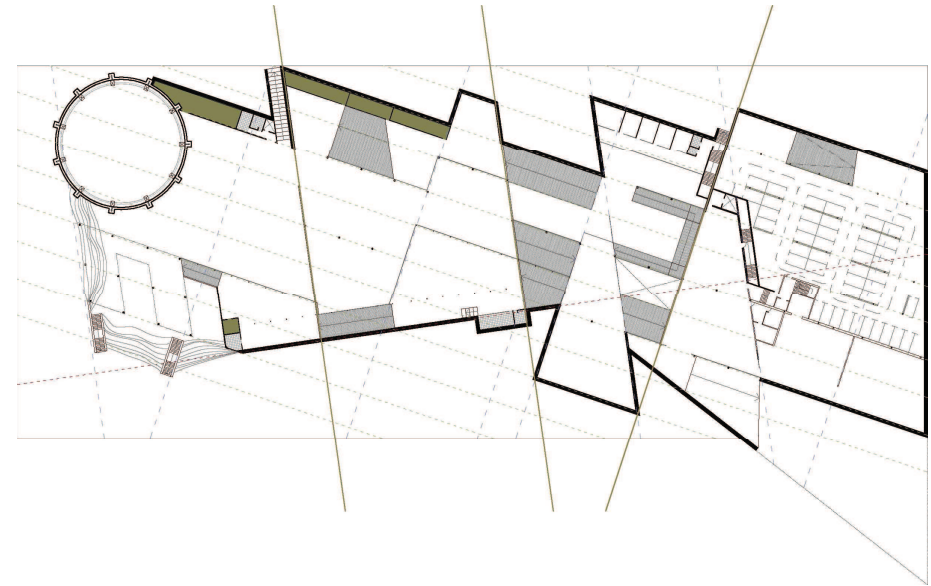
La elección del sistema estructural se entiende como el óptimo para la clase de edificio que se aborda, debido a sus grandes luces y complejidad.

La tipología estructural del edificio es una combinación de muros estructurales y pilares de sección circular de hormigón armado que soportan forjados intermedios aligerados con casetones y una cubierta ligera formada por chapa colaborante como base de un sustrato vegetal, 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, así como el forjado de chapa colaborante se debe a la necesidad de un canto de forjado no demasiado excesivo. El canto de forjado ha de ser reducido puesto que no interesa profundizar en exceso en el terreno, al mismo tiempo que se dota de ligereza a la cubierta.

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.

El edificio debido a su extensión presentará juntas estructurales, ya que como la normativa indica 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.



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
CTE-SE-A	estructuras de acero

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 hormigonados en obra serán barras corrugadas de designación B-500-S.

El acero utilizado en cerchas y vigas será A52c, por su mayor capacidad para soportar esfuerzos a tracción, mayor tensión admisible y mejor funcionamiento en exigencias especiales de alta soldabilidad.

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/mm².

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/m³
- 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

Δa_{ci} = Corrección debida a las condiciones de exposición al fuego:

10 mm armadura en esquina en una sola capa

0 mm resto de casos

Δa_{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 en muros y losas de forjado tanto bajo rasante como sobre rasante de R-120. Como consecuencia del tipo de ambiente, se ha obtenido un recubrimiento nominal de 35 mm para estos elementos. 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 BASICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

03.1. GENERALIDADES

03.1.1 AMBITO 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 y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se ha determinado, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

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.

03.2.3 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.

La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

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 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/m².

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.

Para las zonas de almacén o biblioteca, se consignará en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento el valor de sobrecarga media, y en su caso, distribución de carga, para la que se ha calculado la zona, debiendo figurar en obra una placa con dicho valor

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/m² si se trata de espacios privados y de 3 kN/m² 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/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. 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_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. 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 diáfanas

En naves y construcciones diáfanas, 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/m² 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 Este del edificio, cogiendo la parte del garaje que consta de una estructura formada por un muro de carga perimetral, una retícula de pilares de 7x7m y forjados de 50cm de losa aligerada de hormigón armado y parte de la cubierta vegetal que forma las topografías del paisaje.

Para el cálculo del peso propio de la losa de hormigón aligerada con casetones, 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 16.25 % de la losa es aire. 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. CUBIERTA AJARDINADA TRANSITABLE:

FORJADO: Chapa grecada con capa de hormigón 0,20m	5KN/m ²
PAVIMENTO: Lamina impermeable	0,02 KN/m ²
PAVIMENTO: Aislamiento 3cm	0,06 KN/m ²
PAVIMENTO: Lamina antiraices	0,00335 KN/m ²
PAVIMENTO: Sustrato vegetal 15cm	3KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

TOTAL CARGAS REPARTIDAS: $5 + 0,02 + 0,06 + 0,00335 + 3 = 8,1 \text{KN/m}^2$

2. CUBIERTA AJARDINADA NO TRANSITABLE:

FORJADO: Chapa grecada con capa de hormigón 0,15m	3,75KN/m ²
PAVIMENTO: Lamina impermeable	0,02 KN/m ²
PAVIMENTO: Aislamiento 3cm	0,06 KN/m ²
PAVIMENTO: Lamina antiraices	0,00335 KN/m ²
PAVIMENTO: Sustrato vegetal 25cm	5KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

TOTAL CARGAS REPARTIDAS: $3,75 + 0,02 + 0,06 + 0,00335 + 5 = 8,85 \text{KN/m}^2$

3. FORJADO INTERMEDIO MERCADO:

FORJADO: Losa aligerada de hormigón 60cm	12,5 KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

4. FORJADOS GARAJE:

FORJADO: Losa aligerada de hormigón 60cm	10,5 KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

5. LOSA DE CIMENTACIÓN:

FORJADO: Losa de hormigón armado de 1,3m	32.5 KN/m ²
PAVIMENTO: fieltro sintético antipunzonante	0,003 KN/m ²
PAVIMENTO: lámina impermeable	0,02 KN/m ²
SOBRECARGA DE USO: comercial	5,0 KN/m ²

TOTAL CARGAS REPARTIDAS: $32,5 + 0,003 + 0,02 + 5 = 37,52 \text{KN/m}^2$

6. MUROS DE CIMENTACIÓN:

MURO: Hormigón armado de 0,8 m	20 KN/m ²
TERRENO: carga triangular aplicada en todo la altura del muro. En h= 0.00 m	0,00 KN/m ²
TERRENO: carga triangular aplicada en todo la altura del muro. En h= -9 m	47,25 KN/m ²
AGUA: carga triangular aplicada a partir del nivel freático. En h= -3 m	0,00 KN/m ²
AGUA: carga triangular aplicada a partir del nivel freático. En h= -9 m	60 KN/m ²

04.2. CÁLCULOS POR ORDENADOR

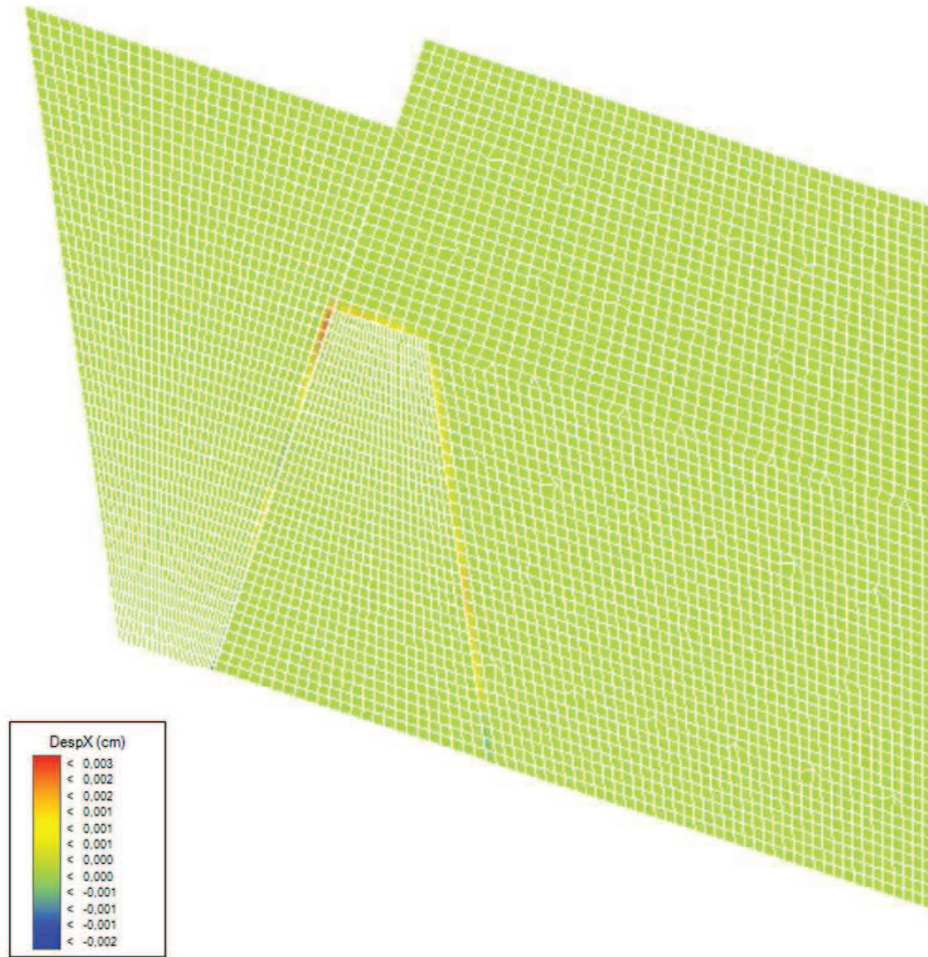
04.2.1 PROGRAMAS UTILIZADOS:

Programa de modelizado: Architrave
Programa de cálculo: Architrave

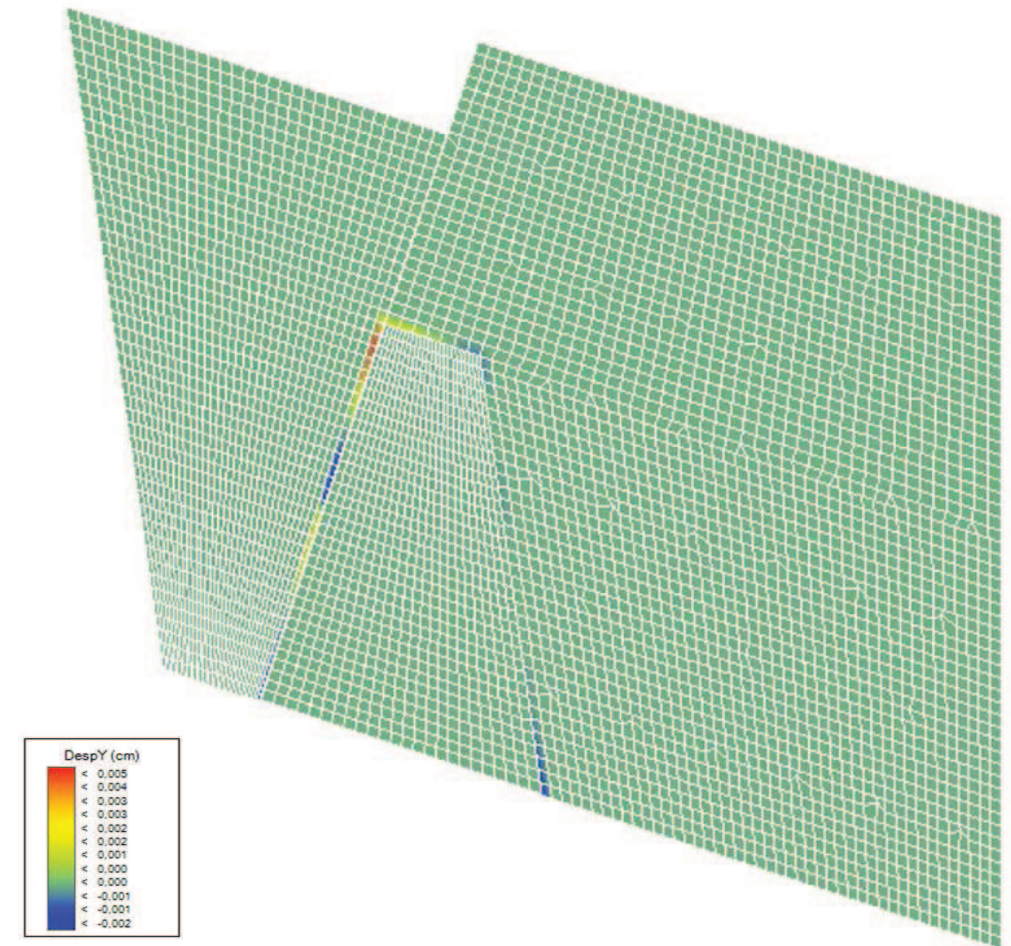
LOSA DE CIMENTACIÓN

Se ha seleccionado una parte del edificio, dado que en la cubierta facetada las piezas se repiten, siguiendo un sistema modular. Además se ha modelizado y calculado el garaje, que presenta una estructura distinta al resto de mercado, de losa aligerada sobre una retícula de pilares de 7x8m.

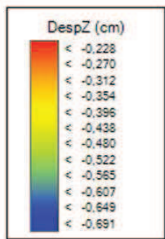
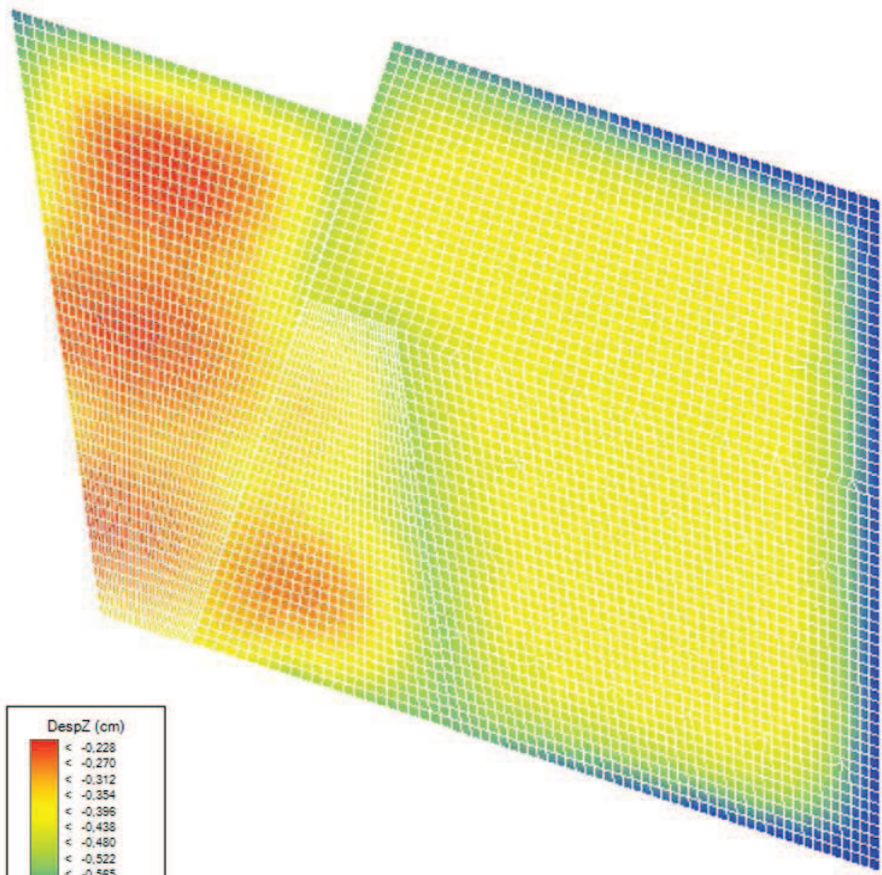
Los diagramas de solicitaciones serán los siguientes



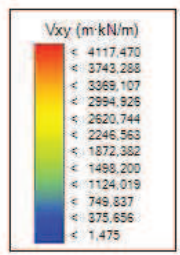
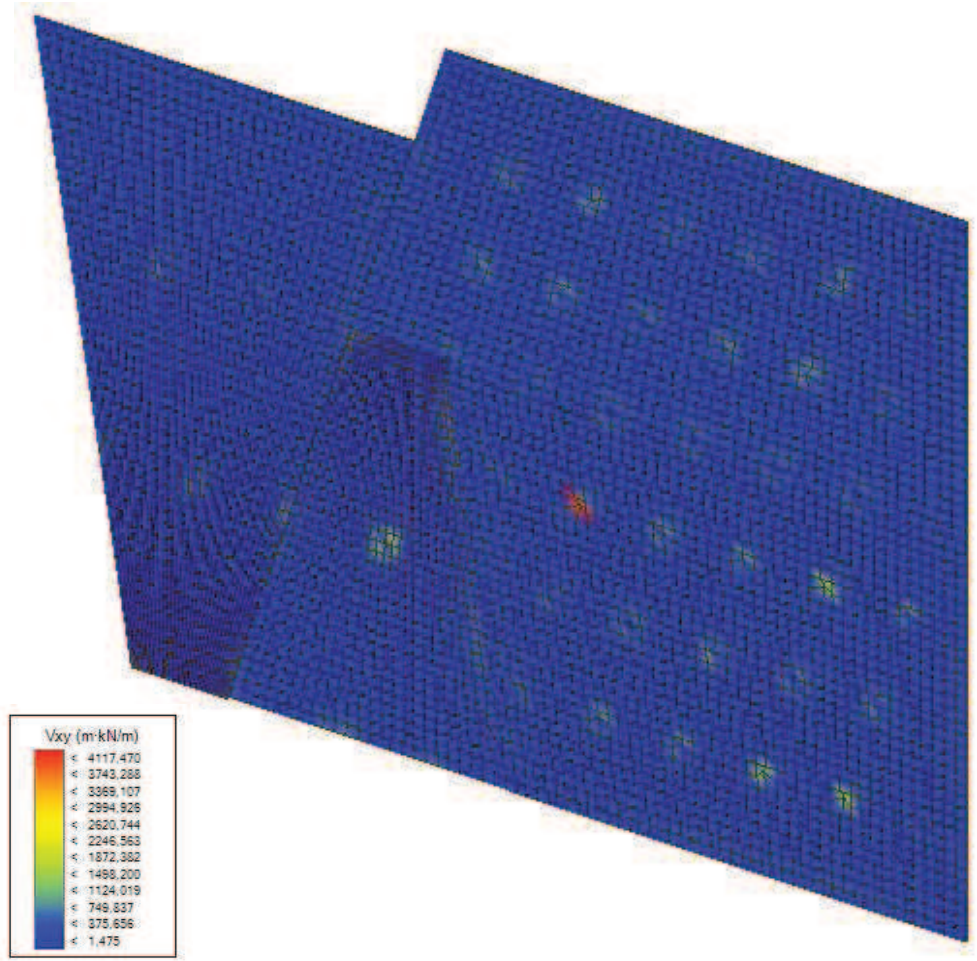
Desplazamientos en el eje X



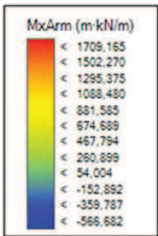
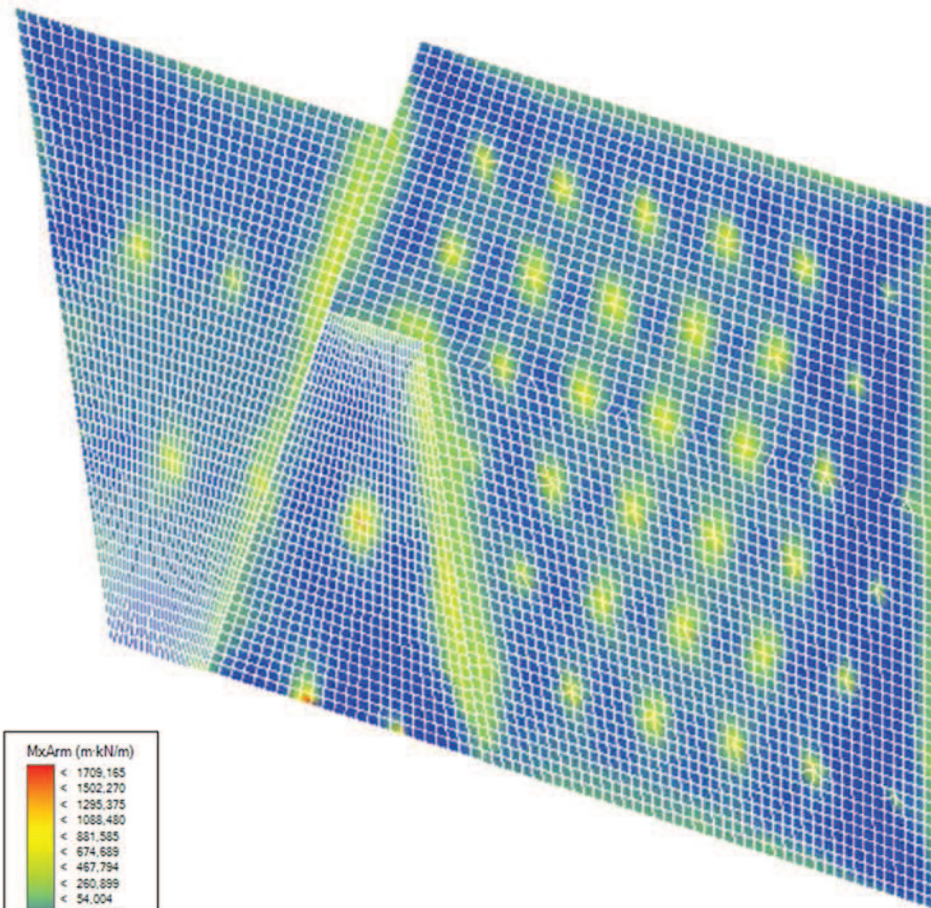
Desplazamientos en el eje Y



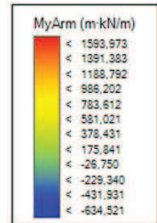
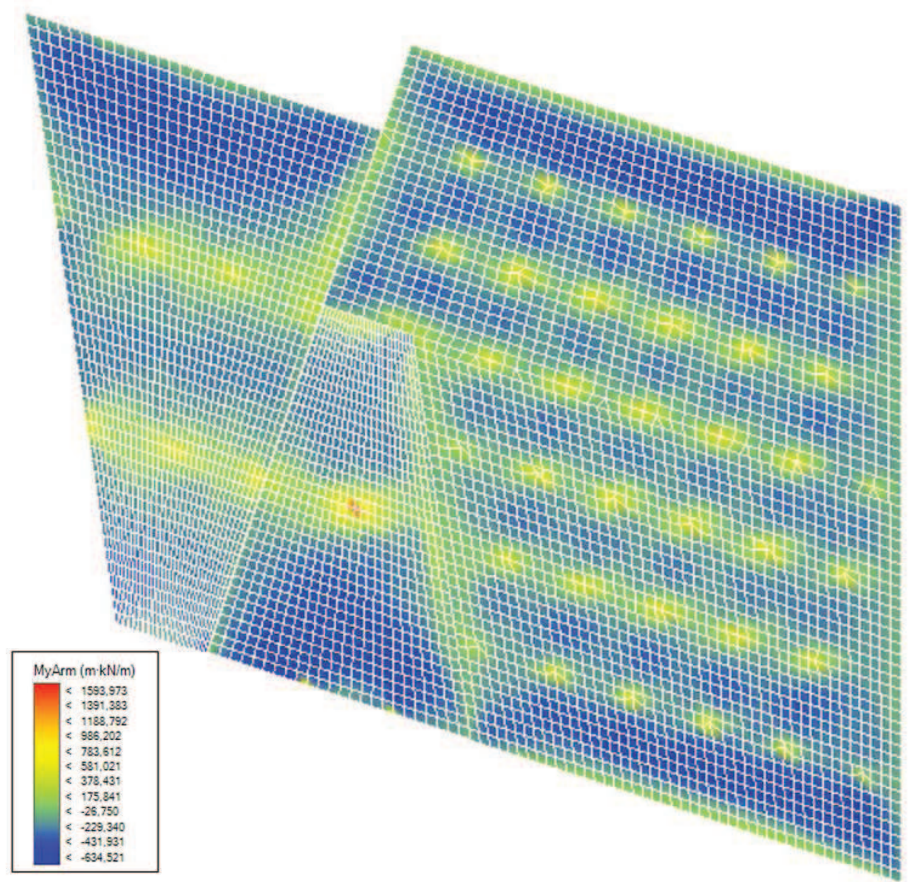
in el ejeZ



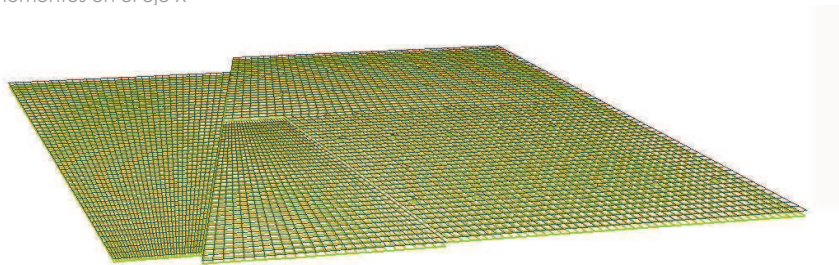
Cortantes



Momentos en el eje X



Momentos en el eje Y



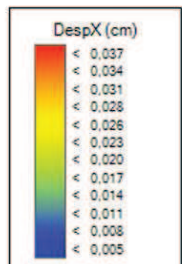
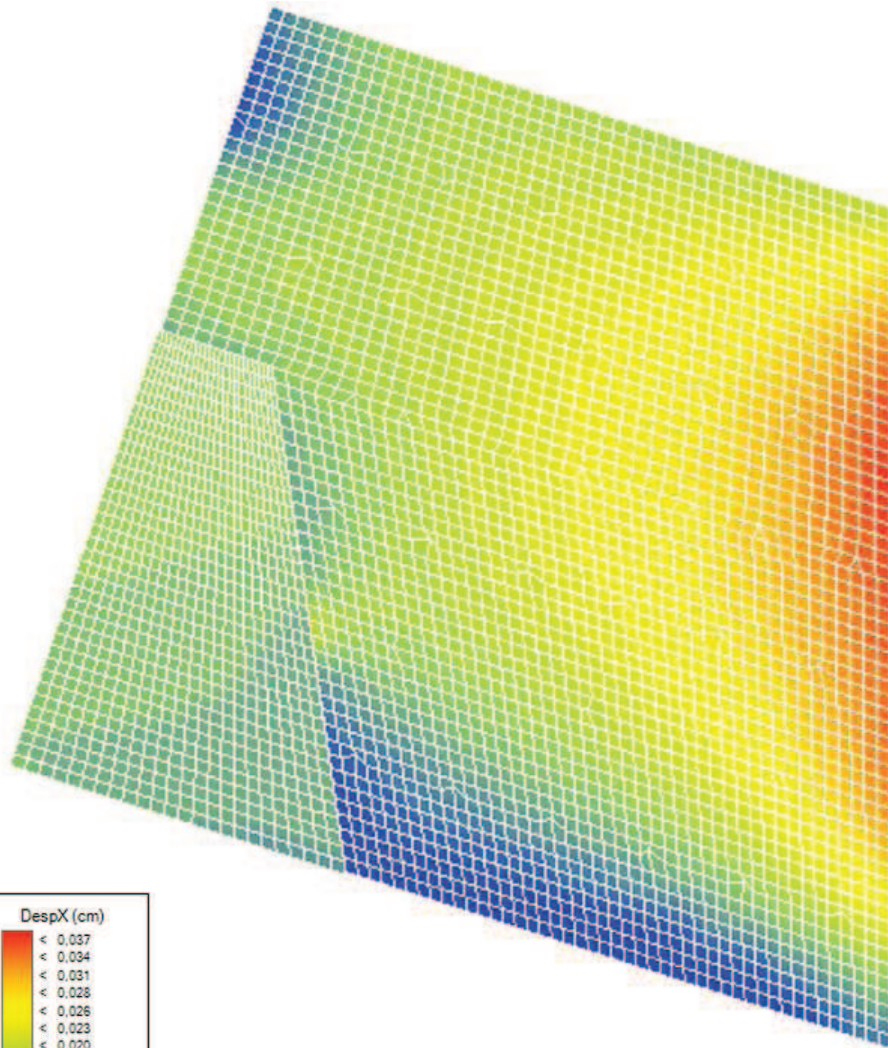
Deformada

CONCLUSIONES

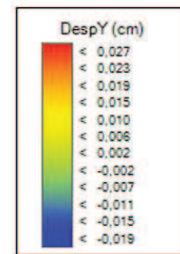
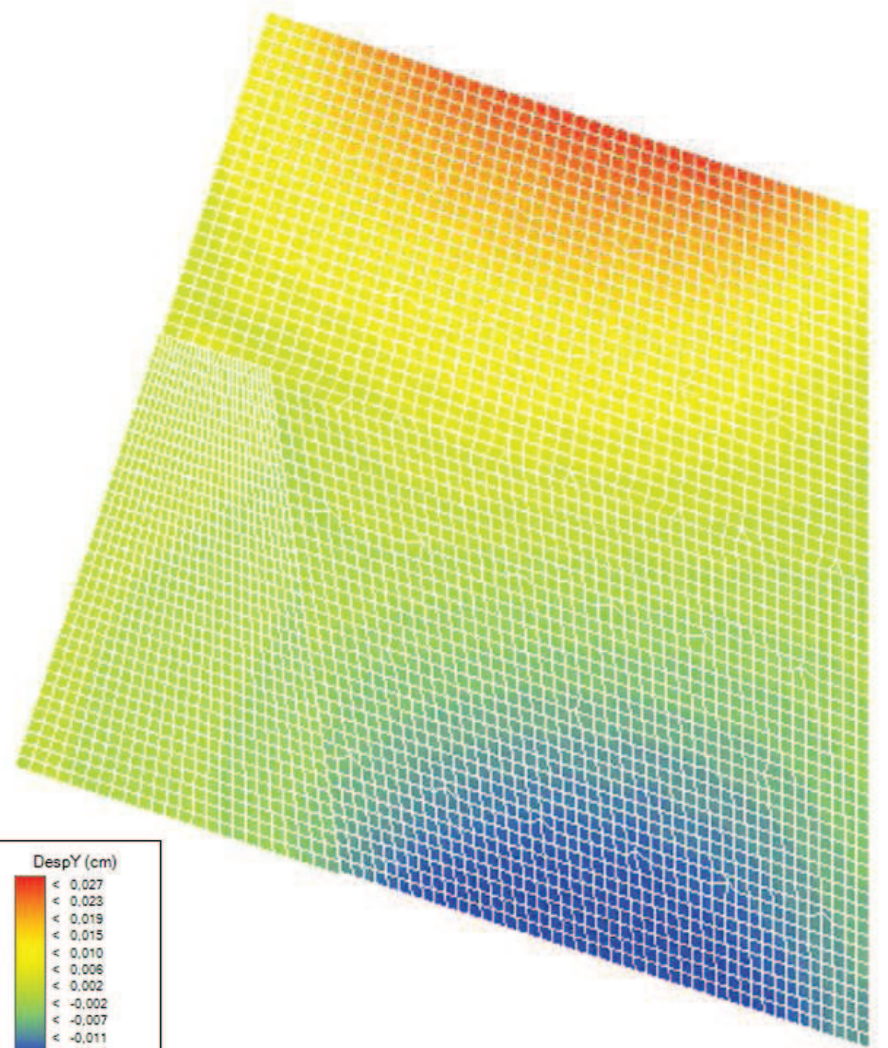
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

- 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 asentamientos, 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. 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 necesaria 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.

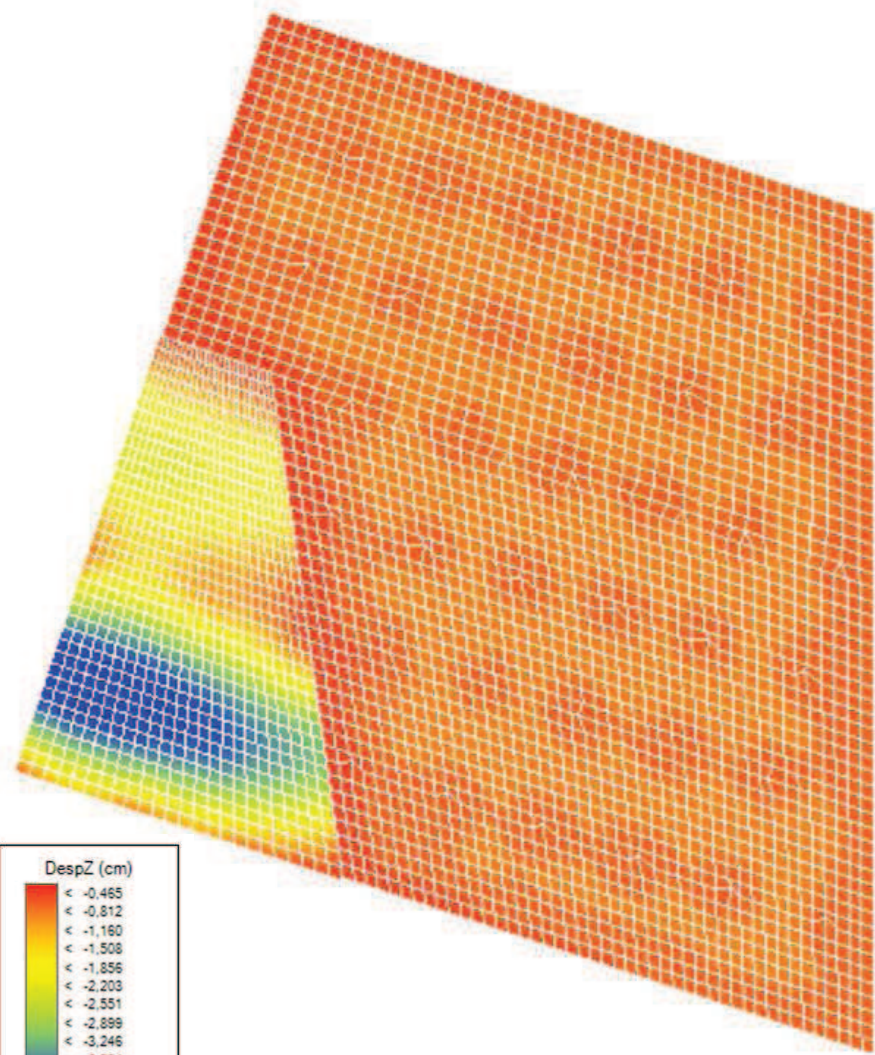
FORJADOS INTERMEDIOS



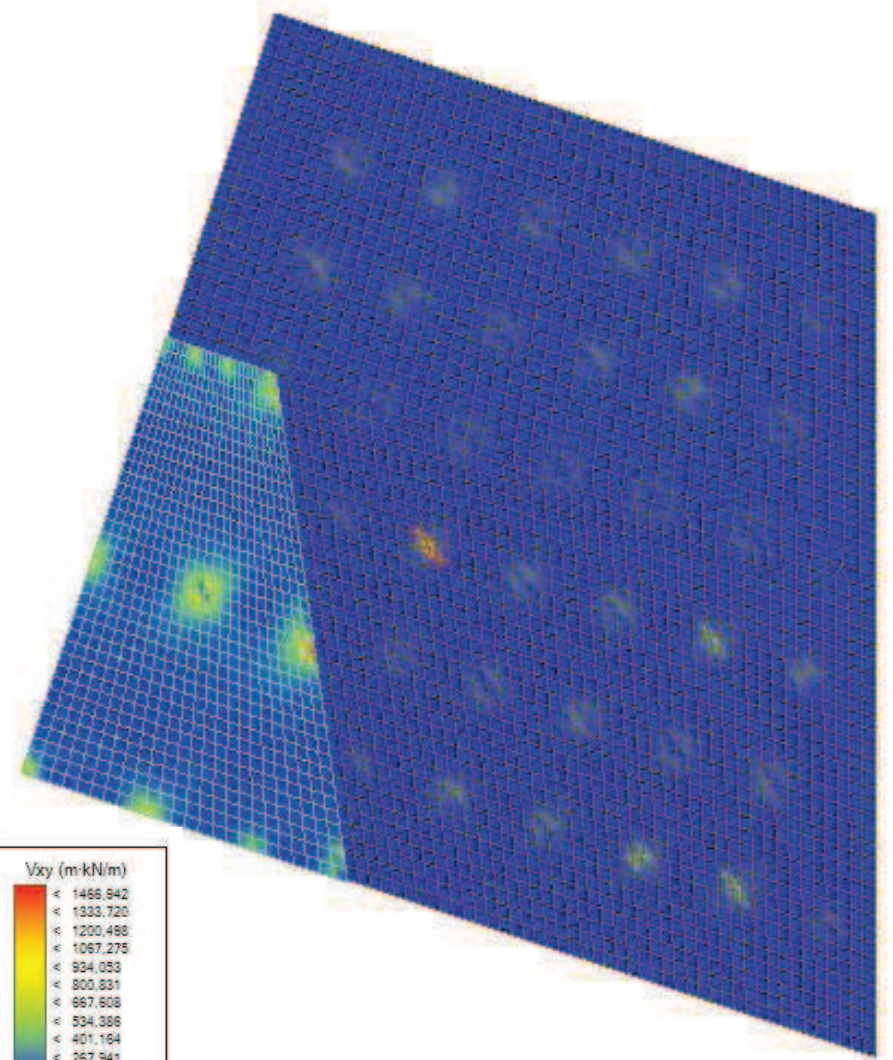
Desplazamientos en el eje X



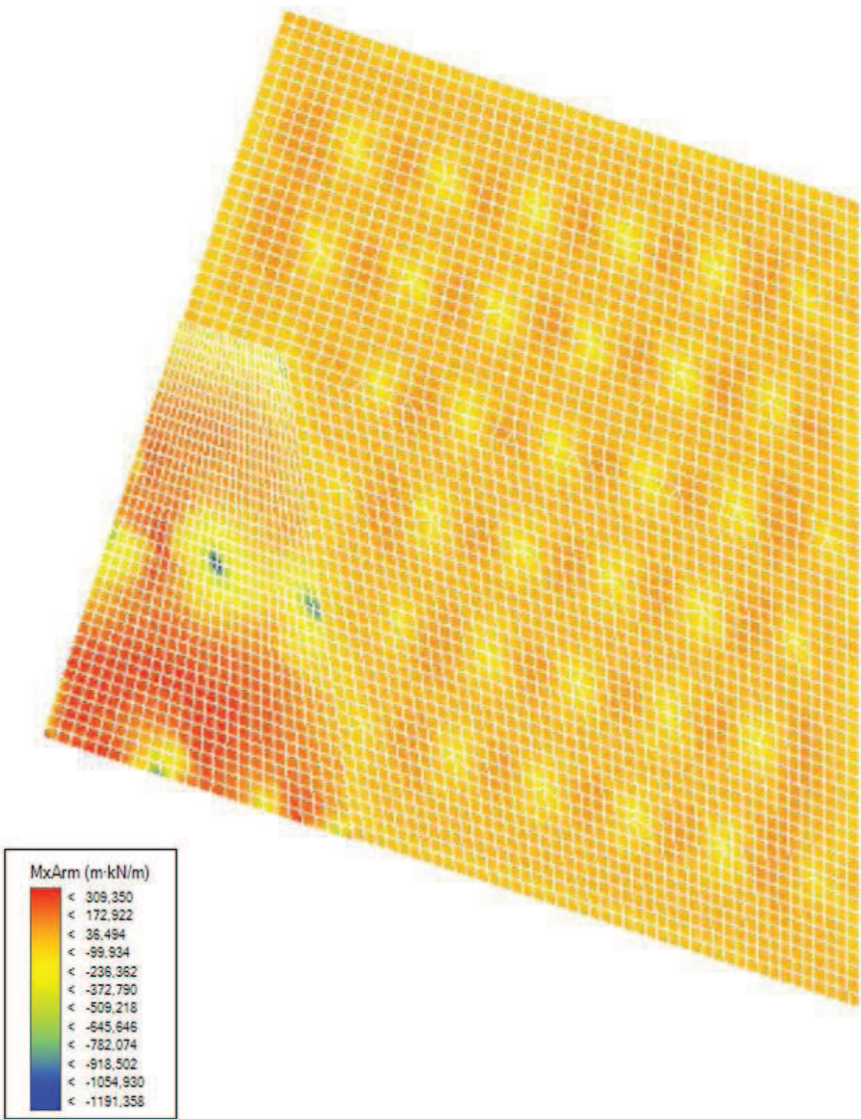
Desplazamientos en el eje Y



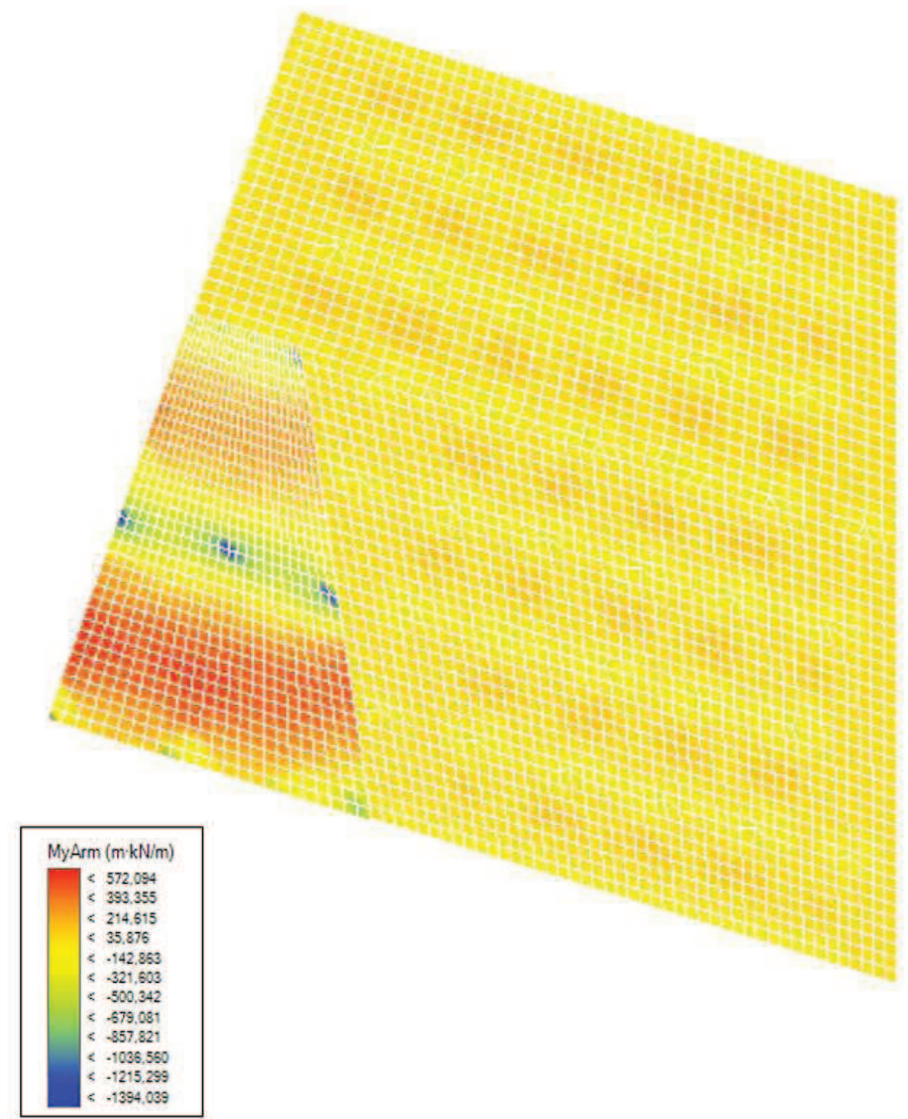
Desplazamientos en el eje Z



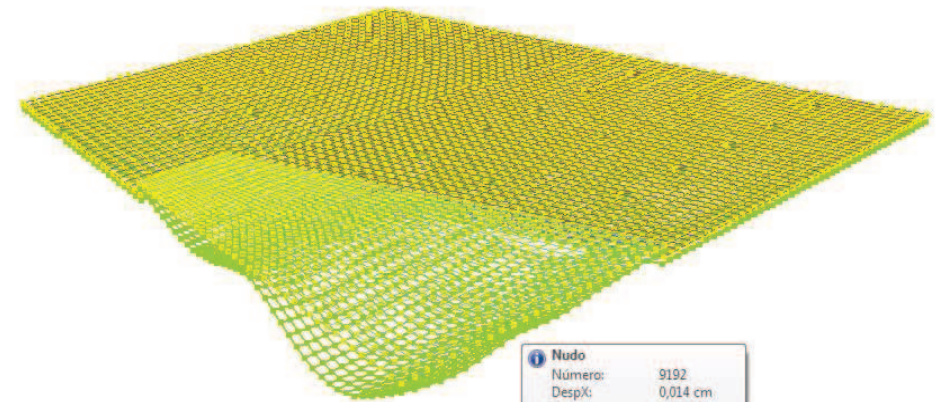
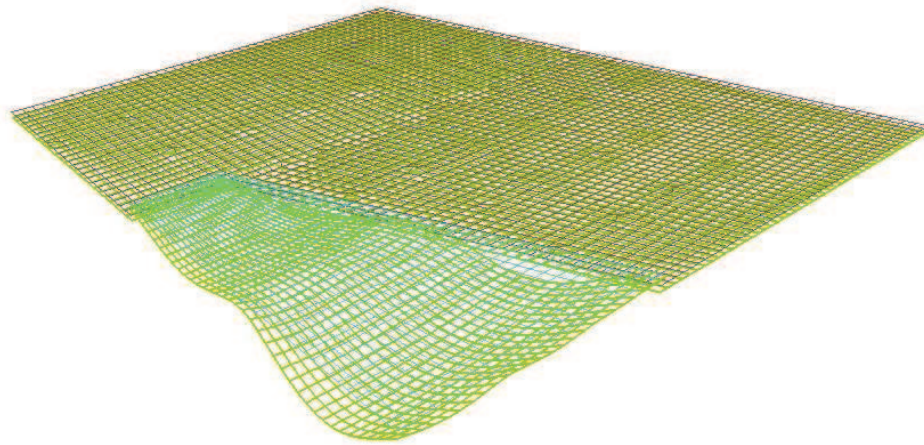
Cortantes



Momentos en el eje X

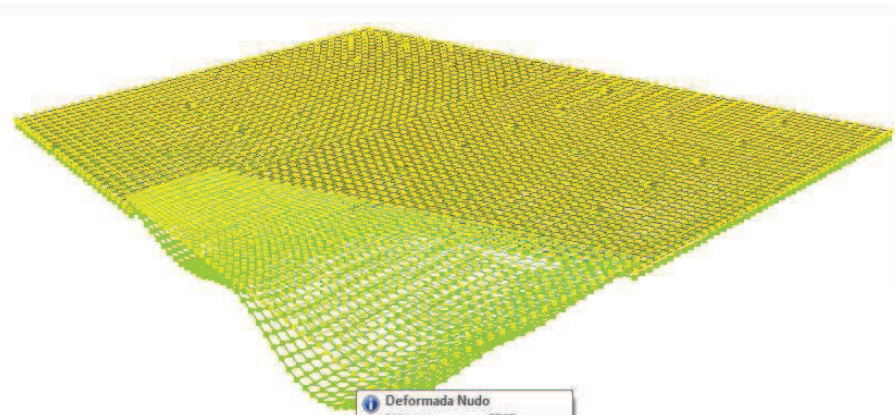


Momentos en el eje Y



Nudo	
Número:	9192
DespX:	0,014 cm
DespY:	0,000 cm
DespZ:	-1,512 cm
GiroX:	-0,006523 rad
GiroY:	0,002610 rad
GiroZ:	-0,000002 rad

Deformada



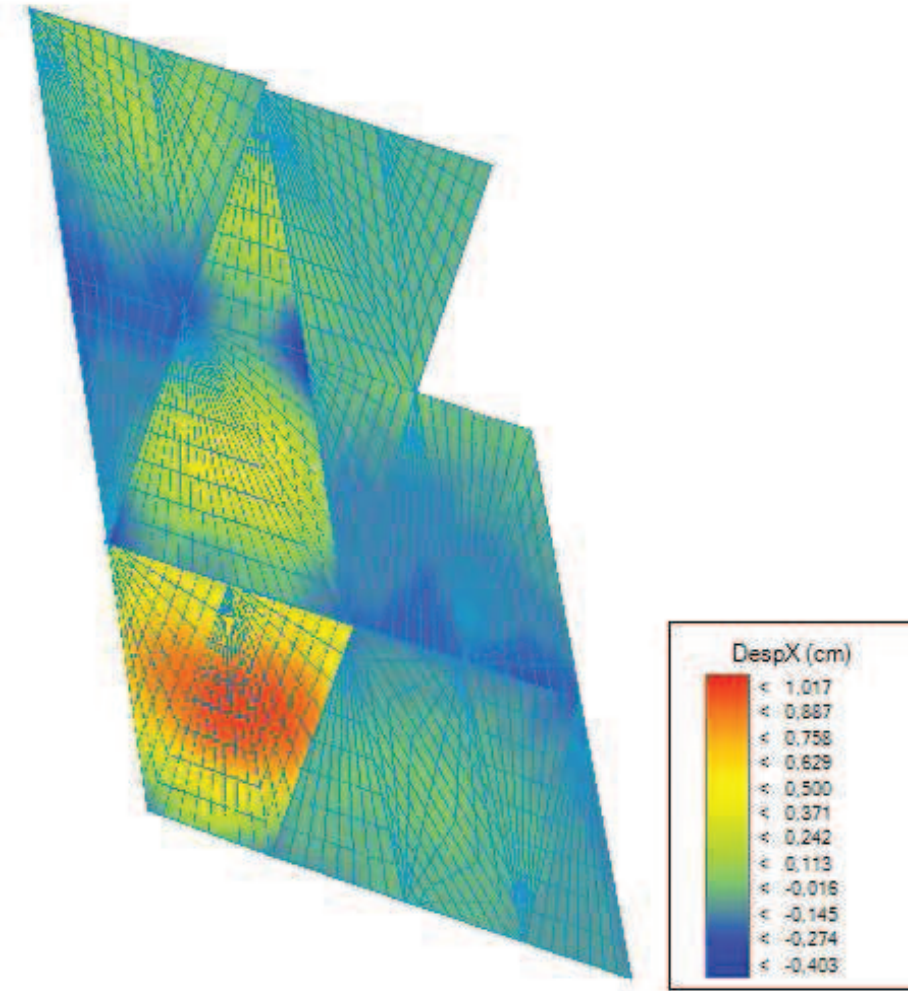
Deformada Nudo	
Número:	8993
DespX:	0,015 cm
DespY:	0,001 cm
DespZ:	-4,269 cm
GiroX:	-0,000216 rad
GiroY:	0,000304 rad
GiroZ:	-0,000001 rad

CONCLUSIONES

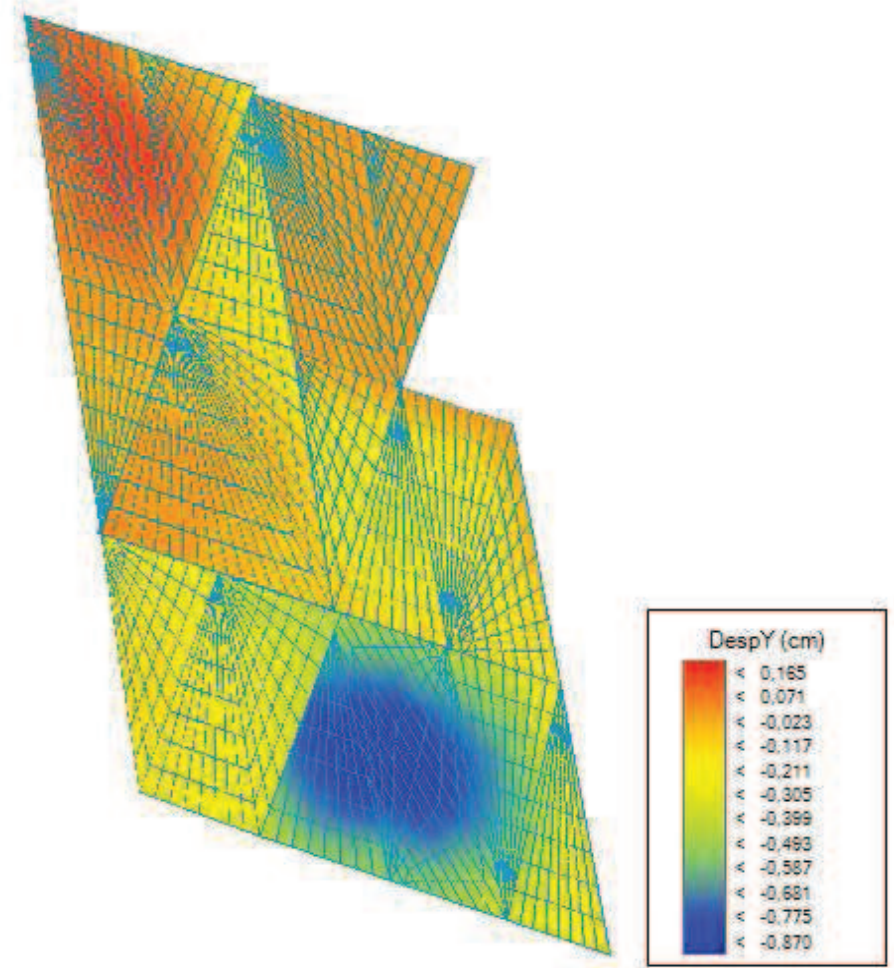
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

- 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 5 cm no sería apreciable a simple vista. La flecha en el punto de máxima deformación será de 4,5 cm, siendo la flecha relativa menor, puesto que en el extremo la losa que ha deformado 1,5 cm.
- 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 necesaria colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrán mallazos de refuerzo según la solicitud.

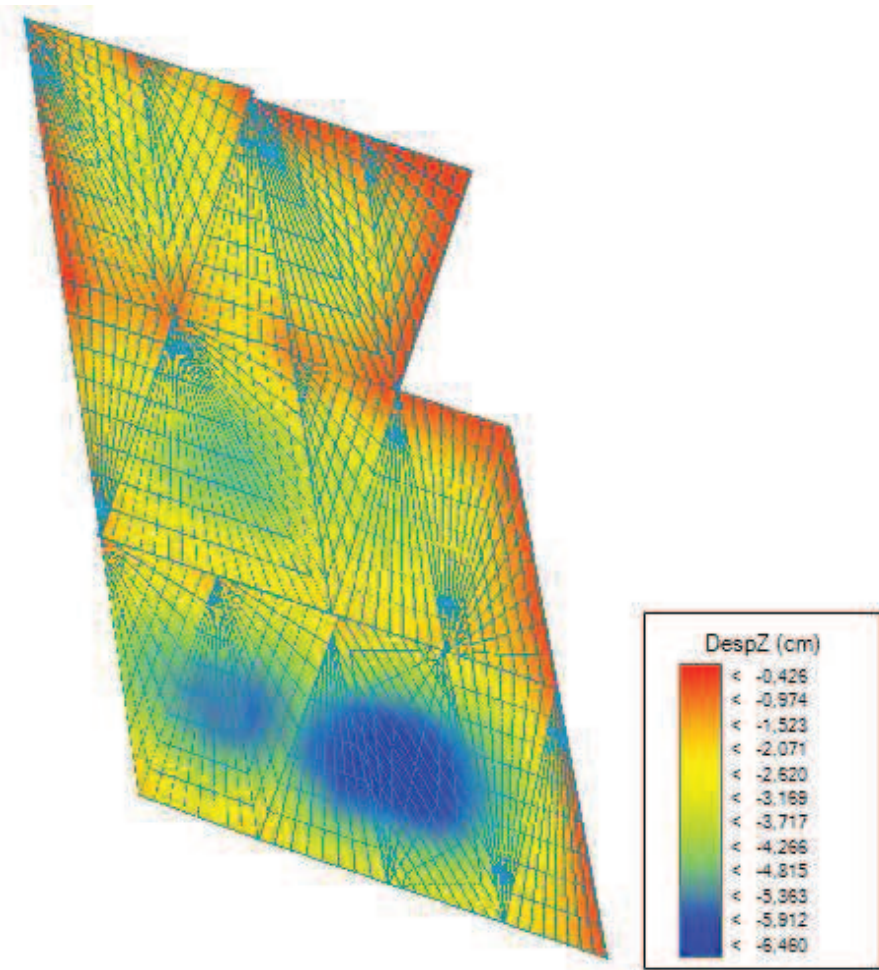
CUBIERTA



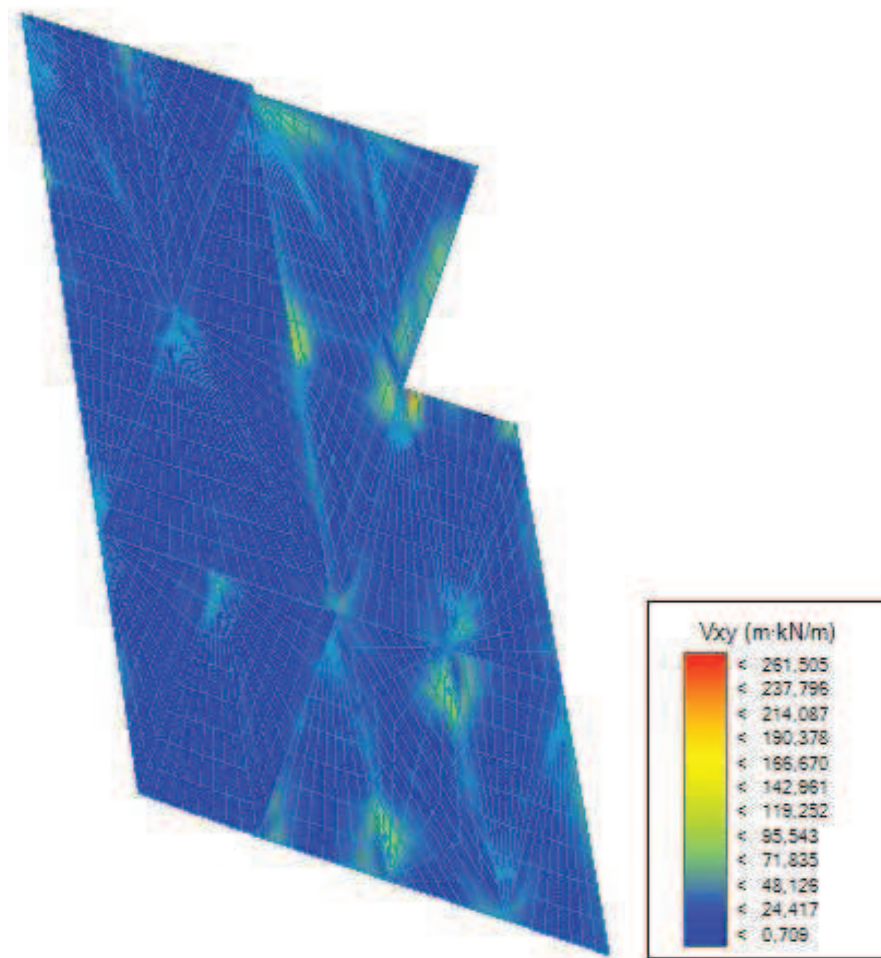
Desplazamientos en el eje X



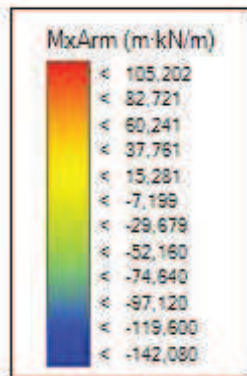
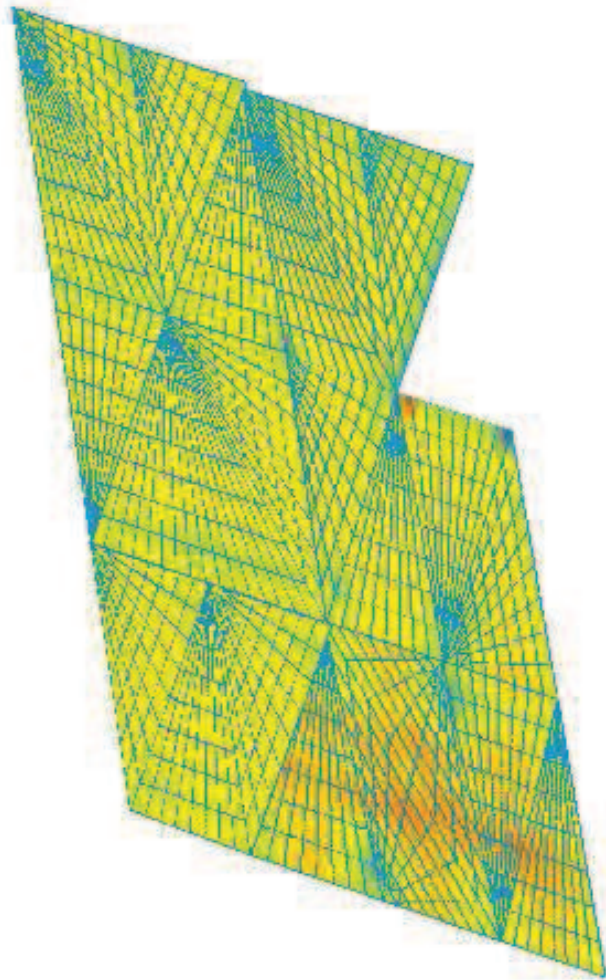
Desplazamientos en el eje Y



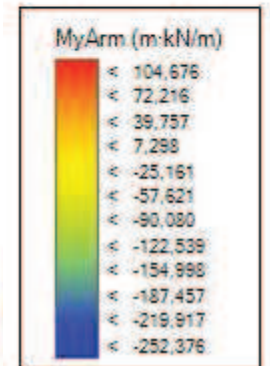
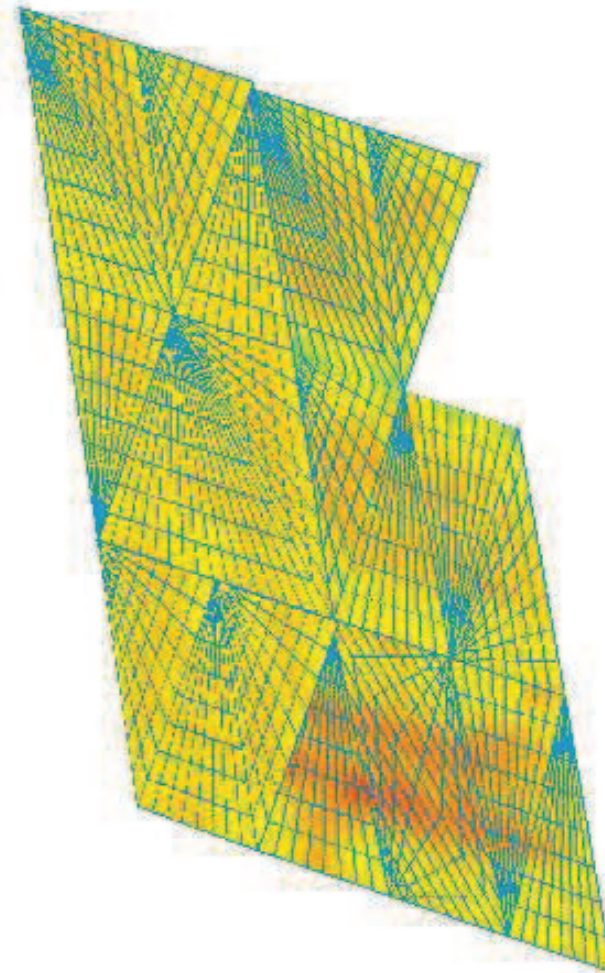
Desplazamientos en el eje Z



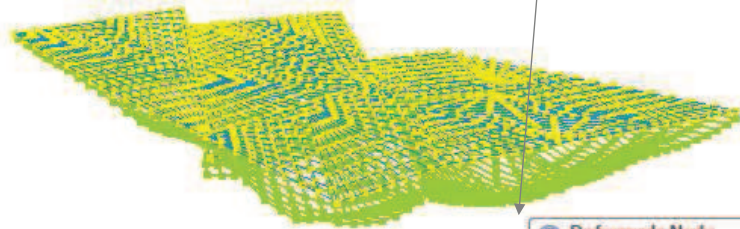
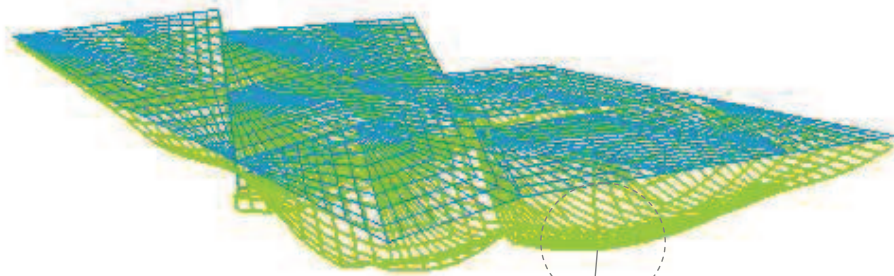
Cortantes



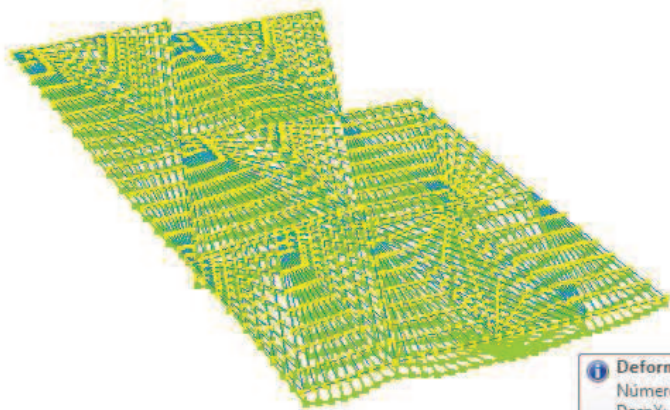
Momentos en el eje X



Momentos en el eje Y



Deformada Nudo	
Número:	18859
DespX:	0,020 cm
DespY:	-0,744 cm
DespZ:	-5,292 cm
GiroX:	-0,005416 rad
GiroY:	0,001890 rad
GiroZ:	-0,000337 rad



Deformada Nudo	
Número:	19127
DespX:	-0,029 cm
DespY:	-0,376 cm
DespZ:	-2,556 cm
GiroX:	-0,003269 rad
GiroY:	-0,001322 rad
GiroZ:	0,000167 rad

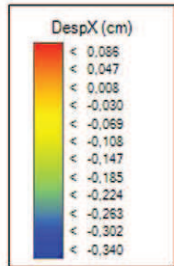
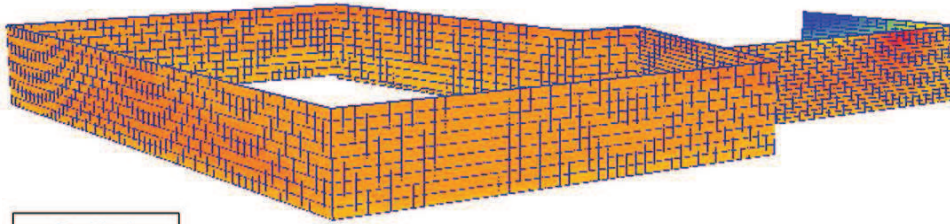
Deformada

CONCLUSIONES

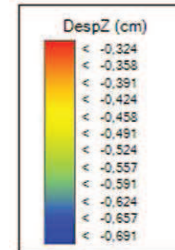
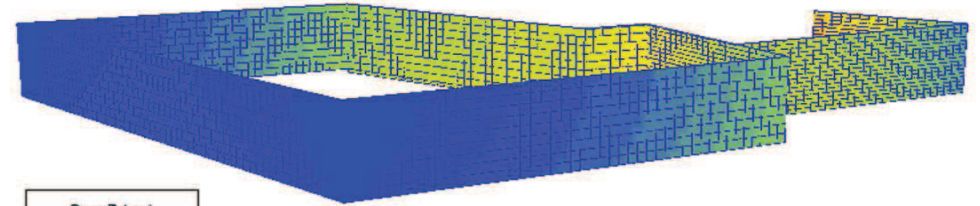
Después del estudio de los datos obtenidos por el programa, se llega a las siguientes conclusiones:

- Los desplazamientos en los ejes X e Y, que representan los desplazamientos del forjado de chapa colaborante con cubierta ajardinada en su propio plano son despreciables debido al arriostamiento de ésta con los muros perimetrales. En los casos de mayor desplazamiento se debe a que se ha escogido para el cálculo solo una zona del edificio, pero la continuidad de la cubierta arriostará los puntos que ahora aparecen como más desfavorables.
- Los desplazamientos en el eje Z 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, lo que se permitirá una deformación relativa de hasta $L/300$. También la escala del proyecto y la longitud del forjado son de tal envergadura, con luces de 16m, que se permitirá una flecha máxima relativa de hasta 5,3 cm. La flecha en el punto de máxima deformación será de aproximadamente 5,5cm, siendo la flecha relativa menor, puesto que en el extremo la deformada ya es de unos 2,5cm. Aun así en este punto sería recomendable aumentar ligeramente el espesor de la losa.
- Los esfuerzos cortantes son muy pequeños, aumentando ligeramente en la cabeza de las vigas principales o muro.
- Los momentos en los ejes X e Y serán absorbidos por las armaduras dentro de la losa. En este caso son muy pequeños. 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 necesaria colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrán mallazos de refuerzo según la solicitud.

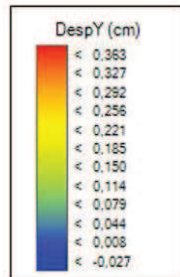
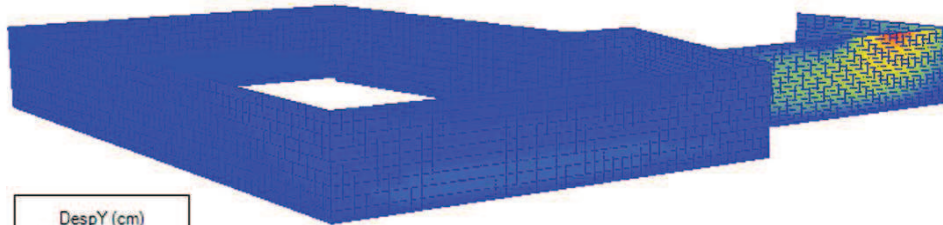
MUROS DE CARGA PERIMETRALES



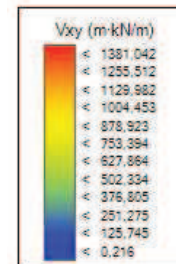
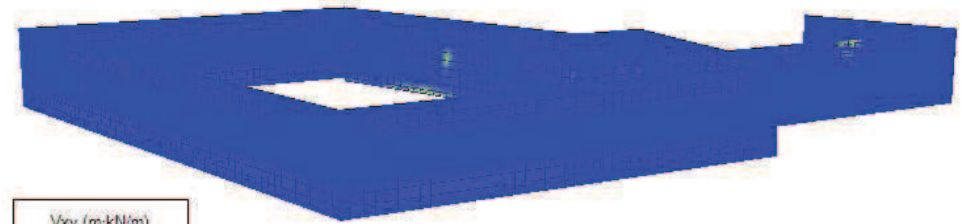
Desplazamientos en el eje X



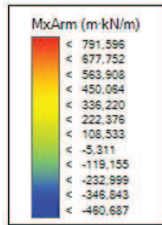
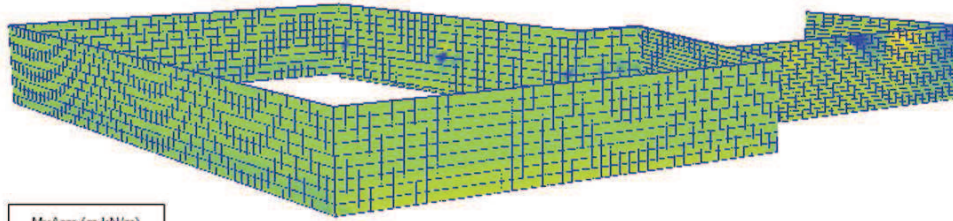
Desplazamientos en el eje Z



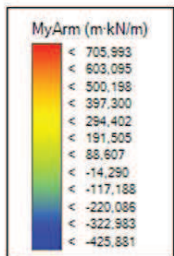
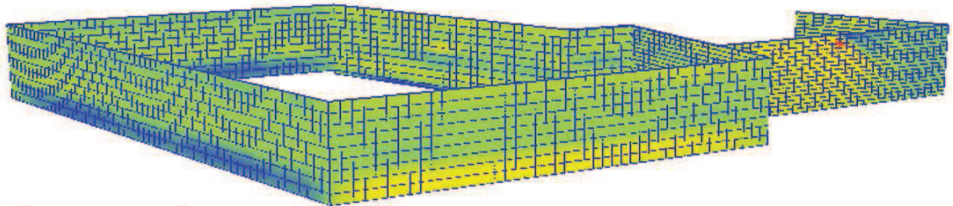
Desplazamientos en el eje Y



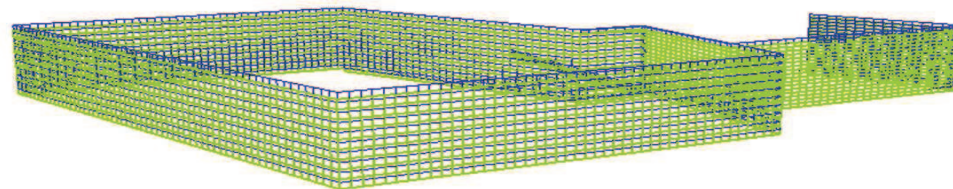
Cortantes



Momentos en el eje X



Momentos en el eje Y



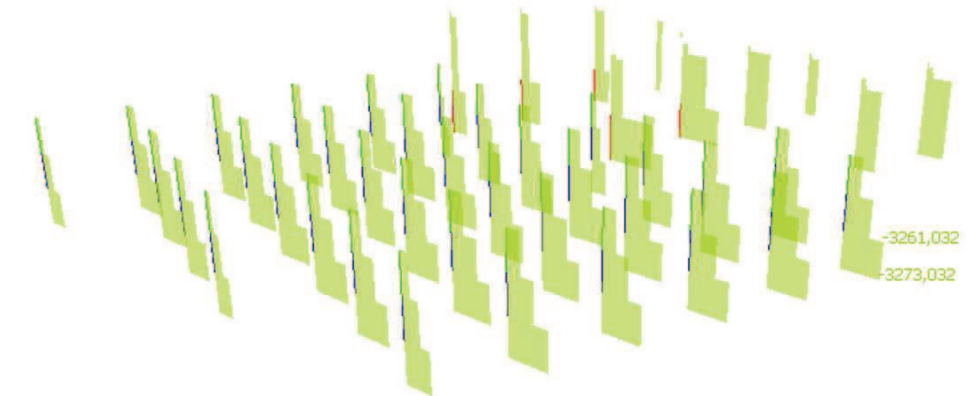
Deformada

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 asientos, son un poco mayores, pero menores de 1cm, por lo tanto podemos considerarlos 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 necesaria colocar para absorber los momentos en las distintas zonas. Así, además de la armadura mínima, se dispondrá armadura de refuerzo según la sollicitación.
- La deformada será prácticamente inexistente ya que está apoyado sobre el terreno, por lo que las deformaciones están restringidas.

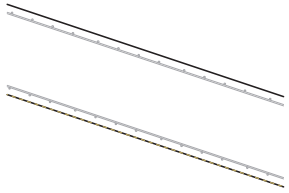
PILARES



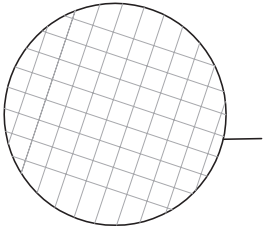
Axiles

CIMENTACIÓN. ARMADO INFERIOR

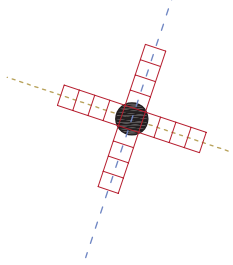
Armado muros



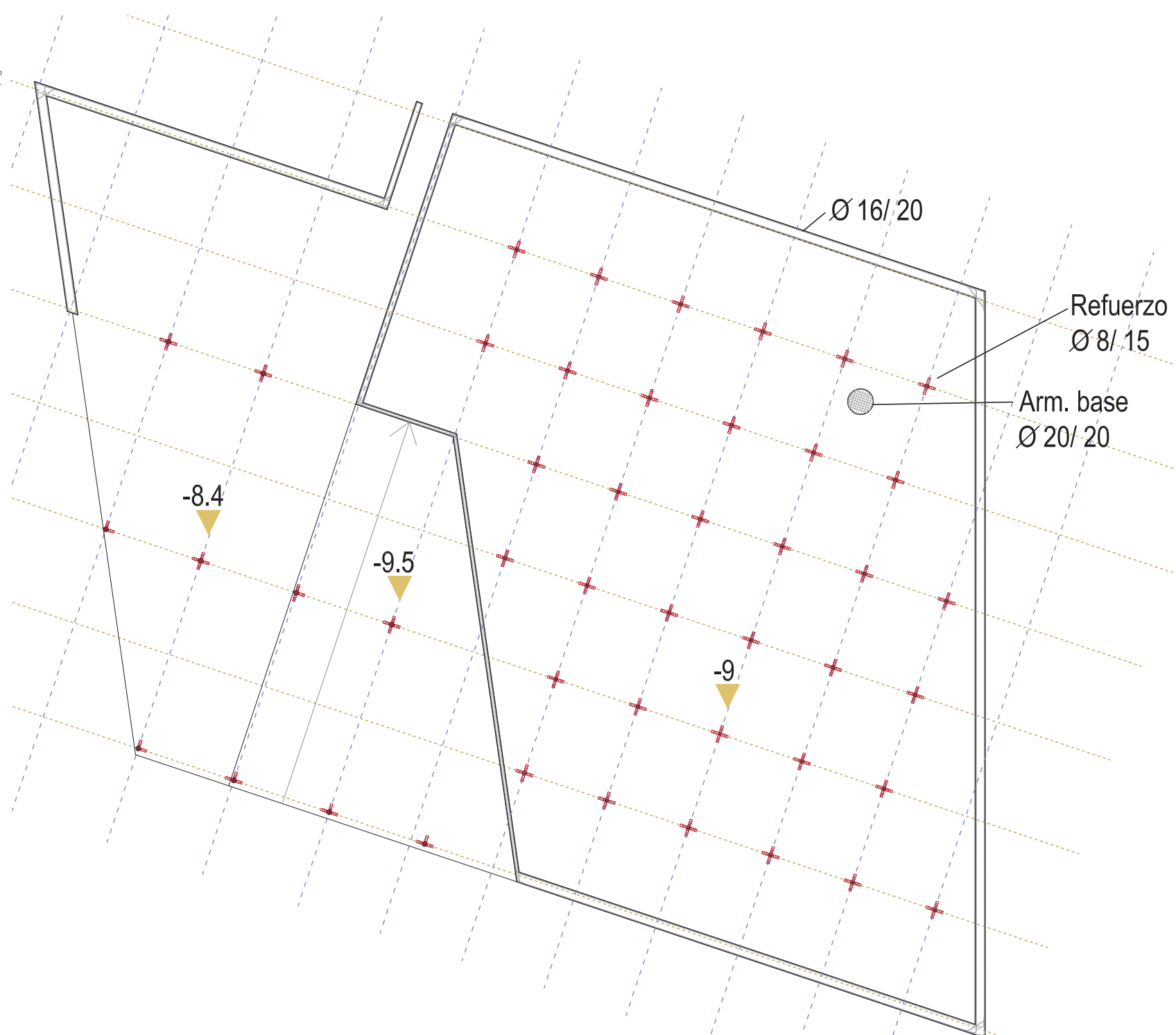
Armadura base



Armado cruceta en pilares



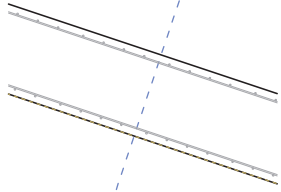
Losa de hormigón armado HA 25 130cm
Muro de hormigón armado HA 25 80cm
Armado barras de acero 500s



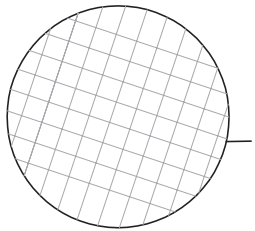
Armado e:1/300

CIMENTACIÓN. ARMADO SUPERIOR

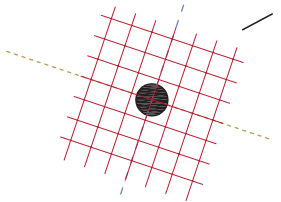
Armado muros



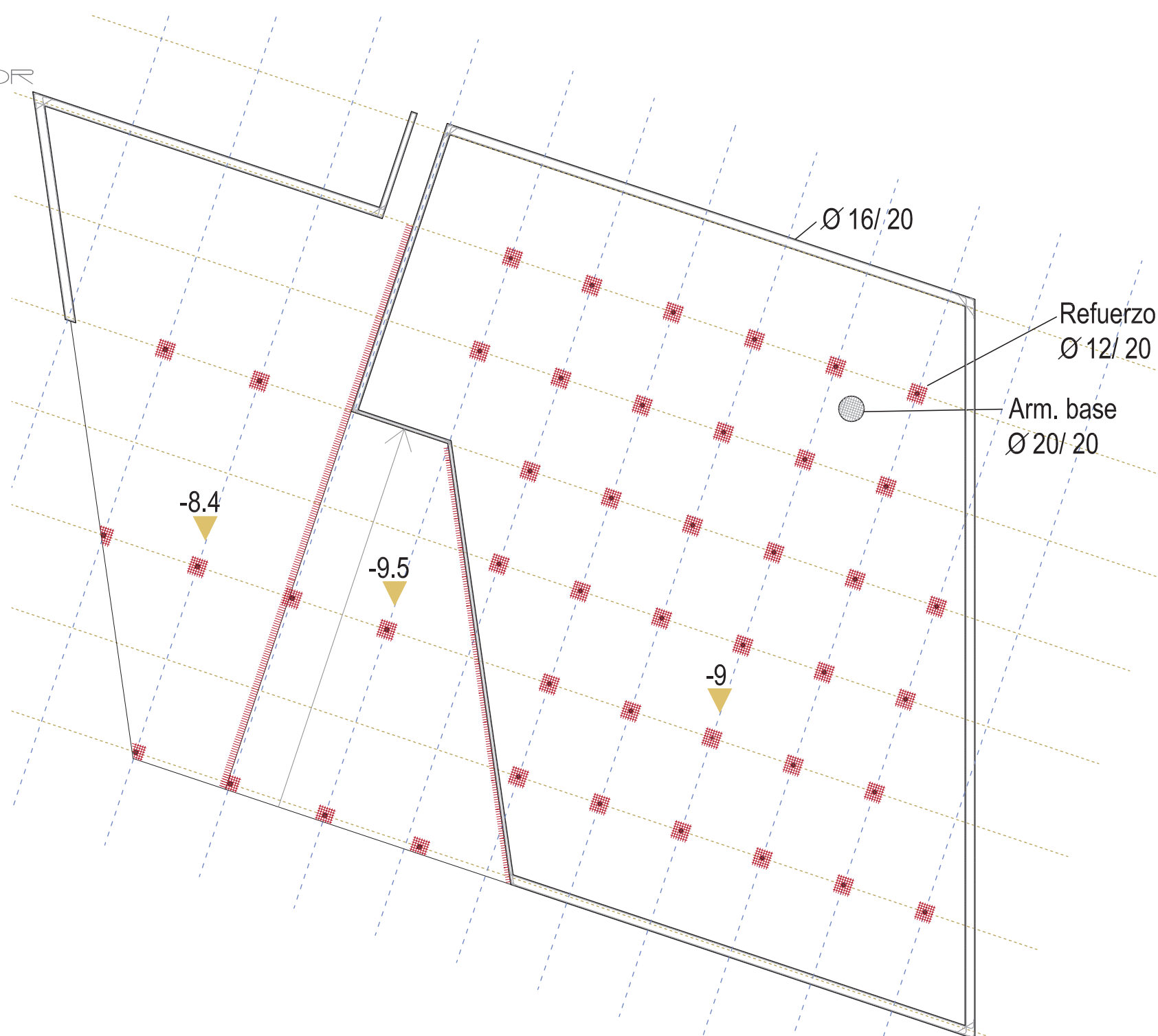
Armadura base



Emparrillado de refuerzo en los pilares

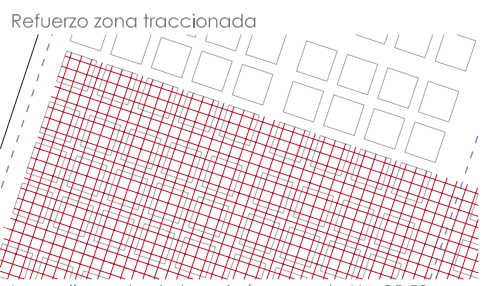
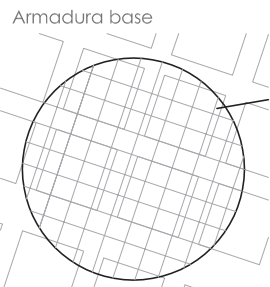
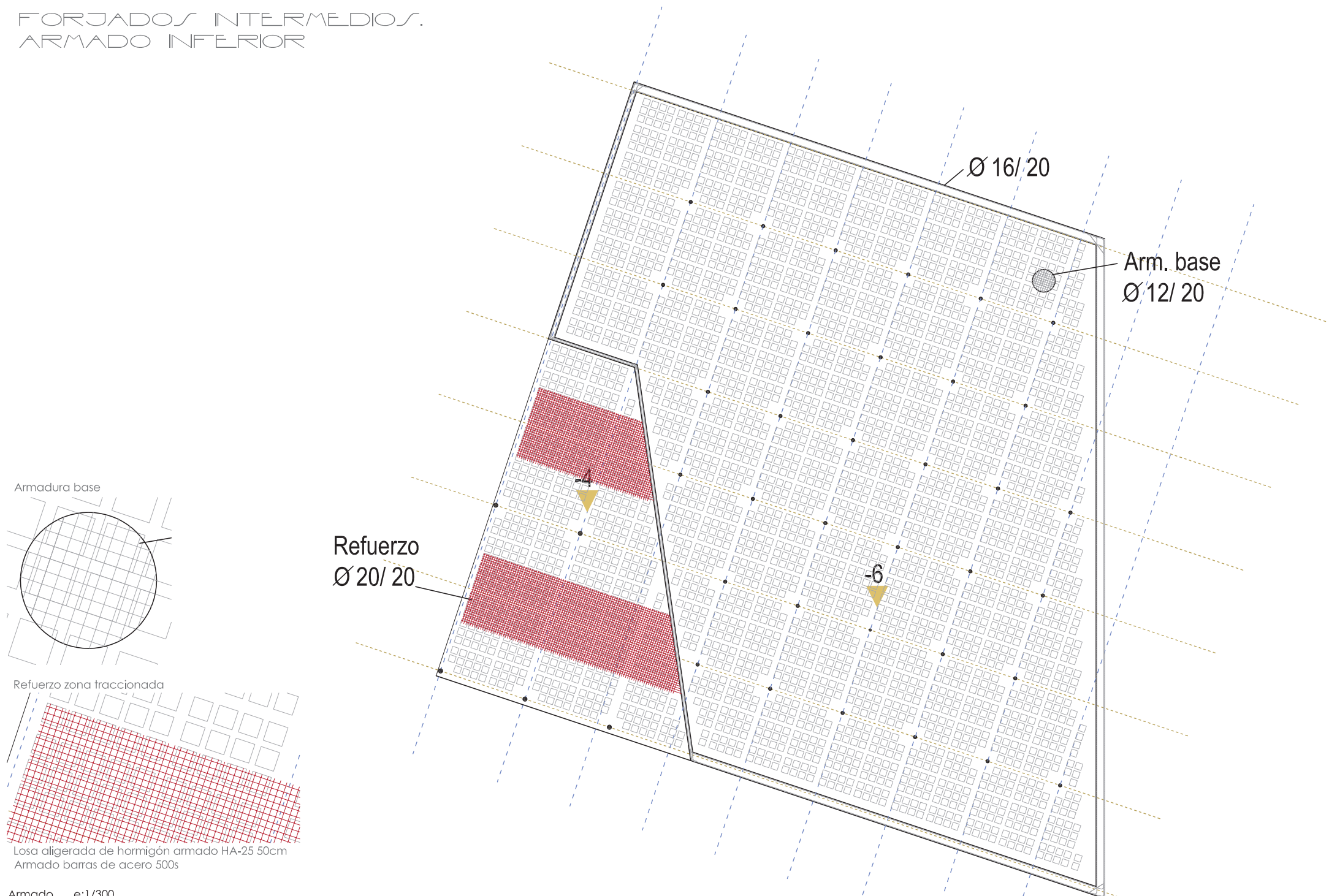


Losa de hormigón armado HA 25 130cm
Muro de hormigón armado HA 25 80cm
Armado barras de acero 500s



Armado e:1/300

FORJADOS INTERMEDIOS. ARMADO INFERIOR

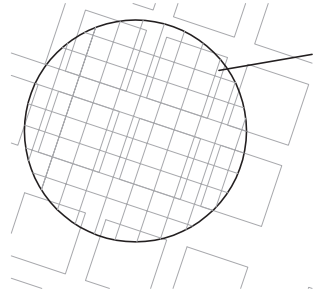


Losa aligerada de hormigón armado HA-25 50cm
Armado barras de acero 500s

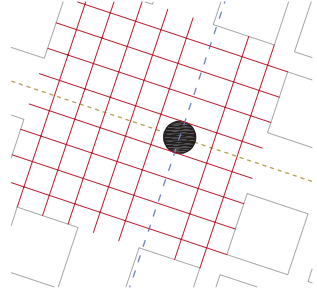
Armado e:1/300

FORJADOS INTERMEDIOS. ARMADO SUPERIOR

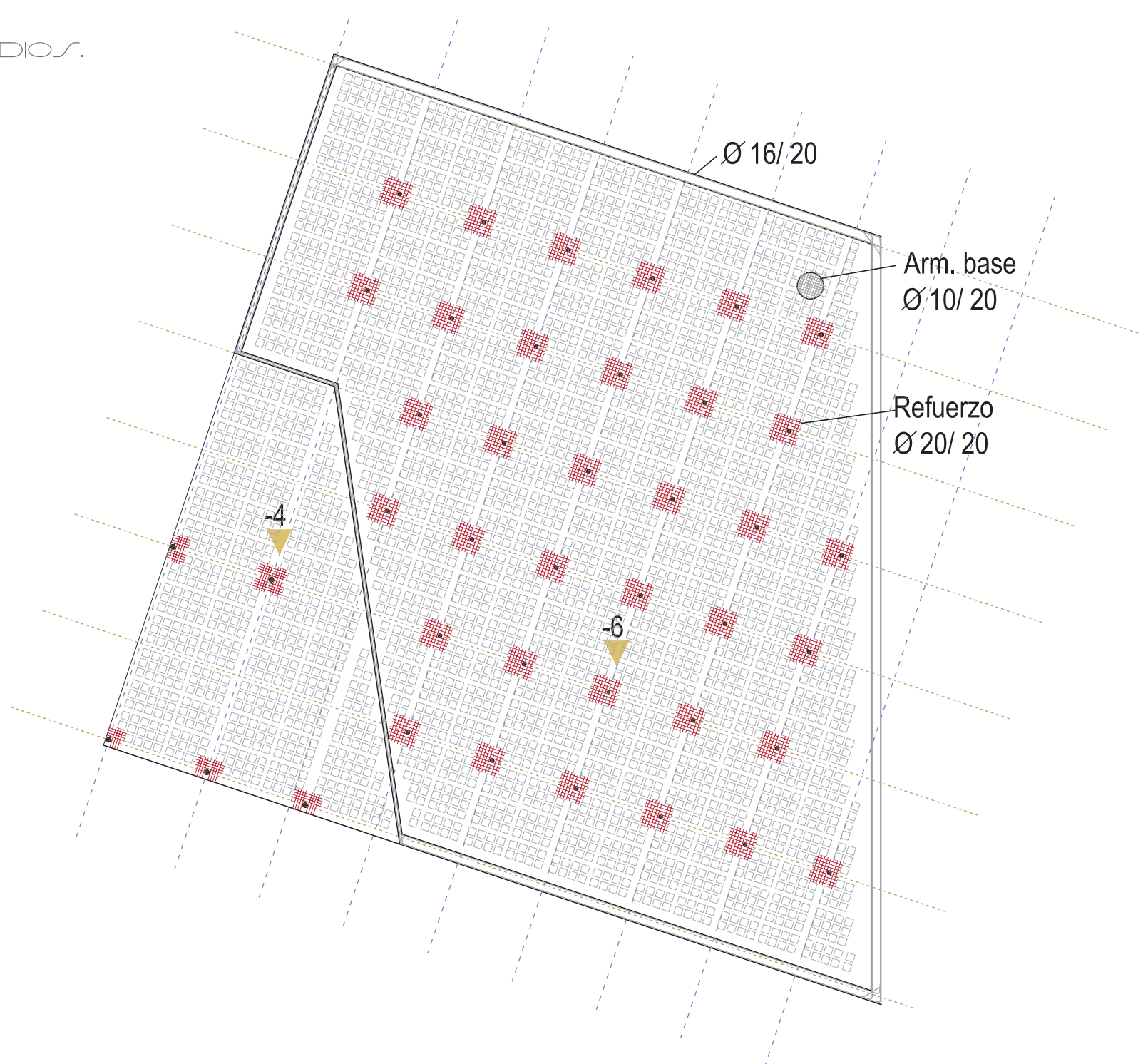
Armado base



Emparrillado de refuerzo

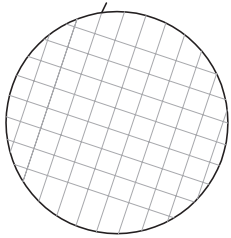


Losa aligerada de hormigón armado HA-25 50cm
Armado barras de acero 500s

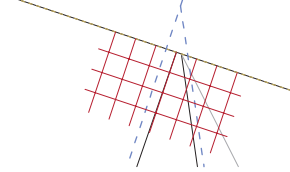


FORJADOS DE CUBIERTA

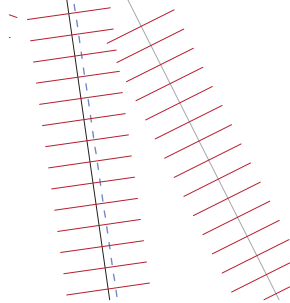
Armado base



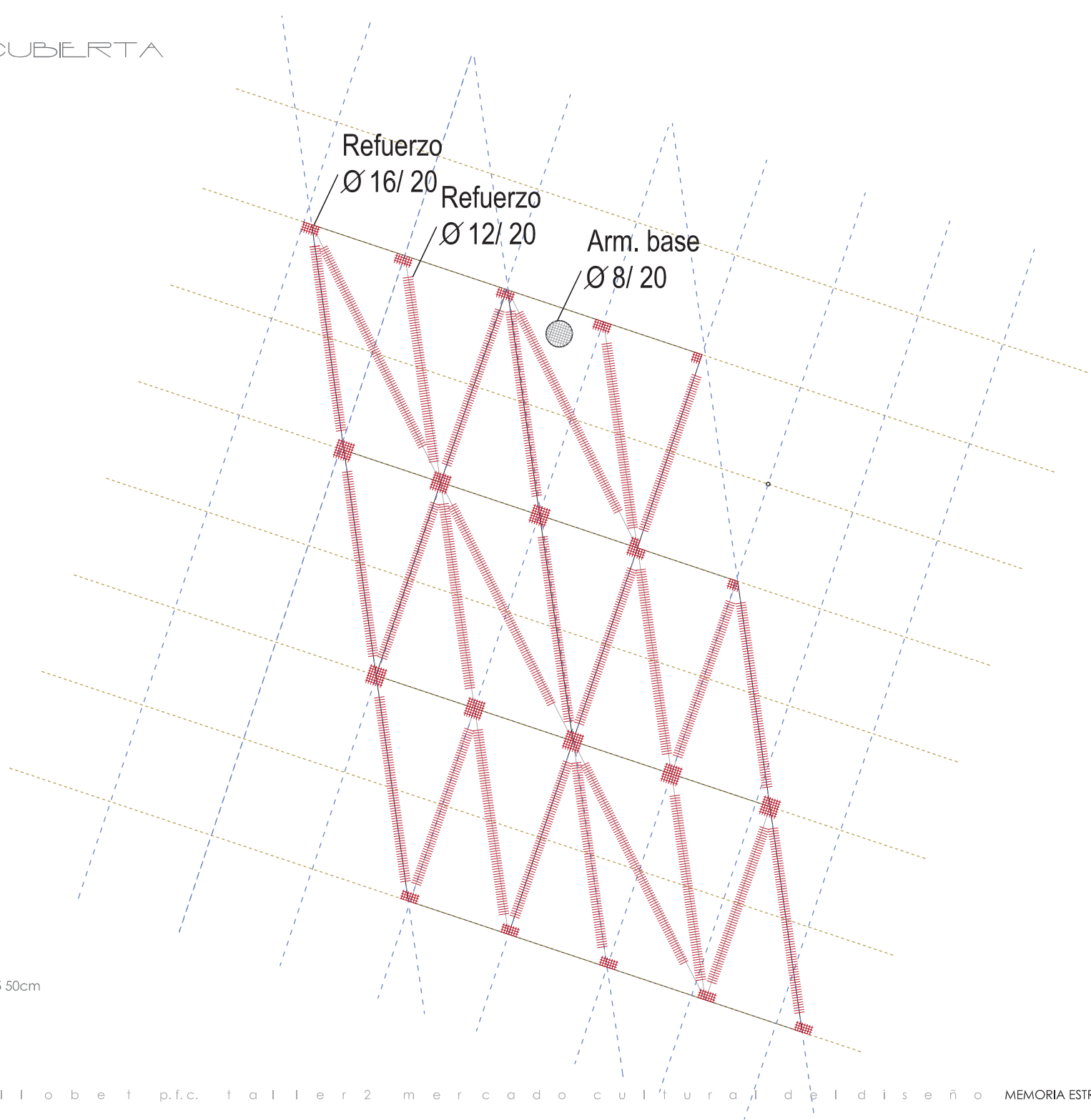
Emparrillado de refuerzo sobre pilares



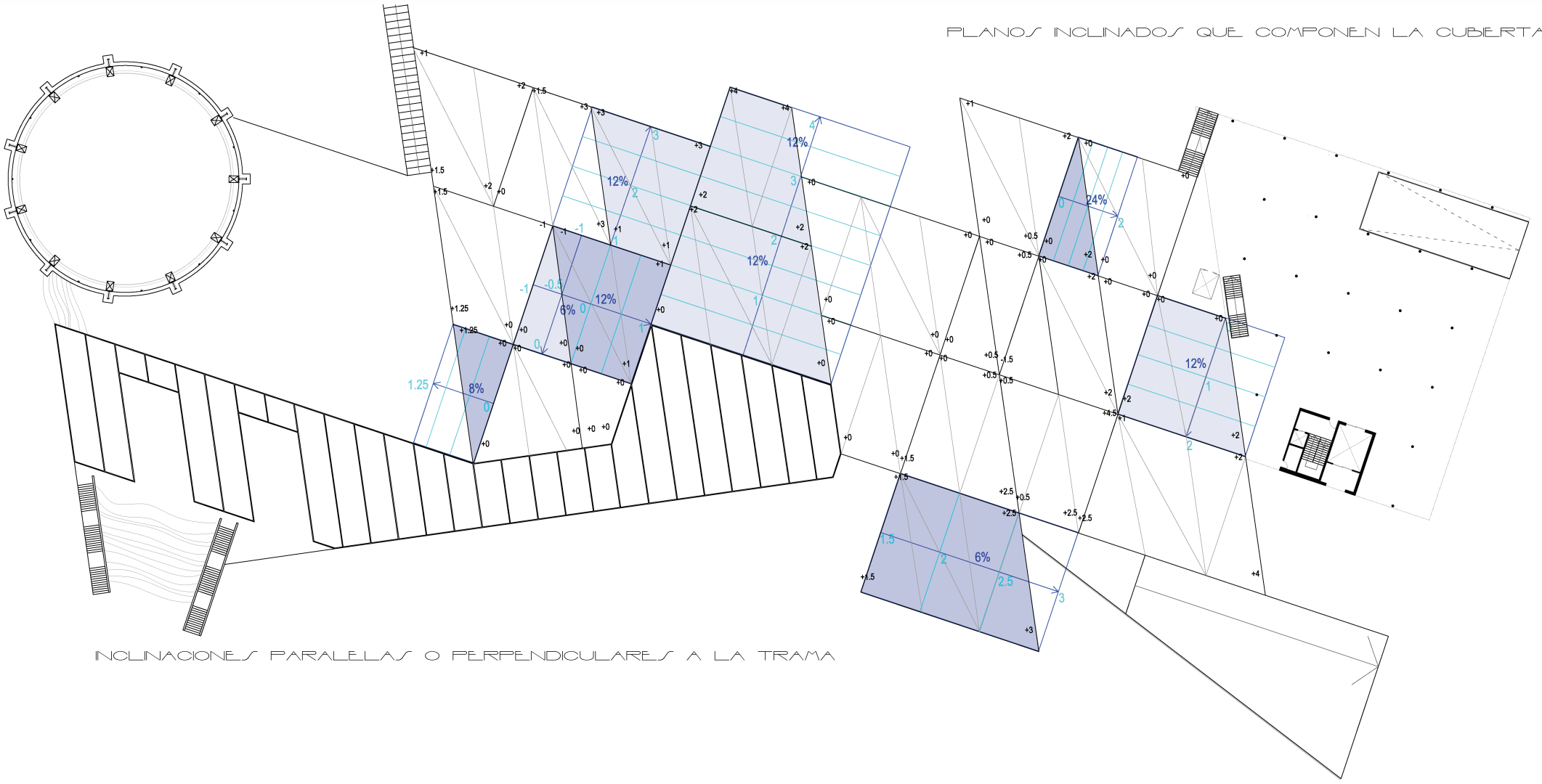
Refuerzo sobre las cerchas



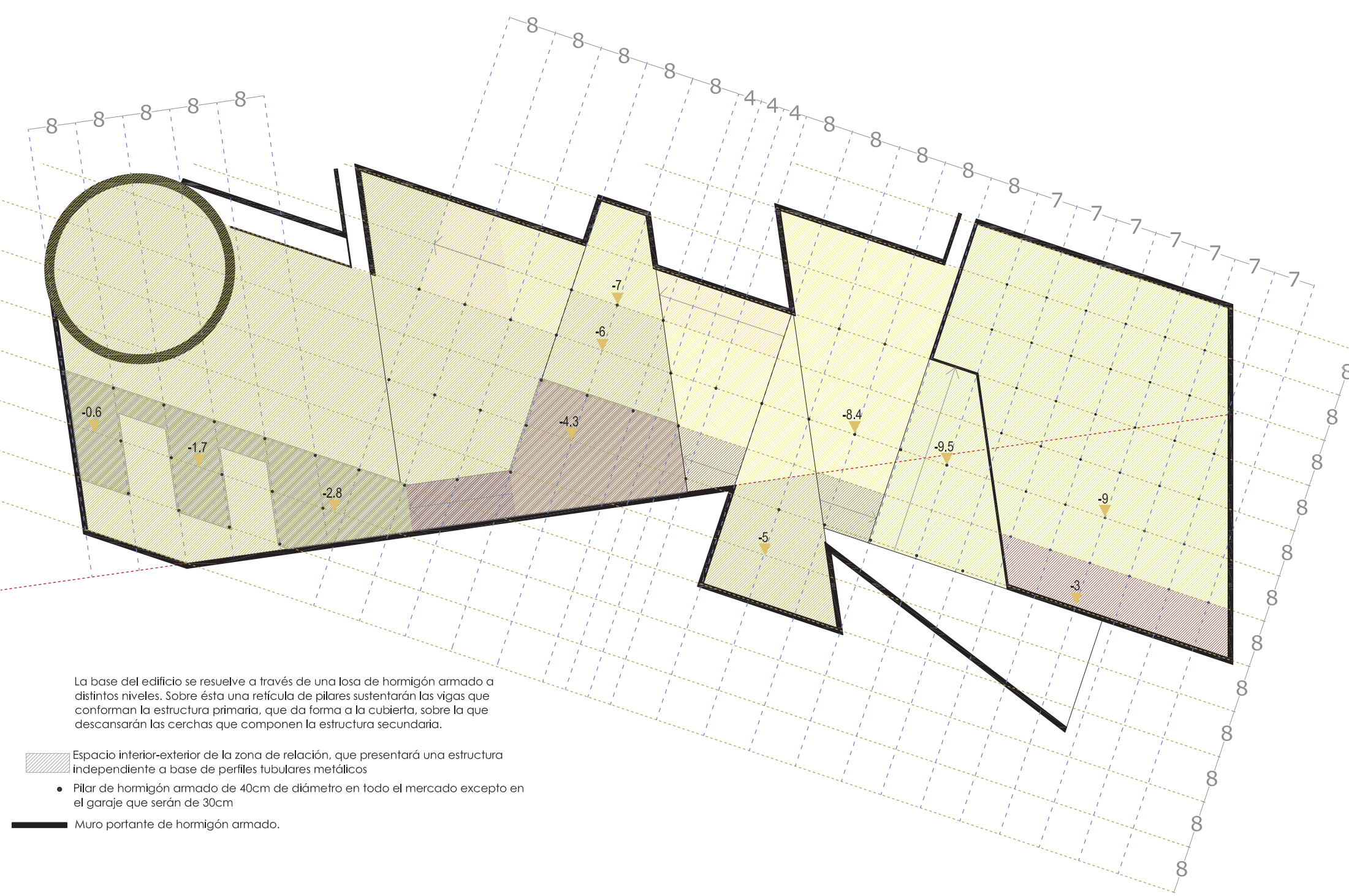
_Forjado aligerado de hormigón armado HA 25 50cm
_Forjado de chapa colaborante HA 25 20cm





PLANOS INCLINADOS QUE COMPONEN LA CUBIERTA

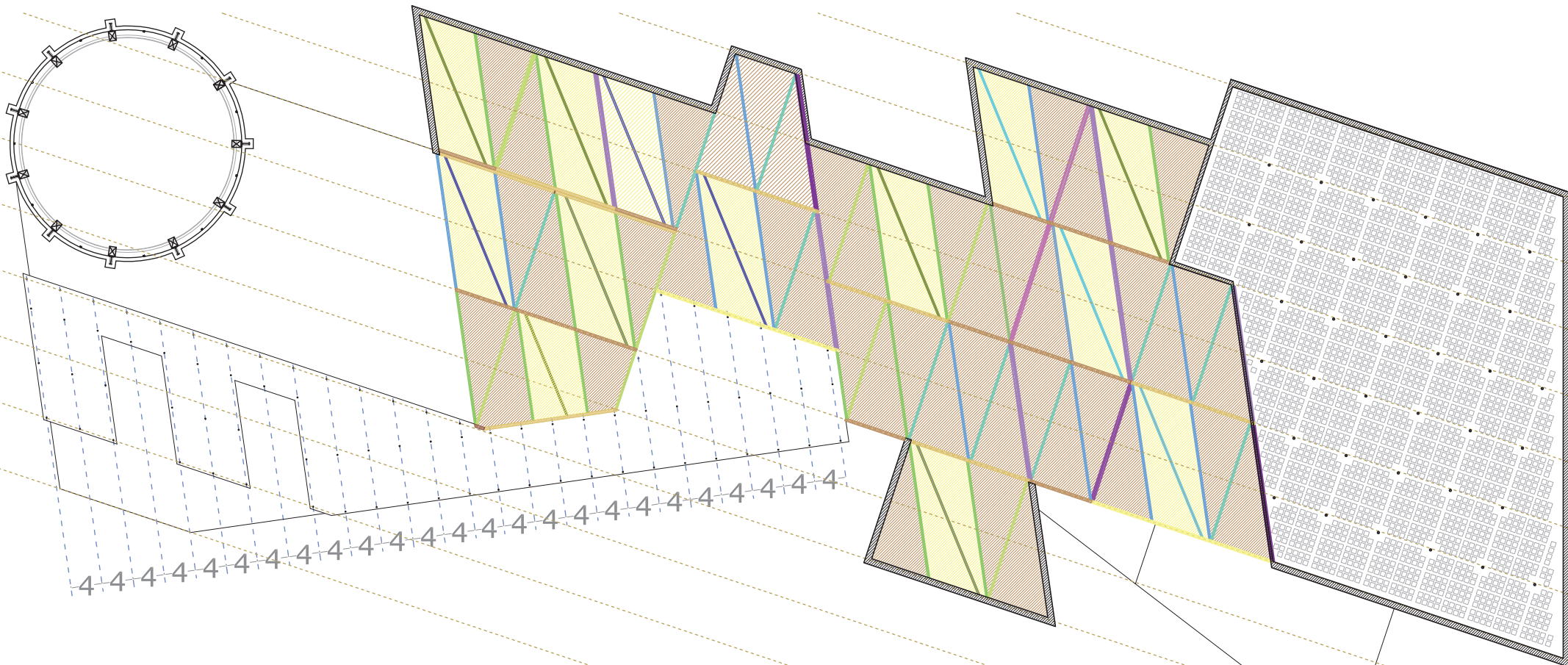


INCLINACIONES PARALELAS O PERPENDICULARES A LA TRAMA



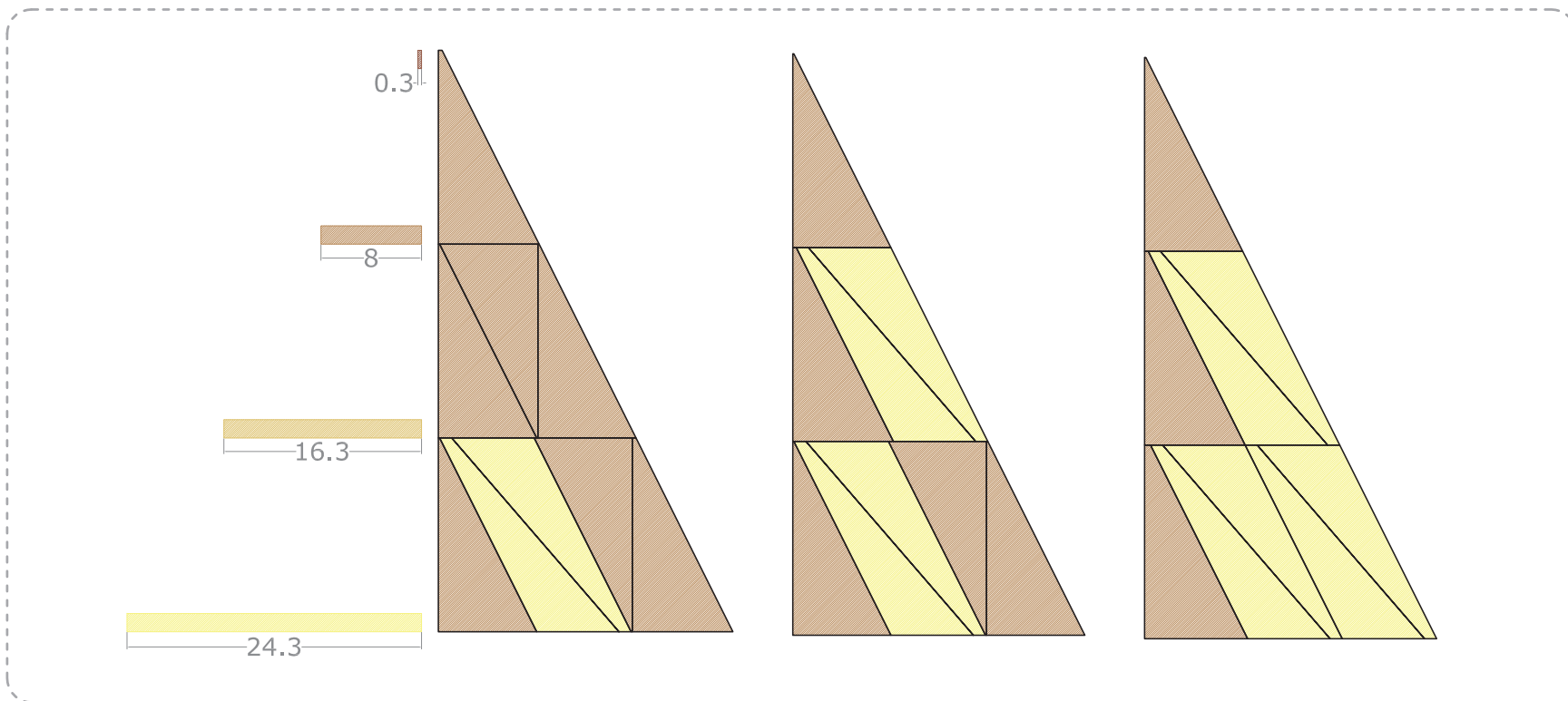
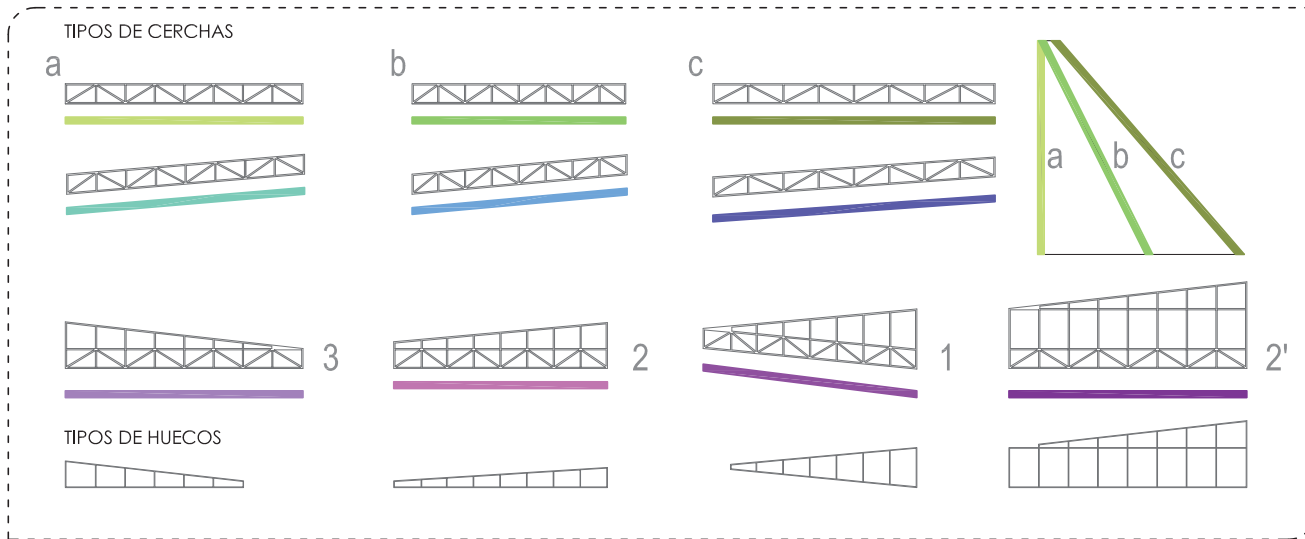
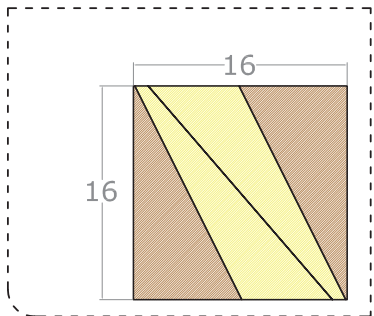
La base del edificio se resuelve a través de una losa de hormigón armado a distintos niveles. Sobre ésta una retícula de pilares sustentarán las vigas que conforman la estructura primaria, que da forma a la cubierta, sobre la que descansarán las cerchas que componen la estructura secundaria.

-  Espacio interior-exterior de la zona de relación, que presentará una estructura independiente a base de perfiles tubulares metálicos
- Pilar de hormigón armado de 40cm de diámetro en todo el mercado excepto en el garaje que serán de 30cm
-  Muro portante de hormigón armado.



- _ La estructura primaria de la cubierta la componen unas vigas armadas de sección rectangular de 1x0,3m.
- _ La estructura secundaria será la formada por cerchas que descansan en las vigas de sección rectangular.
- _ Por último cada dos metros colocaremos una correa que va de cercha a cercha, y sobre esta estructura descansan los triángulos que dan un acabado para la base a la cubierta vegetal.
- _ En el caso de garaje los forjados se resuelven con losa aligerada de hormigón armado.

Construcción en seco: Se pretende resolver la estructura de cubierta mediante un sistema de elementos estandarizados, modulares, que permiten rapidez de ejecución.



MEMORIA DE INSTALACIONES

ÍNDICE

01. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA
02. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA
03. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
04. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
05. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

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 bañeras, 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 4 llaves de registro que se situarán en la propiedad pública, ya que dada la extensión de la parcela hay 4 núcleos diferenciados de agua fría, para evitar tener que llevar las tuberías por toda la parcela. 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 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 bajante 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 totalmente por zonas comunitarias, excepto en el caso de cafetería-restaurante. Ésta será accesible a los técnicos, 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 Fuencaiente 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 -9 m, donde conviven los usos comercial y de aparcamiento. La cota máxima a la que bajará el agua será -6m.

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 LA BAJANTE 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.

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

$P_{cota\ 0} = 31 - 1,3 - 20\%(1,3) = 29,44 \text{ mcda.}$

$P_{cota\ -2,8} = 31 + 1,5 - 20\%(1,5 + 3,2) = 31,56 \text{ mcda.}$

$P_{cota\ -4} = 31,56 + 2,7 - 20\%(2,7 + 2) = 35,2 \text{ mcda.}$

$P_{cota\ -6} = 35,2 + 4,7 - 20\%(4,7) = 39,5 \text{ mcda.}$

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 únicamente en la zona de restaurante y cafetería, por lo tanto se colocará una caldera en cada espacio. La caldera será abastecida por el agua fría y de la caldera saldrán las tuberías que distribuyen el agua caliente.

El agua fría bajará por gravedad desde la red general hasta las calderas a -2.8 m en el caso de la cafetería y a -4,2 en el caso del restaurante, desde donde se calentará y se bombeará a la cocina y los baños.

02.1. VALOR DE CONSUMO TOTAL MÁXIMO DE ACS

Caldera cafetería	Cocina	fregadero	20 litros
	Baños	2 lavabos	20 litros
Valor de consumo total máximo ACS			40 litros
Caldera restaurante	Cocina	2 fregadero	40 litros
	Baños	2 lavabos	20 litros
Valor de consumo total máximo ACS			60 litros

02.2. CÁLCULO DEL ACUMULADOR

02.2.1 Cálculo del acumulador para la cafetería

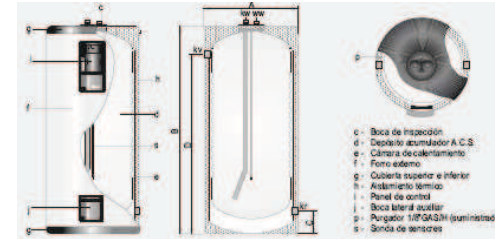
Teniendo en cuenta la mezcla del agua, que se produce a 60°C, pero se consume en torno a 40°C, según la fórmula de mezclas tendremos.

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

$$V = 30/50 \times 40 = 24 \text{ litros}$$

Buscamos un acumulador con esta capacidad. Se escoge un acumulador con opción de calentamiento eléctrico de la casa comercial Lapesa, con una capacidad de 24 litros.

Las características técnicas del mismo son las siguientes:



Características técnicas / Conexiones / Dimensiones		GX-25-D	GX-100-D	GX-150-D	GX-200-D	GX-300-D	GX-500-D
Capacidad de A.C.S.	litros	25	100	150	200	300	500
Temperatura máxima depósito de A.C.S.	°C	50	50	50	50	50	50
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	55	65	106
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	m²	0.8	1.2	1.2	1.6	2.4	3.0
Peso en vacío (aprox.)	Kg	36	52	65	78	107	151
iw:	Entrada agua fría	"GAS/M	3/4	3/4	3/4	3/4	1-1/4
wc:	Salida A.C.S.	"GAS/M	3/4	3/4	3/4	3/4	1-1/4
iv:	Entrada circuito de calentamiento	"GAS/M	1	1	1	1	1-1/2
iv:	Salida circuito de calentamiento	"GAS/M	1	1	1	1	1-1/2
Cota A:	Díametro exterior	mm	480	480	520	520	770
Cota B:	Longitud total	mm	750	1155	1385	1240	1725
Cota C:		mm	170	170	180	180	180
Cota D:		mm	575	560	775	1025	1490

El mínimo será un acumulador con una capacidad de 60 litros, así que escogeremos éste.

02.2.1 Cálculo del acumulador para el restaurante

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

$$V = 30/50 \times 60 = 36 \text{ litros}$$

Buscamos un acumulador con esta capacidad. Se escoge un acumulador con opción de calentamiento eléctrico de la casa comercial Lapesa, con una capacidad de 36 litros. Como en el caso anterior, escogemos el de capacidad mínima, que es de 60 litros.

02.3. CÁLCULO DE LA CALDERA

02.3.1 Caldera de la cafetería

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

$$P = (50 \times 40)/2 + 0'05 \times (50 \times 40)/2$$

$$P = 1050 \text{ Kcal/h}$$

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:

$$P_{\text{real}} = 3870 \cdot 80/100 = 3096 \text{ Kcal/h} > 1050 \text{ Kcal/h}$$

02.3.2 Caldera del restaurante

Potencia de la caldera:

$$P = (50 \times V)/2 + 0'05 \times (50 \times V)/2$$
$$P = (50 \times 60)/2 + 0'05 \times (50 \times 60)/2$$
$$P = 1575 \text{ Kcal/h}$$

Como en el caso anterior escogemos una caldera eléctrica de la casa comercial Ete modelo Calas, de potencia 3870 Kcal/h, cuyo rendimiento real se considera del 80%, y la comprobación anteriormente realizada cumple también para este caso en concreto.

03. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

03.1. CONSIDERACIONES INICIALES

- El sistema de alcantarillado urbano es separativo.
- Ventilación secundaria.
- La cubierta del edificio son planos inclinados
- 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 irán vistas. De este modo, las bajantes serán registrables en toda su longitud, por lo que se facilita el arreglo en una posible avería. Éstas desembocarán en canalones que irán por suelo, y en este caso no serán vistos, pero si cada cierta distancia habrá una arqueta registrable

Las aguas residuales bajan por gravedad desde los baños a los cuartos de instalaciones que se encuentran a -6m y a -8.5m, donde se triturarán los residuos sólidos y se bombearán hasta la red general de saneamiento.

En el caso de la cota cero, una parte de la cubierta evacuará directamente a la red general. Todo el resto de la superficie a evacuar será recogida y almacenada en unos aljibes que abastecerán parte del consumo de agua para el riego de las zonas verdes. En el caso de lluvia torrencial, si hubiera exceso de agua en los aljibes se bombeará posteriormente a la red de alcantarillado.

El edificio se dividirá en 2 zonas para la recogida, dada su extensión en planta y por tanto existirán dos aljibes de almacenamiento.

Podemos distinguir 3 zonas de recogida de agua:

_La cubierta del mercado, que dada su geometría y pendientes en los puntos más bajos se colocará un sumidero que conectará con una bajante que presenta un recorrido paralelo al pilar o muro. La continuación del recorrido será por suelo hasta los aljibes.

_La zona de parque junto a la cubierta del mercado: La evacuación se hará con un canalón perimetral a la parte construida, y se bajará por gravedad, llevando el agua posteriormente por suelo hasta los aljibes.

_ La plaza a cota -6m: Se construirán pendientes del 2% que conduzcan en agua a canalones, hasta llegar al aljibe, próximo a la zona.

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 previsible 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 meffíticos.

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 siguiendo el siguiente esquema de recogida de aguas: Son todas cubiertas invertidas con pendiente variable y recogida de las aguas puntual mediante sumideros o lineal mediante

canalón, que desemboca en un sumidero. Al llegar al suelo se llevarán enterradas las instalaciones de saneamiento, con puntos registrables para reparación.

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 BAJANTES

Para el cálculo de las bajantes de aguas pluviales del edificio se tomará la tabla 4.8 del CTE DB HS

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

B1	340m ² x1,35 = 459m ²	110mm
B2	530m ² x1,35 = 717,5m ²	125mm
B3	310m ² x1,35 = 418,5m ²	110mm
B4	190m ² x1,35 = 256,5m ²	90mm
B5	240m ² x1,35 = 324m ²	110mm
B6	200m ² x1,35 = 270m ²	90mm
B7	350m ² x1,35 = 472,5m ²	110mm
B8	550m ² x1,35 = 742,5m ²	110mm
B9	250m ² x1,35 = 337,5m ²	110mm.
B10	220m ² x1,35 = 297m ²	90mm
B11	200m ² x1,35 = 270m ²	90mm
B12	160m ² x1,35 = 216m ²	75mm
B13	220m ² x1,35 = 297m ²	90mm
B14	320m ² x1,35 = 432m ²	110mm
B15	440m ² x1,35 = 594m ²	125mm
B16	190m ² x1,35 = 256,5m ²	90mm
B17	310m ² x1,35 = 418,5m ²	110mm
B18	250m ² x1,35 = 337,5m ²	110mm
B19	340m ² x1,35 = 459m ²	110mm
B20	530m ² x1,35 = 717,5m ²	125mm
B21	320m ² x1,35 = 432m ²	110mm
B22	390m ² x1,35 = 526,5m ²	110mm
B23	320m ² x1,35 = 432m ²	110mm
B24	190m ² x1,35 = 256,5m ²	90mm
B25	150m ² x1,35 = 202,5m ²	90mm
B26	100m ² x1,35 = 135m ²	75mm
B27	340m ² x1,35 = 459m ²	110mm
B28	240m ² x1,35 = 324m ²	110mm
B29	300m ² x1,35 = 405m ²	90mm

B30	560m ² x1,35 = 756m ²	125mm
B31	560m ² x1,35 = 756m ²	125mm
B32	320m ² x1,35 = 432m ²	110mm
B33	500m ² x1,35 = 675m ²	125mm

Para unificar los diámetros por cuestión de diseño y facilidad de puesta en obra, y estando del lado de la seguridad se utilizarán bajantes todas ellas de 110mm de diámetro, excepto en algunos casos, que se utilizarán de 125mm.

03.5.3. CÁLCULO DE COLECTORES

Para el cálculo de los colectores de aguas pluviales del edificio se tomará la tabla 4.9 del CTE DB HS

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2 %	4 %	
125	178	253		90
229	323	458		110
310	440	620		125
614	862	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.860		250
2.016	4.599	6.500		315

Estos irán enterrados en el suelo y las bajantes irán pinchando a estos.

C3	B3 = 310m ² x1,35 = 418,5m ²	pendiente 1%	160mm
C21	B21 = 320m ² x1,35 = 432m ²	pendiente 1%	160mm
C32	B32 = 320m ² x1,35 = 432m ²	pendiente 1%	160mm
C13	B21+B13 = 432m ² + 297m ² = 729m ²	pendiente 1%	200mm
C12	B21+B13 + B12 = 729m ² + 216m ² = 945m ²	pendiente 1%	200mm
C2	B3+B2 = 418,5m ² + 717,5m ² = 1136m ²	pendiente 2%	200mm
C23	B32 + B23 = 432m ² + 432m ² = 864m ²	pendiente 1%	200mm
C24	B24 + B18 = 256,5m ² + 337,5m ² = 594m ²	pendiente 1%	160mm

Las bajantes irán a parar a arquetas enterradas, que se unirán con el resto a través de un circuito de colectores enterrados en el suelo hasta llegar al aljibe.

ALGIBES

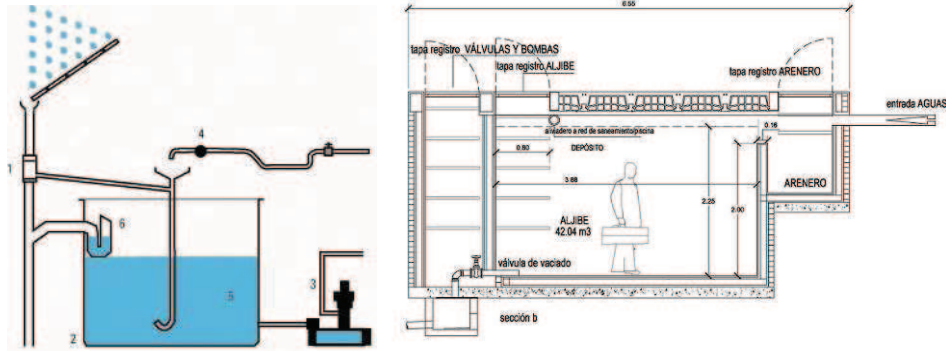
En total serán 2 los aljibes planteados en el proyecto, como sistema de recogida de pluviales y posterior reutilización de agua para el riego a través de un sistema de bombeo.

Los depósitos serán enterrados y registrables, en zonas de instalaciones y acceso reducido. El depósito se dimensionará para tener una previsión de agua almacenada suficiente como para regar. Además contará con un sistema de conexión de emergencia a la red de alcantarillado, en caso de que se superase la capacidad máxima del aljibe.

Estarán dotados de una bomba para la distribución de agua como sistema de riego. La bomba y las tuberías serán de polietileno. El agua de lluvia, al ser blanda, no las agrede. Para mayor seguridad, se recomienda instalar un sistema de desinfección por rayos ultravioleta, antes de la entrada del agua de recogida en las instalaciones de riego o fuentes. Esto evitará la presencia de bacterias, asegurando su potabilidad microbiológica, por lo cual ya no serán necesarias precauciones adicionales en cuanto a su posible consumo.

Las instalaciones para el aprovechamiento del agua de lluvia tienen que estar aseguradas contra reflujos, gases de la alcantarilla y animales, por ejemplo contra ratas.

Esquema básico funcionamiento aljibe:



- 1- FILTRADO. Se efectúa antes de que el agua llegue al depósito de recogida, para que la suciedad no entre en el mismo.
- 2- DEPÓSITO DE RECOGIDA. Donde se almacena el agua que se escurre del techo ya filtrada. Los depósitos se eligen en función de la vivienda, ya sea construida o de nueva construcción.
- 3- BOMBEO. Imprescindible para la distribución de agua a través de todo el circuito del sistema. Se instala una Electrobomba Centrífuga Multicelular de altas prestaciones y bajo consumo eléctrico; silenciosa y de dimensiones reducidas.
- 4- REALIMENTACIÓN DEL AGUA POTABLE. El sistema prevé el abastecimiento de agua potable a través de una válvula magnética, en épocas de escasez de agua de lluvia.
- 5- INTERRUPTOR DE NIVEL. Válvula magnética para el rellenado del depósito con agua potable, en tiempos de poca lluvia.
- 6- SIFÓN DE DESCARGA. Para evitar derrames en caso de sobrecarga del depósito.

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	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
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

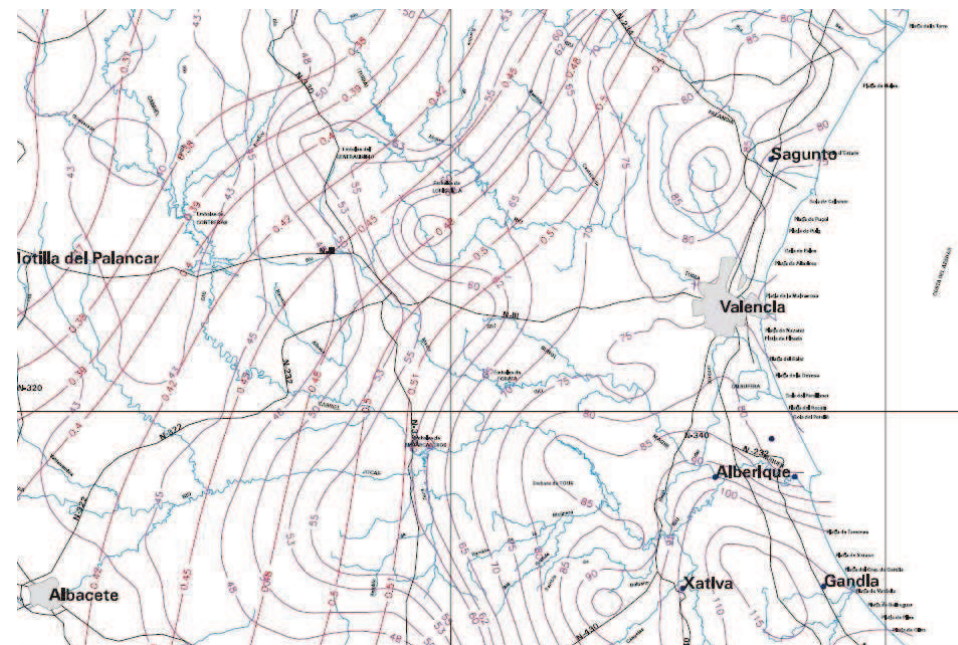
Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
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

Existen 5 núcleos de evacuación a la red pública, que corresponden con 3 núcleos de baños y dos de baño más cocina.

RESIDUAL 1	2baños (4 lavabos y 5 inodoros con fluxómetro) 2x4 + 10x5 = 8+50 = 58 ud Hasta 3 plantas (cota -6m)	∅ bajante 90 mm
RESIDUAL 2	2 baños (2 lavabos y 2 inodoros con fluxómetro) 2x2 + 10x2 = 4+20 = 24 ud Hasta 3 plantas (cota -4.5m)	∅ bajante 75 mm
RESIDUAL 3	2baños (7 lavabos y 7 inodoros con fluxómetro) 2x7 + 10x7 = 14+70 = 84 ud	

	Hasta 3 plantas (cota -4m)	ø bajante	90 mm
RESIDUAL 4	1baño (2 lavabos y 2 inodoros con fluxómetro) 1cocina (2 fregaderos) 2x2 + 10x2 + 2x2 =4+20+4 = 28 ud Hasta 3 plantas (cota -4,2m)	ø bajante	90 mm
RESIDUAL 5	1baño (2 lavabos y 2 inodoros con fluxómetro) 1cocina (2 fregaderos) 2x2 + 10x2 + 2x2 =4+20+4 = 28 ud Hasta 3 plantas (cota -2,8m)	ø bajante	90 mm

P = 75
Cv = 0,51



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

Lavabo público: 2ud.....tabla 4.3.....pendiente 2%.....diámetro 40mm.
Inodoro fluxor público: 10ud.....tabla 4.3.....pendiente 2%.....diámetro 63mm.
Fregadero de restaurante: 2ud.....tabla 4.3.....pendiente 2%.....diámetro 40mm.

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.

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.

- 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

C _v	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/m²/día por los m² de suelo de los que se recoge el agua, para almacenarla en los aljibes.

$$182.5 \times (14.700) = 2\ 682\ 750 \text{ mm/m}^2/\text{día}$$

Se divide esta cantidad entre dos, ya que se situará un aljibe bajo cada núcleo de instalaciones. Por lo tanto cada núcleo deberá tener un depósito que reciba 1 341 375 mm.

La superficie en planta de los aljibes suma un total de 215 m². Para los días de máxima lluvia suponemos que la mitad será almacenada y la otra mitad será bombeada a la red pública. Por lo que se deduce que la profundidad de los aljibes debe ser de unos 3100 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:

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

Siendo Q_b caudal de la bomba (dm³/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 dm³/s, serían:

SECTOR 1

$$58 \text{ UD} \times 0,47 = 27,26 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$V_u = 0,3 \times 1,25 \times 27,26/2 = 5,1 \text{ dm}^3$$

SECTOR 2

$$24 \text{ UD} \times 0,47 = 11,28 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$V_u = 0,3 \times 1,25 \times 11,28/2 = 2,1 \text{ dm}^3$$

SECTOR 3

$$84 \text{ UD} \times 0,47 = 39,48 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$V_u = 0,3 \times 1,25 \times 39,48/2 = 7,4 \text{ dm}^3$$

SECTOR 4 = SECTOR 5

$$28 \text{ UD} \times 0,47 = 13,16 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$V_u = 0,3 \times 1,25 \times 13,16/2 = 2,46 \text{ dm}^3$$

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 cuenta 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 Doncellería 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 subterráneos, 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 mm².

- 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 distribidora, 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 mm². HEPRZ - 1.

$I_{MAX} = 435 \text{ A.}$

$P_{MAX} = 12.055 \text{ kW.}$

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 envoltente 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 envoltente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- Compartimento de aparellaje.
- Compartimento del juego de barras.
- Compartimento de conexión de cables.
- Compartimento de mando.
- 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 en un cuarto en el núcleo que comunica el aparcamiento con el equipamiento 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 ubicada 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.

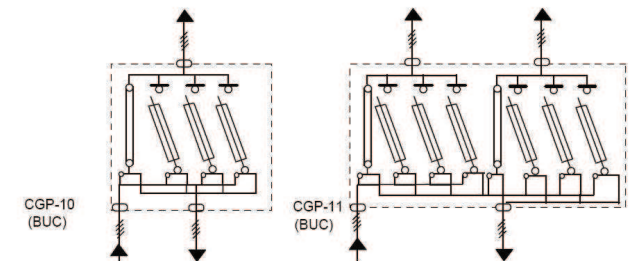


Fig. 1: Esquemas eléctricos de CGP*

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 0 100 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 cabreado 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 las viviendas, para las oficinas, para el cuadro de mando del garaje, y para usos comunes escaleras, 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 vivienda, oficina o 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 serán empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles y sus características mínimas se describen en la tabla 3 de la ITC-BT-21 para tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectores de obra. Las canalizaciones ordinarias precableadas destinadas a ser empotradas en ranuras realizadas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) serán flexibles o curvables y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas en la tabla 4. En locales donde no está definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie.

Se instalarán tubos de tal modo que se permita una ampliación del 100 % de los conductores inicialmente instalados. Dependiendo del tramo por el que discurren los tubos irán superficiales o empotrados, siendo de este modo las características mínimas de los tubos superficiales 4321 (tubo rígido) y de los empotrados 2221 (tubo flexible). Desde cada centralización de contadores hasta la última planta servida, se dejará un tubo libre por cada diez o fracción de derivaciones individuales.

La línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 35 mm² en Cu. Las picas verticales de acero cobreado 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 flajelo de cobre desnudo de 35 mm².

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 la 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).

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 1,6 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.

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.

Todas las máquinas eléctricas rotativas, se protegerán contra los calentamientos peligrosos provocados por las sobrecargas, mediante contactores con relés térmicas 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.

Las luminarias que no sean de clase II se pondrán a tierra mediante un elemento externo de conexión que debe de disponer la luminaria.

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.

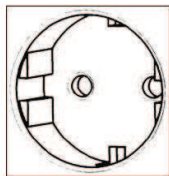
Los circuitos de alimentación a los receptores de alumbrado estarán previstos para transportar la carga debida a los propios equipos receptores y a sus elementos asociados y corrientes armónicas de arranque, para los cuales la carga mínima de las lámparas de descarga, prevista en voltiamperios, será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

05.4.2. CLASIFICACIÓN EN LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA

La actividad no residencial 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 instalará lo más próximo posible al punto de entrada de la derivación individual al local, de modo que la misma no tiene que recorrer distancia considerable hasta el citado cuadro. El punto de instalación del citado cuadro general será en cuarto de instalaciones en planta sótano. 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 interruptores 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 tubo, preferentemente empotrados, en especial en las zonas accesibles al público. En el caso de las luminarias, los tubos discurrirán por encima del falso techo, de modo que no estarán empotrados, 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.

05.4.3. 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 planta baja, fuera del alcance de personas ajenas al mismo, en los núcleos de comunicación.

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 empotradas o sobre bandejas colgadas de cubierta vistas.

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 baja
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 de características 2221, empotrados o en bandejas colgadas. En el caso de que tengan que discurrir colgados, se instalarán tubos curvables de características 4321.

05.4.4. 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 mm²; 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 mm², donde el conductor de protección será de 16 mm². 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 mm², 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 mm² 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.

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 del ascensor,
- en el punto de ubicación de la CGP
- en los demás cuartos de instalaciones de otros servicios como agua.

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 mm² 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 mm².

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 sí 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 mm² 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 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm², 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.

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. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN MERCADO

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos con una intensidad asignada según su aplicación. Los circuitos independientes son los siguientes:

- C₁ Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación exterior
- C₂ Circuito de distribución interna, destinado al gasómetro y la zona de plaza a cota -6m
- C₃ Circuito de distribución interna, destinado a las zonas comunes del mercado
- C₄ Circuito de distribución interna, destinado al restaurante
- C₅ Circuito de distribución interna, destinado a la cafetería
- C₆ Circuito de distribución interna, destinado la administración y talleres individuales
- C₇ Circuito de distribución interna, destinado al garaje
- C₈ Circuito de distribución interna, destinado a los núcleos de comunicación vertical

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 en el núcleo de escaleras que comunica el garaje con el parque y el equipamiento, fuera del alcance de personas ajenas al mismo.

04.6. CÁLCULO DE LA POTENCIA ESTIMADA DEL EDIFICIO

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.

CARGA CORRESPONDIENTE AL MERCADO

A_{interior} = 6.090 m²
 P_{total interior} = 100 W/m² x 6.190 m² = 609.000 W
CARGA CORRESPONDIENTE AL GASÓMETRO
 A_{gasómetro} = 570 m²
 P_{total gasómetro} = 100 W/m² x 570 m² = 57.000 W

CARGA CORRESPONDIENTE AL AUDITORIO

Auditorio = 500 m²

P_{total auditorio} = 100 W/m² x 500 m² = 50.000 W

CARGA CORRESPONDIENTE A LA PLAZA DEL GASÓMETRO

Colocaremos 66 luminarias empotrables en el pavimento de una potencia de 35W.

66x35=2310W

CARGA CORRESPONDIENTE AL GARAJE

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.

Aparcamiento = 6.080M²

P_{total aparcamiento} = 20 W/m² x 6.080 m² = 12.160 W

CARGA CORRESPONDIENTE A LOS SERVICIOS GENERALES

1 Montacargas

Potencia	40.000W
P alumbrado 230 v	9200 W

3 Ascensores

P trifásica 380 v	13680 w x 3 ascensores = 41.040 W
P alumbrado 230 v	9200 W

3 núcleos de escaleras

Colocaremos luminarias de baja luminancia "the réflex", de 75 w cada una. En cada núcleo colocaremos 2 por tramo.

20 luminarias x 75 W = 1500W

2 cuartos de instalaciones

En los cuartos de instalaciones colocaremos luminarias empotrables de baja luminancia "the réflex", de 75 w cada una.

19luminarias X 75 W = 1425W

TOTAL	102.365 W
-------	-----------

POTENCIA ESTIMADA DEL EDIFICIO:

$P_{total} = P_{interior} + P_{gasómetro} + P_{auditorio} + P_{plaza-6m} + P_{serv\ generales} + P_{garaje}$
 $P_{total} = 609\text{ KW} + 57\text{ KW} + 50\text{ KW} + 2,31\text{ KW} + 102,4\text{ KW} + 12,16\text{ KW}$
 $P_{total} = 832,9\text{ KW}$

05. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

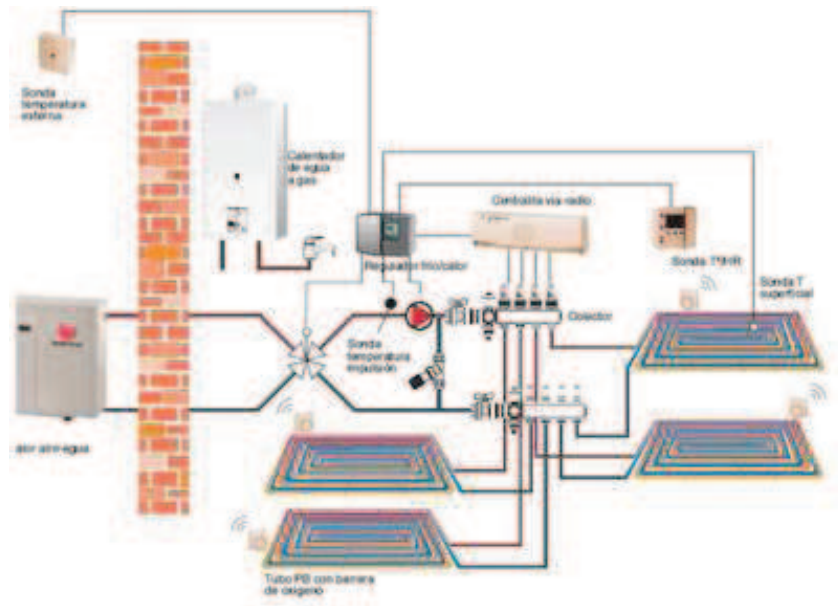
05.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Hoy en día nos encontramos en lugares hipercalefactados. La intención en este edificio será cumplir unas condiciones mínimas de confort, que nos permitan realizar las actividades a las que está destinada la construcción. Además debido al diseño del edificio, con cubierta vegetal, enterrado y con ventilaciones cruzadas, que por tanto permiten la ventilación y las brisas en verano en el interior, se considera un sistema óptimo el suelo radiante frío-calor. Además parte del consumo se pretende que sea solventado por la aportación de las placas solares integradas en cubierta.

Al tratarse de un proyecto tan amplio en planta la instalación se fragmentará en dos zonas, y coincidirán, como en el resto de casos, con los cuartos de instalaciones en los extremos del edificio.

El sistema a utilizar será por tanto 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.

Se instalarán diferentes circuitos en las distintas cotas de losa, que a su vez se dividirán en subcircuitos, ya que las superficies son muy grandes, y esto podría provocar el enfriamiento excesivo del agua. El control de la temperatura se realizará mediante termostatos en cada cota, y el sistema tendrá válvulas de 3 vías, en los circuitos para cuando no sea necesario aumentar la temperatura.



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: 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	dm ³ /(s·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:

	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 Cónica.
Eficacia	Opacimétrica o Dust Spot 80% ≤ 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 EN 779	Sup. Filtrante (m ²)	Caudal nominal (m ³ /h / Pa)	V. Caja (m ³)	Peso (Kg)	UxP*	Stock*
BB724241506	BB70/592x592x360/		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, calcularemos todo el espacio de mercado interior. Esto es todo el edificio, sin contar con el aparcamiento y núcleos de comunicación y sin contar las zonas de cafetería y restaurante que no serán calefactadas, ya que tienen un tratamiento de terraza. Ya que se trata de una gran extensión simplificaré los cálculos

VERANO	Exterior	Temperatura = 32°C Humedad Relativa = 68%
	Interior	Temperatura = 25°C Humedad Relativa = 50 %
INVIERNO	Exterior	Temperatura = 0°C Humedad Relativa = 48%
	Interior	Temperatura = 20°C 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 calcular los datos de la transmitancia (U) de los elementos que componen del mercado.

CERRAMIENTO MURO PANTALLA $U = 0,42 \text{ W/m}^2\text{K} - K = U / 1.16222 = 0,362 \text{ kcal/h x m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

CERRAMIENTO VIDRIO $U = 2,85 \text{ W/m}^2\text{K} - K = U / 1.16222 = 2,452 \text{ kcal/h x m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

CUBIERTA VEGETAL $U = 0,42 \text{ W/m}^2\text{K} - K = U / 1.16222 = 0,362 \text{ kcal/h x m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

LOSA DE CIMENTACIÓN $U = 0.23 \text{ W/m}^2\text{K} - K = U / 1.16222 = 0,198 \text{ kcal/h x m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

CALEFACCIÓN

CALOR SENSIBLE					
Pérdidas de calor Por transmisión	m2	K	Te-Ti	Kcal/h	
Cerramiento _vidrio	N S 400m2 E 342m2 O 280m2	2,452 2,452 2,452	20	50.120	
_Muro	N 870m2 S 285m2 E 557m2 O 450m2	0,362 0,362 0,362 0,362	10	7.826,4	
Cubierta	4335m2	0,362	20	31.385,4	
Suelo	4335m2	0,198	10	8.580	
Total pérdida de calor por transmisión				97.911,8	
Pérdida de calor por infiltración	V (m3)	Ce (Kcal/Kg°C)	Pe (Kg/m3)	Nº renovaciones	AT
75.220	26.010	0,24	1,205	0,5	20
Total pérdida de calor por infiltración				75.220	
Suplementos: por intermitencia 0,1/por más de dos paredes al exterior 0,05/ Por orientación norte 0,05					0,2
Pérdidas de calor total: (transmisión+ infiltración) x 1,2					207.758,2 Kcal/h

REFRIGERACIÓN

CARGA DE CALOR SENSIBLE				
Ganancias de calor	m2	K	AT	Kcal/h
Cerramiento _vidrio	N S 400m2 1022 E 342m2 O 280m2	2,452 2,452 2,452	7	17.541,6
_Muro	N 870m2 S 285m2 E 557m2 O 450m2	0,362 0,362 0,362 0,362	-15	-11.739,7
Cubierta	4335m2	0,362	7	10.984,9
Suelo	4335m2	0,198	-15	-12.875
Ganancia total de calor				3.911,9 Kcal/h
Ganancia por radiación solar	m2	Kcal/h m2	Factor sombra	Kcal/h
Sur	400	266	1	106.400
Este	352	51	1	17.952
Oeste	280	51	1	14.280
Calor sensible externo total				142.543,9 Kcal/h
Calor interno		Unidades	Coeficiente	Kcal/h
Lámparas		208x75W	0,86	13.416
Ocupantes		2150	0,50	1.075
Subtotal calor sensible interno				14.491
Ganancia de calor por conductos				580
Calor sensible interior total				15.071 Kcal/h
Calor sensible del aire exterior				22.259 Kcal/h
Carga total de calor sensible				179.873,9 Kcal/h

CARGA DE CALOR LATENTE			
Calor interior	unidades	coeficiente	Kcal/h
Ocupantes	2150	0,6	1.290 Kcal/h
Carga latente del aire exterior			53.728,5 Kcal/h
Carga total de calor latente			55.018,5 Kcal/h

RESUMEN CARGAS DE REFRIGERACIÓN		
Sensible	Latente	Total
179.873,9 Kcal/h	55.018,5 Kcal/h	234.892,4 Kcal/h = 273,15 KW

Como vemos las necesidades de climatización en verano son mayores que en invierno, aunque estas no son excesivas ya que se trata de un edificio enterrado, y por tanto el intercambio de calor con el exterior se realiza casi únicamente por los vidrios, que son las partes que emergen del terreno. Estas entradas de calor quedan contrarrestadas en parte por el contacto con el terreno, que mantiene el ambiente más fresco.

Entrando en catálogos de casa comerciales escogemos enfriadoras axiales Sadinter, escogiendo la de potencia frigorífica de 288KW, y capacidad calorífica de 295 KW. Por lo tanto, con un solo aparato podremos resolver las necesidades de frío y calor.

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 Sadinter, según la potencia que se ha estimado, cuyas características son las siguientes:



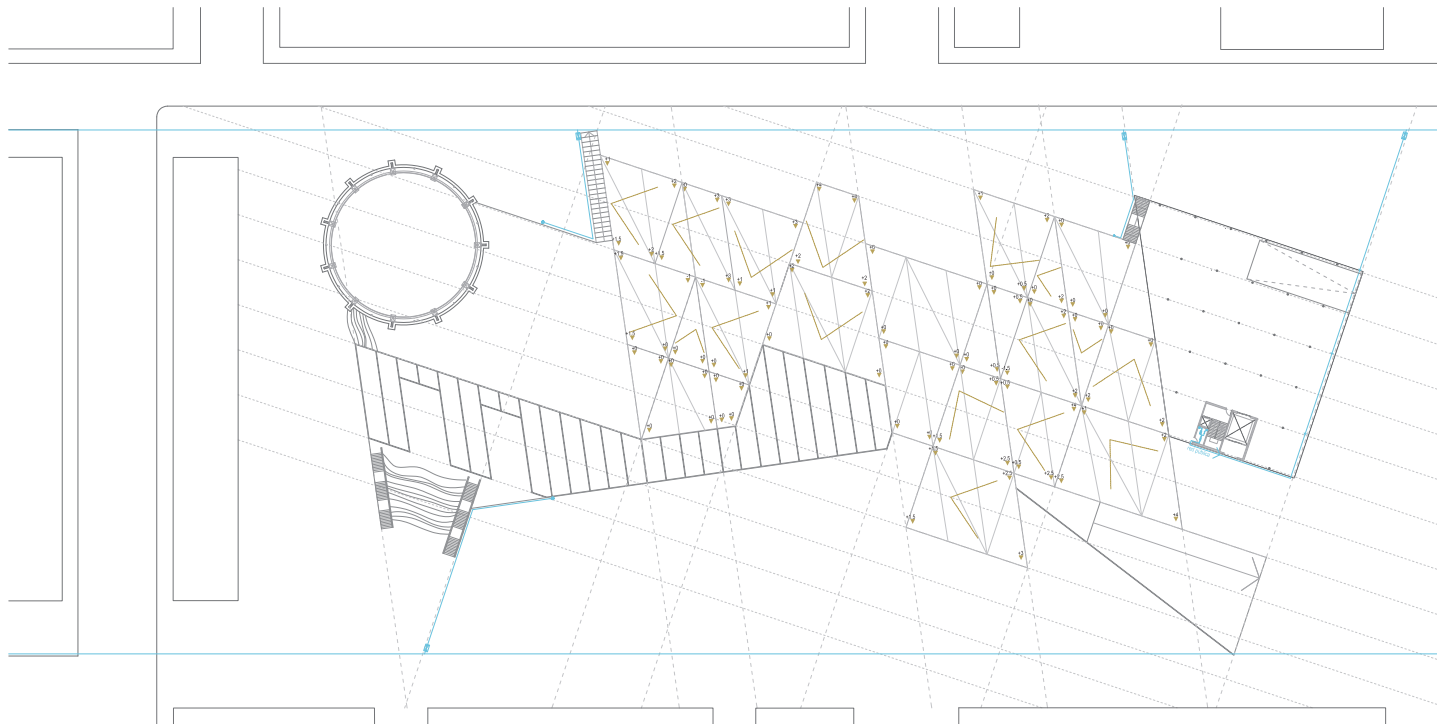
ENFRIADORAS AXIALES / 2 TUBOS				CARACTERÍSTICAS GENERALES				
	120	150	180	200	240	270	300	
DATOS TÉCNICOS	Capacidad Frigorífica (KW)	115,00	144,00	174,00	201,00	218,00	259,00	288,00
	Potencia Absorbida (KW)	38,50	49,00	56,00	69,00	74,00	86,00	96
	Capacidad Calorífica (KW)	118,00	152,00	179,00	217,00	230,00	265,00	295,00
	Potencia Absorbida (KW)	34,00	46,00	52,00	64,00	69,00	80,00	90,00
	Tensión Alimentación (V)	380/3/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50
	Intens. Máx. de arranque (A)	193	154	194	219	219	219	219
	Sección Hilos (mm ²)	25	25	35	35	35	35	50
	Protocollón (A)	120	150	160	160	160	160	260
	Compresor	Hermético	Hermético	Hermético	Hermético	Hermético	Hermético	Hermético
	Tipo							
	Cantidad	2	2	3	3	3	4	4
	Tensión	380/3/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50
	Refrigerante	R-407c						
	Ventilador							
	Tipo	Axial	Axial	Axial	Axial	Axial	Axial	Axial
Cantidad	4	4	4	4	4	6	6	
Modelo	630	710	710	710	710	710	710	
Potencia (W)	4 x 740	4 x 850	4 x 850	4 x 850	6 x 850	6 x 850	6 x 850	
Caudal (m ³ /h)	42.000	56.000	56.000	56.000	56.000	87.000	87.000	
Presión Estática (mm.c.a.)	0	0	0	0	0	0	0	
Intercambiador								
Tipo	Placas inox.	Placas inox.	Placas inox.	Placas inox.	Placas inox.	Placas inox.	Placas inox.	
Cantidad	2	2	3	3	3	4	4	
Caudal (l/h)	20.000	26.000	32.000	42.000	42.000	46.000	50.000	
Pérdida Carga (m.c.a.)	4,1	4	4,2	4,1	4,1	4,1	4,2	
Batería condensación								
Tipo	Protegidas	Protegidas	Protegidas	Protegidas	Protegidas	Protegidas	Protegidas	
Filas de tubos	4	4	4	4	4	4	4	
Aletas por pulgadas	14	12	14,5	12,4	13,8	14,4	12	
Circuitos y etapas de control	2 / 2	2 / 2	3 / 3	3 / 3	3 / 3	4 / 4	4 / 4	
Ø Agua entr. / sal. (pulg)	2	2 1/2	2 1/2	3	3	3	3	
Peso (kg)	1.645	2.105	2.620	2.980	3.495	3.650	3.830	
Nivel Sonoro (dB)	70	72	72	73	73	74	74	
CHASIS	Dimensiones							
	Ancho (mm)	1.600	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	
	Largo (mm)	2.825	2.825	3.775	3.775	3.775	4.900	
Alto (mm)	1.280	1.760	1.780	2.280	2.280	2.280	2.280	

CIRCUITO EN SERPENTÍN

Consiste en la radiación mediante un fluido caloportador, circulando por un serpentín de tubos de polietileno de alta densidad, reticulado por radiación de electrones, empotrados en una placa de hormigón, la cual constituye el emisor de temperatura. El calor se obtendrá mediante la Bomba de Calor, y ayudada mediante un sistema de paneles solares, que reduzca el consumo energético de ésta. El frío se obtendrá igualmente con la Bomba.

TERMOSTATO

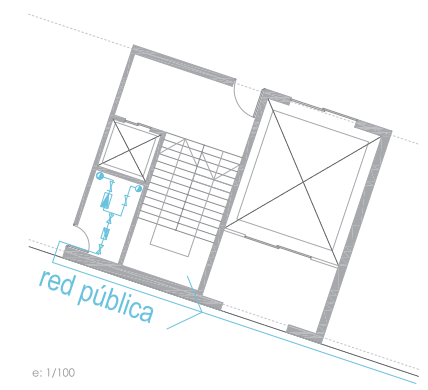
El termostato regula la temperatura de uso de la estancia a climatizar.



LEYENDA

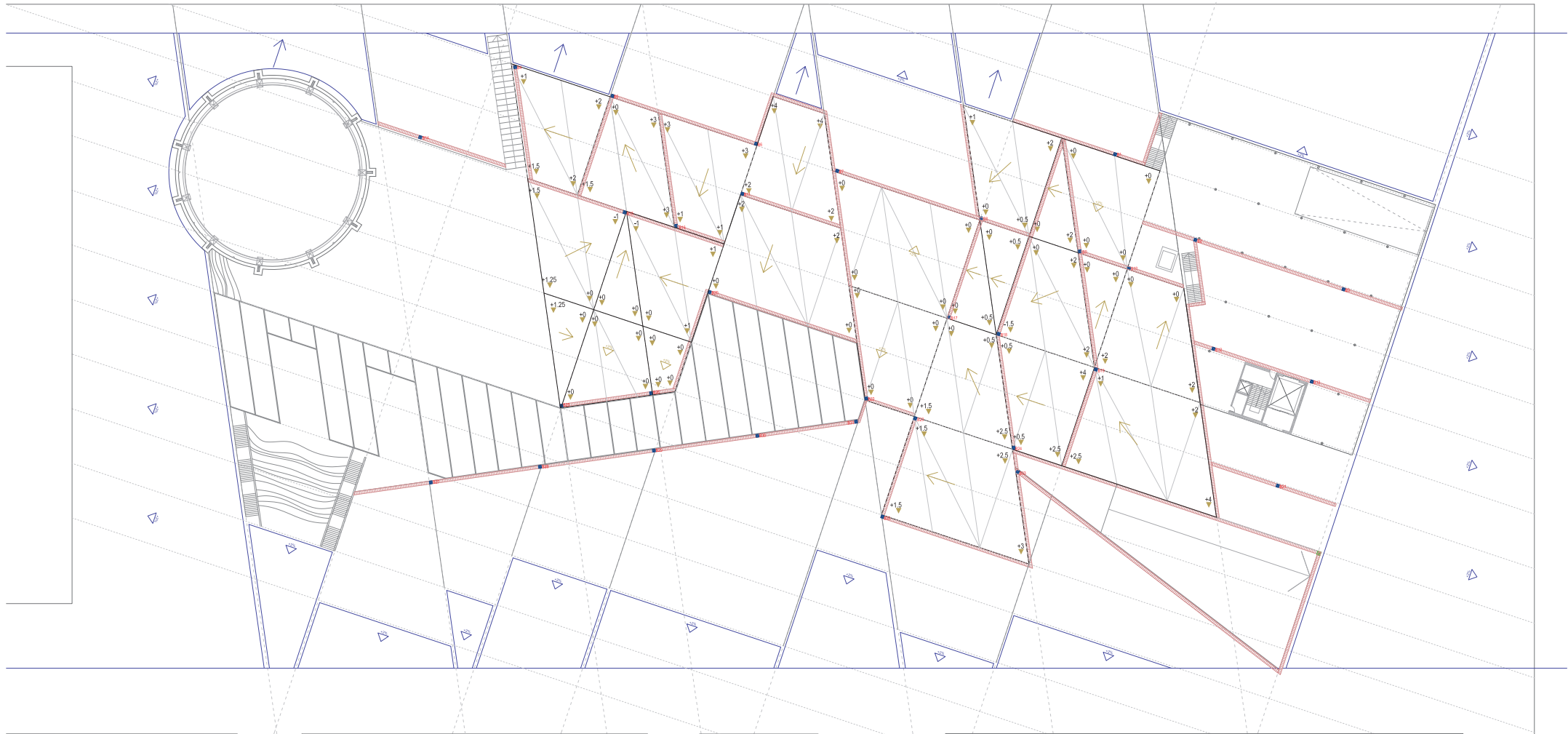
- Tubo de agua caliente
- Tubo de agua fría
- Bojante de agua fría
- Montante de agua fría
- ▲ llave de paso en agua caliente sanitaria
- ▼ llave de paso en agua fría
- ▶ llave de paso general
- Válvula reductora de presión
- Z Válvula de retención
- Termo eléctrico.
Producción de ACS

Únicamente preverán de abastecimiento de agua los baños así como la cafetería y restaurante. El agua fría vendrá de la red pública por 4 núcleos, evitando que ésta tenga que recorrer todo el edificio. Dado que el edificio está situado bajo rasante, no serán necesarios grupos de bombeo, ya que ésta se distribuirá por gravedad. Además en el caso del edificio público de 3 plantas, con la presión de red bastará para abastecer al edificio. En el caso del agua caliente, sólo se instalará en la cafetería y restaurante, por tanto, como el volumen requerido será pequeño bastará con calentar el agua fría con 2 termos, uno para cada uso.



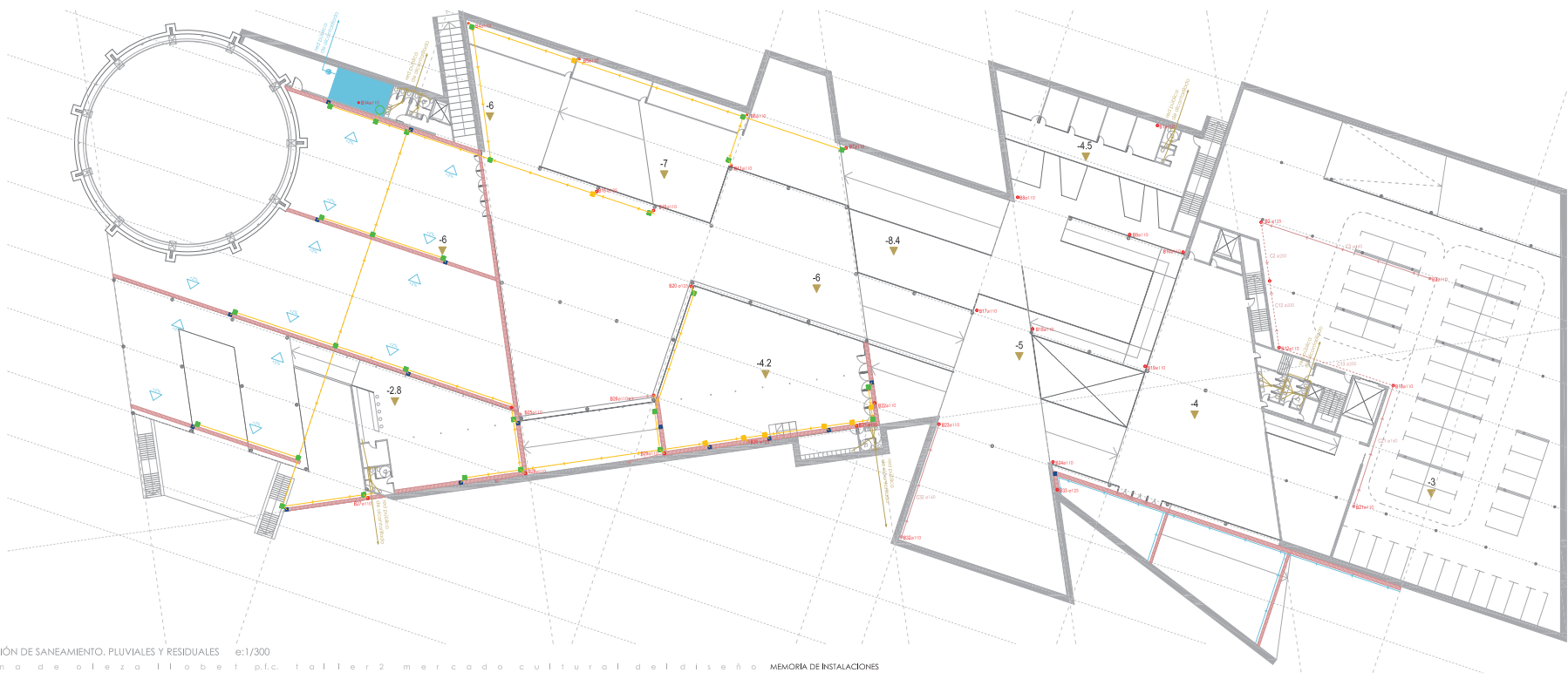


- LEYENDA**
- Tubo de agua caliente
 - Tubo de agua fría
 - Bajante de agua fría
 - Montante de agua fría
 - ✕ Llave de paso en agua caliente sanitaria
 - ✕ Llave de paso en agua fría
 - ✕ Llave de paso general
 - ⊘ Válvula reductora de presión
 - ⊘ Válvula de retención
 - ⊘ Termo eléctrico. Producción de ACS

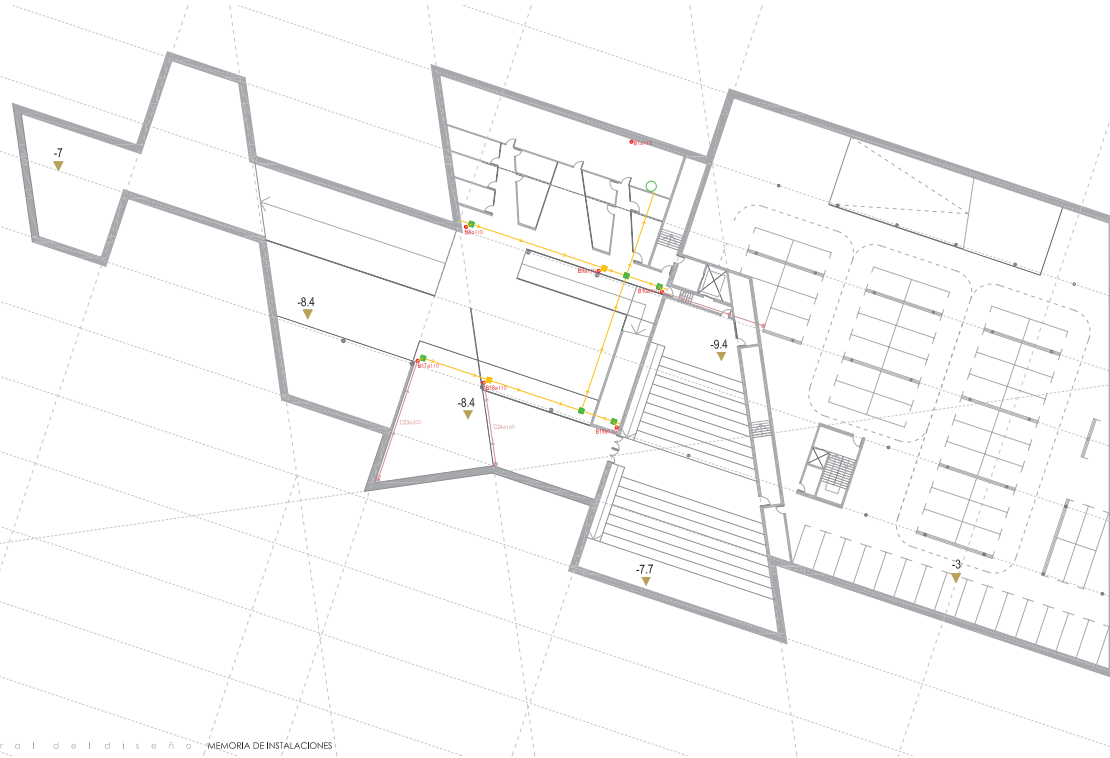
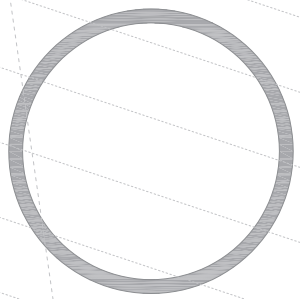


- LEYENDA**
Residuales
- Canchón
 - Sumidero
 - Bajante
 - Colector por techo
 - Colector enterrado
 - Arqueta
 - Arqueta registrable
 - Evacuación hacia fuera
 - Recogida de aguas al aljibe
 - Cuarto de instalaciones
 - Aljibe
 - Registrable Aljibe
 - Bomba
- Pluviales**
- Limatesa
 - Limahoya
 - Cambio de nivel
 - Dirección pendiente
- Residuales**
- Tubo de aguas residuales
 - Registro de aguas residuales

Se trazará una red de saneamiento separada de residuales y pluviales, ya que estas últimas se conducirán a un aljibe donde se acumularán para el riego, de manera que este pueda abastecer el mayor porcentaje del consumo, siendo posible al mismo tiempo el abastecimiento a través de la red pública. Junto al aljibe se necesitará un filtro que depure en agua unos mínimos para su uso en riego. Sabiendo la superficie de recogida y con datos estadísticos de precipitaciones medias anuales en Valencia y las necesidades de riego de especies propias de clima mediterráneo, que son las escogidas para el paisajismo, sobremos el volumen que se precisará para el aljibe, así como justificar su conveniencia, para un edificio de estas características.









- LEYENDA Residuales**
- Tubo de aguas residuales
 - Bajante de aguas residuales
 - Bote atóxico
- Pluviales**
- Limahoya
 - Limahoya
 - Cambio de nivel
 - Dirección pendiente
 - Canalón
 - Sumidero
 - Bajante
 - Colector por techo
 - Colector enterrado
 - Arqueta
 - Arqueta registrable
 - Evacuación hacia fuera
 - Recogida de aguas al aljibe
 - Cuarto de instalaciones
 - Aljibe
 - Registrable Aljibe
 - ▶ Bomba











- LEYENDA**
Residuales
- Tubo de aguas residuales
 - Bajante de aguas residuales
 - Bote atómico
- Pluviales**
- Limfesa
 - Limahoya
 - Cambio de nivel
 - Dirección pendiente
 - Candón
 - Sumidero
 - Bajante
 - Colector por techo
 - Colector enterrado
 - Arqueo
 - Arqueta registrable
 - Evacuación hacia fuera
 - Recogido de aguas al aljibe
 - Cueto de instalaciones
 - Aljibe
 - Registrable Aljibe
 - Bomba

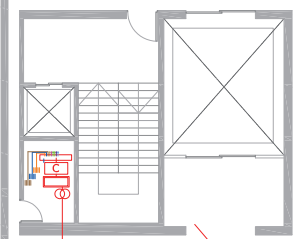


LEYENDA

-  Acometida línea general
-  Centro de transformación
-  Contador
-  Caja general de protección
-  Cuadro general de distribución
-  Cuadro secundario de distribución

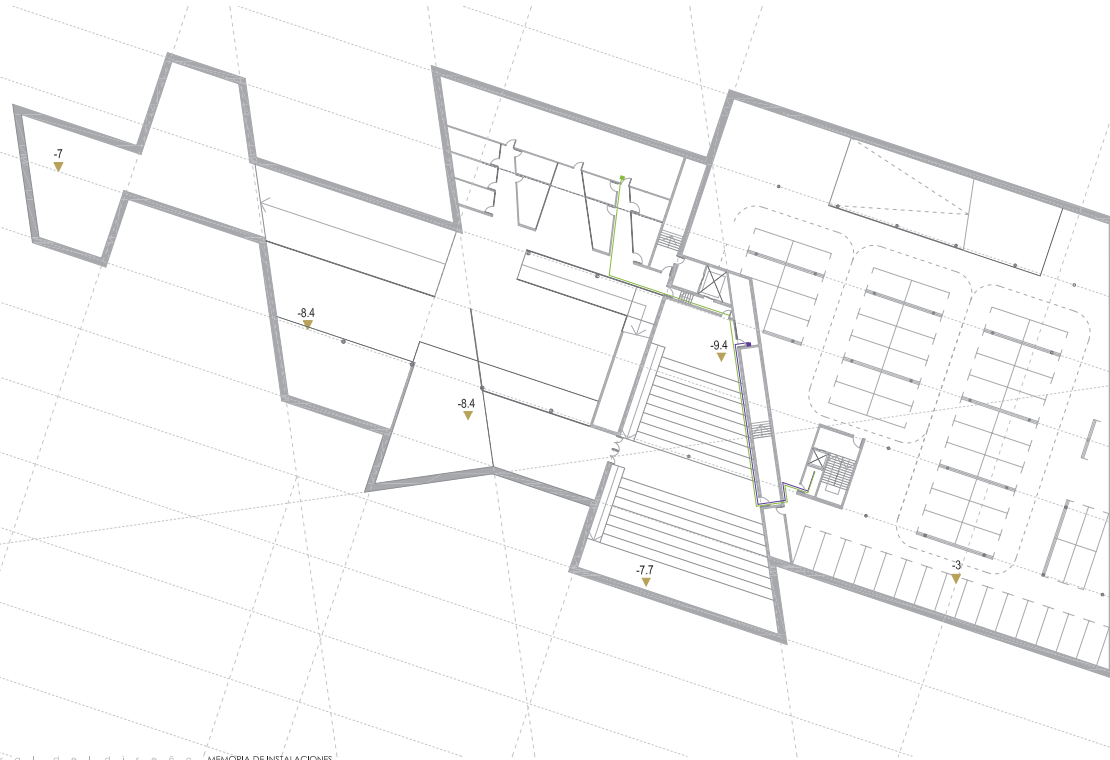
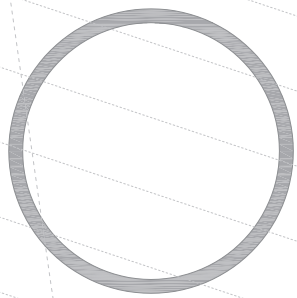
Circuitos

-  L. e. de Alumbrado exterior
-  L. e. de Gasómetro + plaza inferior cota -6m
-  L. e. de Mercado general
-  L. e. de Restaurante
-  L. e. de Cafetería
-  L. e. de Administración + lateres para alquiler
-  L. e. de Garaje
-  L. e. de Núcleos de comunicación vertical









red general


Núcleo de comunicación vertical. Planta de cubiertas
e:1/100



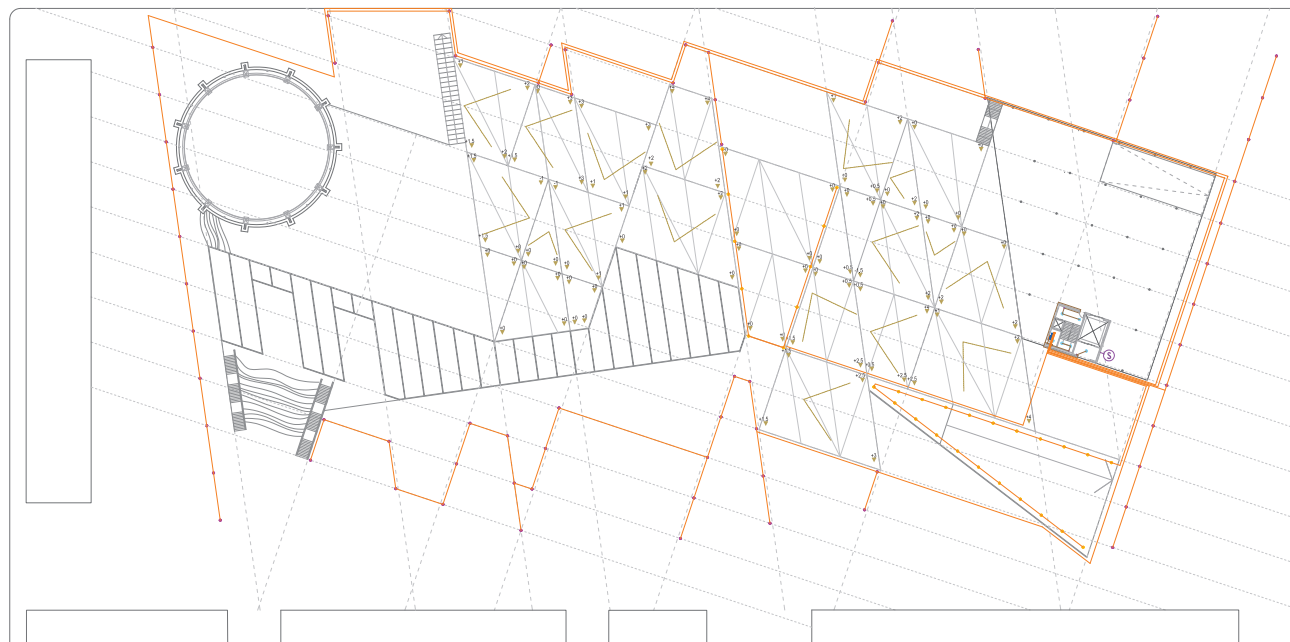
LEYENDA

-  Acometida línea general
-  Centro de transformación
-  Contador
-  Caja general de protección
-  Cuadro general de distribución
-  Cuadro secundario de distribución

Circuitos











-  L.e. de Alumbrado exterior
-  L.e. de Gasómetro + plaza inferior cota -6m
-  L.e. de Mercado general
-  L.e. de Restaurante
-  L.e. de Cafetería
-  L.e. de Administración + lateres para alquiler
-  L.e. de Garaje
-  L.e. de Núcleos de comunicación vertical

En el caso de la instalación eléctrica se han dividido en 8 circuitos, teniendo en cuenta los diferentes usos del edificio. De la red pública se llevará la electricidad a un centro de transformación, de éste a un cuadro general de distribución y este a su vez se dividirá en cuadros secundarios según usos del cual saldrán diferentes circuitos de iluminación según la extensión del recinto y en varios circuitos de enchufes.



LEYENDA

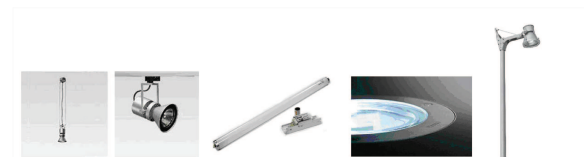
Tipos de luminaria

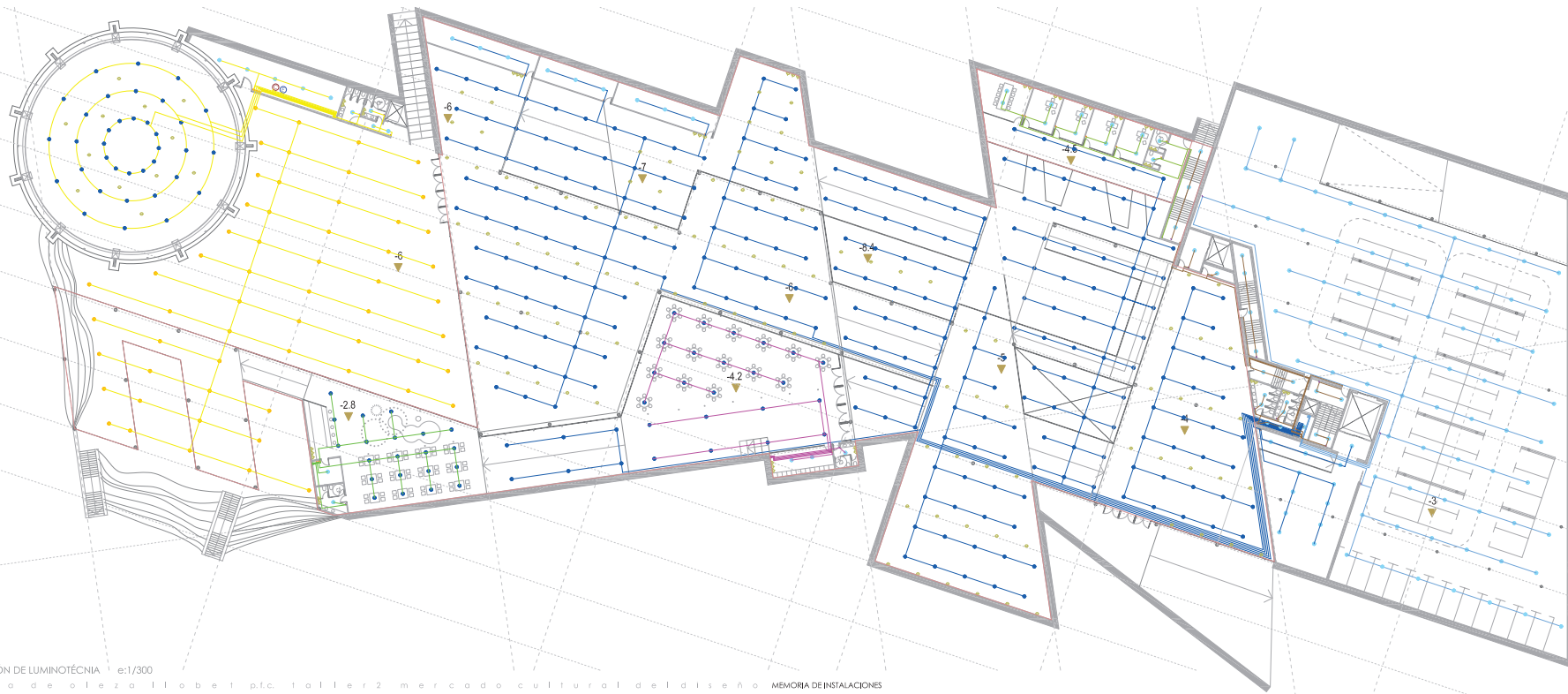
-  Luminaria exterior empotrada en pavimento
-  Farolas
-  Luminaria suspendida de carril
-  Luminaria direccional
-  Luminaria lineal fluorescente
-  Interruptores con temporizador
-  Interruptores
-  Encufes en pared
-  Encufes en suelo
-  Sensor iluminación exterior

Circuitos

-  Iluminación exterior
-  Iluminación gasómetro + plaza inferior cota -6m
-  Iluminación mercado general
-  Iluminación restaurante
-  Iluminación cafetería
-  Iluminación administración + talleres para alquilar
-  Iluminación garaje
-  Iluminación núcleos de comunicación vertical











Luminarias catálogo Iguzzini





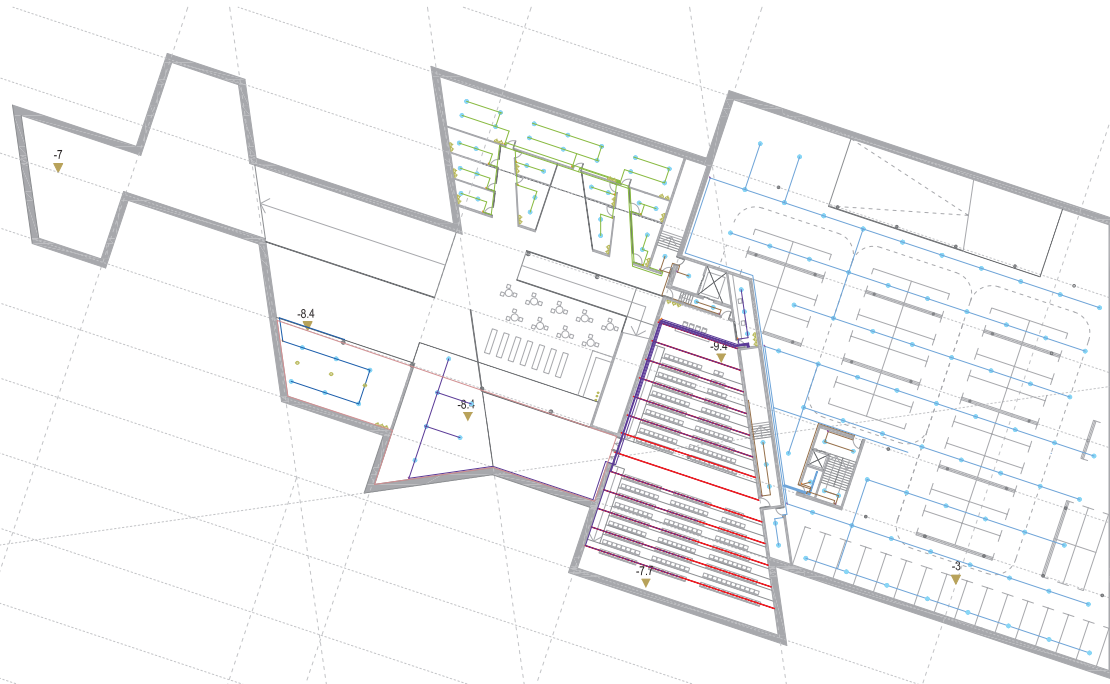
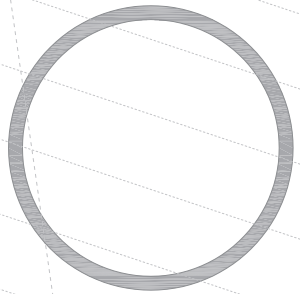
LEYENDA

Tipos de luminaria

-  Luminaria exterior empotrada en pavimento
-  Farolas
-  Luminaria suspendida de canil
-  Luminaria direccional
-  Luminaria lineal fluorescente
-  Interruptores con temporizador
-  Interruptores
-  Enchufes en pared
-  Enchufes en suelo
-  Sensor iluminación exterior

Circuitos

-  Iluminación exterior
-  Iluminación gasómetro + plaza cota -6m
-  Iluminación mercado general
-  Iluminación restaurante
-  Iluminación cafetería
-  Iluminación administración + talleres alquiler
-  Iluminación garaje
-  Iluminación núcleos de comunicación



LEYENDA

Tipos de luminaria

-  Luminaria exterior empotrada en pavimento
-  Farolas
-  Luminaria suspendida de carril
-  Luminaria direccional
-  Luminaria lineal fluorescente
-  Interruptores con temporizador
-  Interruptores
-  Enchufes en pared
-  Enchufes en suelo
-  Sensor iluminación exterior

Circuitos

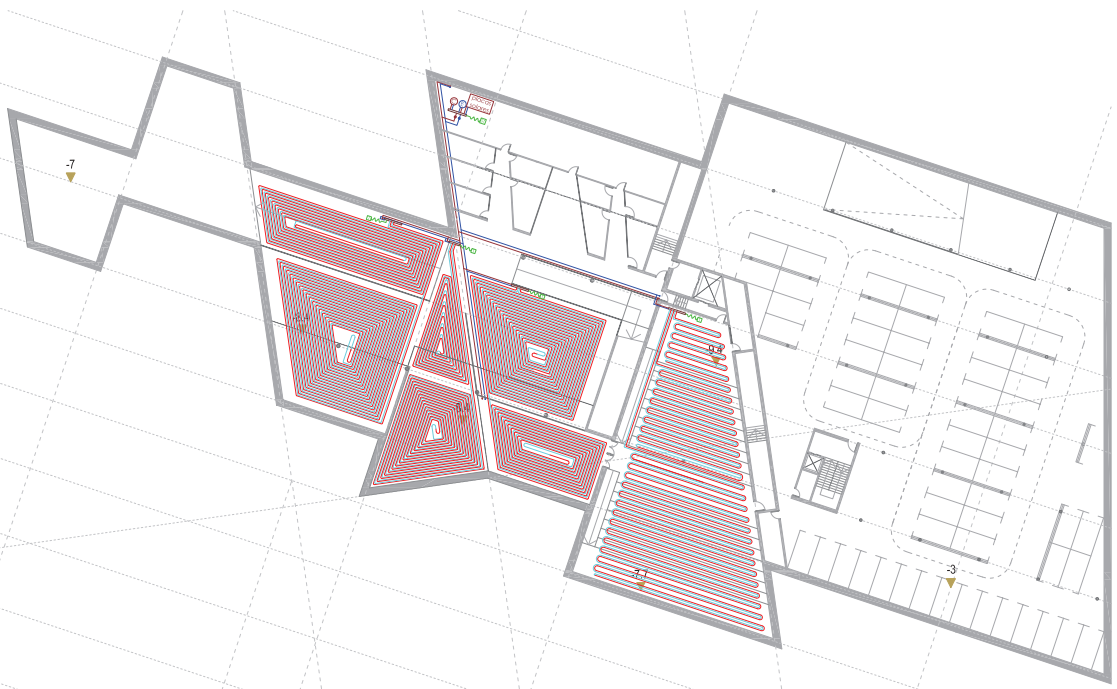
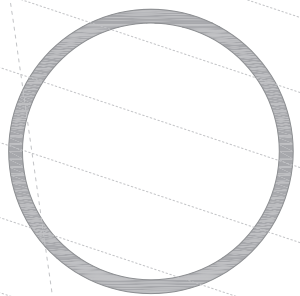
-  Iluminación exterior
-  Iluminación gasómetro + plaza cata -6m
-  Iluminación mercado general
-  Iluminación restaurante
-  Iluminación cafetería
-  Iluminación administración + talleres alquiler
-  Iluminación garaje
-  Iluminación núcleos de comunicación



LEYENDA

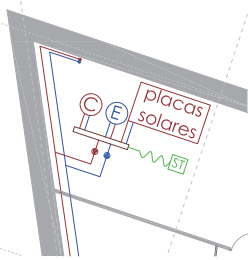
- Caldera eléctrica
- Enfriadora
- Bomba
- Colector
- Válvula de 3 vías
- Circuito de ida
- Circuito de vuelta
- Subcircuito de ida
- Subcircuito de retorno
- Sistema regulador de temperatura
- Termostato

La climatización se resolverá mediante suelo radiante frío-calor. En el cuarto de instalaciones se pondrá una bomba tira calor, de la que saldrán los conductos a los distintos circuitos. Se trazará un circuito por cada plataforma a diferente cota. Parte de este abastecimiento vendrá suministrado por placas solares integradas en la cubierta, de manera que el agua llegará a la bomba a unos 15 grados, teniendo que ésta que elevar su temperatura unos 10 grados más para su distribución a los diferentes circuitos. La temperatura de climatización que se requiere será de unos 21 grados, temperatura de confort, pero habrá que contar para su cálculo con las pérdidas por el desplazamiento desde el cuarto de instalación a los diferentes circuitos. La instalación deberá ser registrable, intentándose llevar por pared, salvo algún caso, en el que por motivos de diseño tenga que ir por suelo. En este caso el suelo tendrá que ser registrable.



- LEYENDA
- ⊙ Caldera eléctrica
 - ⊕ Enfriadora
 - ⊖ Bomba
 - Colector
 - Válvula de 3 vías
 - Circuito de ida
 - Circuito de vuelta
 - Subcircuito de ida
 - Subcircuito de retorno
 - ~ST Sistema regulador de temperatura
 - ~T Termostato

Cuarto de instalaciones e:1/100



MEMORIA CUMPLIMIENTO DEL 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 m² 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 m² 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 m² 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 $\geq 1,20$ m.

Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección.

- Puertas

Anchura libre de paso $\geq 0,80$ 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 $\geq 0,78$ 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 $\geq 0,30$ 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 transversal 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 tornillo 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 ≤ 85 cm

Inodoro

- Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 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 ≥ 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 ≥ 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 ≤ 60 cm.

- Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90$ m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical.

- Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m

Asientos de apoyo en duchas y vestuarios

- Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo.

- Espacio de transferencia lateral ≥ 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.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego se exige que consista en un dispositivo conforme a la norma UNE EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo"

Las puertas de dos hojas se equiparán con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE EN 1158:2003 "herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas previstas para permanecer en posición abierta se prevén que dispongan de un dispositivo conforme con la norma UNE - EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

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 4111/1997 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.

En uso comercial, las superficies máximas son de 10.000 m² 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 aparcamiento.

De esta manera los sectores quedan diferenciados de la siguiente forma:

SECTOR	SUPERFICIE (m2)
1_MERCADO	5000m2
2_AUDITORIO	500m2
3_APARCAMIENTO	6400m2
4_GASÓMETRO	570m2
5_EQUIPAMIENTO	4300m2

En el caso de los ascensores, en los casos en que sus accesos no están situados en el recinto de una escalera protegida disponen de puertas E 30.

En los accesos de los mismos a la zona de aparcamiento, se ha dispuesto de vestíbulo de independencia ya que constituye un sector de incendio diferenciado por estar integrado en un edificio con otros usos.

Se ha tenido en cuenta que un elemento delimitador de un sector de incendios precisa una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cuál sea la función del elemento por dichas cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida...

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.

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.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

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 climatización y calderas (plantas Técnicas)
- 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:

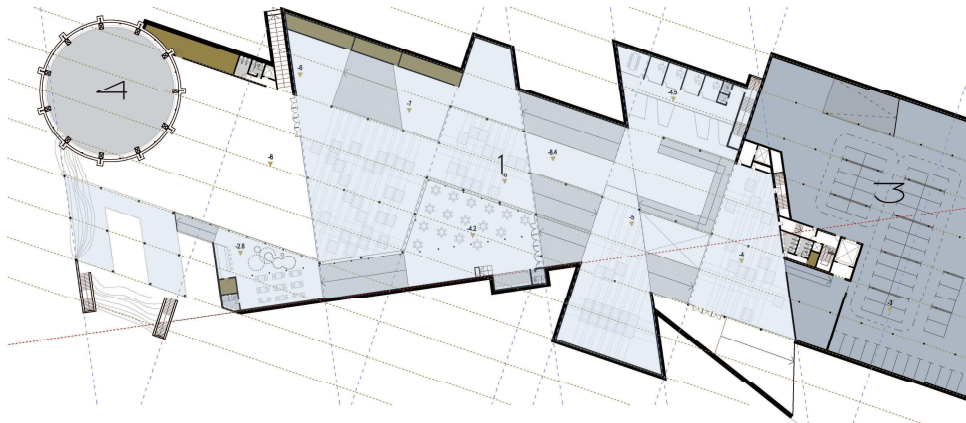
- cuartos de limpieza

Riesgo alto:

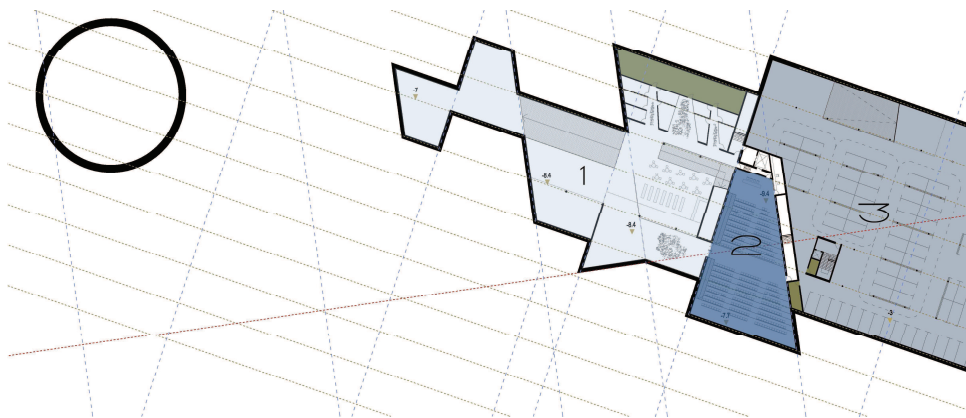
- cocinas en la pieza de restaurante

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.



Corte a -2m. Sectores de incendios



Corte a -7m. Sectores de incendios

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

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 ≤ 25 m, aumentándose en nuestro caso en un 25% por estar los locales protegidos con una instalación automática de extinción.

Todos los locales de Riesgo Alto tendrán resistencia al fuego de la estructura portante R180. Las paredes que los separan del resto del edificio serán EI180 y los techos REI180. Las puertas de comunicación con el resto del edificio serán 2XEI2 45-C5 y abrirán hacia el exterior de los locales. El máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local será ≤ 25 m, aumentándose en nuestro caso en un 25% por estar los locales protegidos con una instalación automática de extinción. Los locales contarán con vestíbulo de independencia en cada comunicación con el resto del edificio.

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 90 o EI 120, según el uso al que atraviese.

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 alto 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.

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
Sala de máquinas	Ocupación nula
Aseos	3
Aparcamiento	15
Comercial en planta sótano	2
Zona destinada a espectadores sentados con asientos definidos	1 persona/asiento
Zonas de uso público en museos y exposiciones	2
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
Aulas	1,5
Plantas o zonas de oficinas	10
Almacenes	40

Aplicando dichos coeficientes al uso previsto de cada zona, la ocupación por plantas resulta de la siguiente manera:

USOS	SECTOR	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	COEF DBSI (m ² /pers)	OCUPACIÓN (pers)
Zona comercial. Mercado	1	2400m ²	2	1200
Talleres	1	1475m ²	5	295
Administración	1	220m ²	10	22
Sala de máquinas	1	140m ²	0	0
Aseos	1	40m ²	3	14
Almacenes	3	170m ²	40	4,25
Auditorio	2	331 asientos	1 persona/asiento	331
Aparcamiento	3	6080m ²	15	406
Zonas de uso público en museos y exposiciones	4	570m ²	2	285
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1	Librería 325m Restaurante 460 m ² Cafetería 290m ²	1,5	715
Aulas-salas polivalentes	1	210m ²	1,5	140

Para dimensionar los medios de evacuación del edificio tendremos en cuenta la ocupación de todas las plantas, exceptuando la plaza inferior que da al mercado, ya que tienen salida directa al parque, y por tanto lo consideraremos como espacio exterior seguro.

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 plaza inferior, que da al mercado se considera un espacio al aire libre donde el riesgo de declaración de incendio es irrelevante, puesto que es un espacio totalmente abierto y por tanto un parte del mercado evacuaría por ésta, teniendo salida directa al mercado a través de 3 escaleras y un ascensor.

Las personas que se encuentren en el auditorio, puesto que este supone un sector de incendios diferenciado tendrán una escalera de evacuación en sentido ascendente protegida.

Las personas que se encuentran en el aparcamiento evacuarán a través de la escalera especialmente protegida con conexión con la calle, entre todas las plantas de aparcamiento, y con el equipamiento situado por encima.

El resto de personas tendrán diferentes escaleras o rampas de evacuación que les lleven a la cota 0 o parque.

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos y escaleras se ha medido sobre el eje.

Salidas:

El diseño del sistema de evacuación permite, desde cualquier origen, diversificar los recorridos hacia salidas alternativas.

El edificio cuenta con tres escaleras especialmente protegidas de evacuación con vestíbulo de independencia, que dan salida a un espacio exterior seguro que cumple las siguientes condiciones:

- Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
- Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

Por lo que respecta a las plantas de aparcamiento, además de la escalera especialmente protegida correspondiente al edificio, cuenta con 1 rampa que al mismo tiempo que sirve de acceso rodado sirve como sistema de evacuación en caso de incendio.

02.4.3. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Para el dimensionado de las salidas, pasillos y escaleras, se utilizará el criterio de asignación de ocupantes reseñado en el artículo 4.1 de la sección 3 del DB-SI:

- La distribución de los ocupantes a efectos de cálculo se hará suponiendo inutilizada una de las salidas del recinto, bajo la hipótesis más desfavorable.
- A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes.
- En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

Dimensionado de salidas de planta

Se considera salida de planta:

- Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
- Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes:
 - el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1,3 m². S
 - una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta, siempre que en el primer sector exista al menos otra salida de planta de las descritas en los párrafos anteriores o bien otra puerta de paso a otro sector y se pueda, a partir de cada una de ellas, abandonar el edificio de forma que los recorridos no confluyan en un mismo sector, salvo cuando dicha confluencia tenga lugar en un sector que presente un riesgo de incendio muy reducido, que esté situado en la planta de salida del edificio y que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 10.1.d); además, cada uno de los espacios a los que se accede desde las puertas de paso a otro sector tiene una superficie equivalente a 0,50 m² por persona asignada en la evacuación a su puerta correspondiente y sólo podrán considerarse los puntos situados a menos de 30 m de recorrido de evacuación desde la puerta considerada.
- Salida de edificio.

Dimensionado de pasillos

Los pasillos tienen como misión conducir a los ocupantes desde una salida de recinto a una salida de planta o salida de edificio.

Las dimensiones mínimas para los pasillos, puertas y pasos cumplen la relación: $A = P/200$, siendo:
 A = El ámbito del paso, medido en metros.
 P = La asignación de aforo a ese paso.

Las puertas en los recorridos de evacuación tienen un ancho de hoja de 90 cm.

Los pasillos que son recorrido de evacuación no tienen obstáculos que dificulten la misma.

Los recorridos de evacuación son los indicados en los Planos de Evacuación.

Los recorridos de evacuación se realizan por el propio mercado, evitando los pasillos. La anchura mínima que encontramos en el mercado a la hora de evacuar será de 2,3m, superando las dimensiones exigidas a los pasillos de evacuación y por tanto cumpliendo con las prescripciones establecidas en la norma.

Dimensionado de escaleras

El edificio cuenta con 3 escaleras protegidas, una situada en el aparcamiento, otra situada en el auditorio, y la última en el mercado. Para el cálculo y la comprobación de la anchura necesitaremos saber cuantas personas tendrán que evacuar por cada una y sabiendo el ancho en su desembarco y la superficie que ocupan podremos saber si cumplen. La fórmula a aplicar es:

$$E \leq 3xS + 160xA_s$$

Siendo:

A= Anchura de la escalera protegida

S= Superficie del recinto de la escalera

E= Personas a evacuar

Escalera aparcamiento:

$$408 < 3 \times 28m^2 \times 3 \text{ plantas} + 160 \times 1,5 = 492 \text{ CUMPLE}$$

Escalera auditorio:

$$331 < 3 \times 57m^2 + 160 \times 2,1 = 507 \text{ CUMPLE}$$

Escalera mercado:

$$409 < 3 \times 32 + 160 \times 2,5 = 496 \text{ CUMPLE}$$

Además el restaurante tiene una salida al parque a través de una escalera no protegida. Para determinar la anchura de ésta aplicaremos la siguiente fórmula, teniendo en cuenta que se trata de evacuación ascendente.

$$A \geq P / (160-10h)$$

Siendo:

A= Anchura de la escalera.

h= Altura de evacuación ascendente

P= Personas a evacuar

Por tanto:

$$306 (160 - 10 \times 2) = 2,2m$$

Y aplicando el flujo previsto al conjunto de las escaleras, siempre en el caso más desfavorable de que una de ellas esté bloqueada en una planta, los máximos que podría evacuar cada escalera son muy superiores a las ocupaciones de proyecto.

02.4.4. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

La altura de evacuación ascendente en el caso más desfavorable es de 9m, por tanto las escaleras serán especialmente protegidas, en el caso de la de mercado, la del aparcamiento y la del auditorio, como se establece en la tabla 5.1 de la sección 3 del DB-SI.

En el caso de la escalera que conecta el restaurante con el parque según la norma no tiene necesidad de ser protegida por tener una altura de evacuación menor de 2,8m

02.4.5. 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:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en el resto de usos.
- b) 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.

Tanto las puertas que dan a la plaza inferior desde el mercado o el gasómetro, como las puertas que dan a la rampa de acceso permiten la evacuación directa, y por tanto la salida al exterior. Para determinar la anchura mínima de estas aplicaremos la siguiente fórmula:

$$A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$$

Siendo:

A= Anchura de la escalera.

P= Personas a evacuar

Salida a la rampa exterior de acceso principal:

$$6,1\text{m} > 684,3/200 = 3,42\text{m}$$

Salida a la plaza del mercado:

$$8,1\text{m} > 544/200 = 2,72$$

Salida a la plaza del gasómetro:

$$6,6\text{m} > 285/200 = 1,43$$

Los anchos son muy superiores a los necesarios.

02.4.6. 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 m², 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.

02.4.7. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Se instala en la cota -9m, en la zona de 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, ya que su ocupación excede de 1000 personas

02.5. SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

03.5.1 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.

El número y ubicación de los extintores se indica en los planos adjuntos.

Hidrantes exteriores

Se colocan un hidratante por cada 10.000 m² de superficie construida. En este caso no serán necesarios pues la superficie construida es menor.

Bocas de incendio equipadas

Se colocan bocas de incendio equipadas de 25 mm., si la superficie construida excede de 500 m².

Columna seca

No es necesaria la instalación de columna seca, ya que la altura de evacuación es menor a 24m.

Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m². La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida. En este caso será sustituida por los rociadores automáticos que permiten la detección al mismo tiempo.

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.

03.5.2 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:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m

Las señales 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/m².

02.6.2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Todas las fachadas del edificio cumplen con lo establecido en el CTE.

Las fachadas disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- Facilitan el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no es mayor que 1,20 m
- Sus dimensiones horizontal y vertical son, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede de 25 m, medida sobre la fachada
- No se instalan en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

En el caso del mercado únicamente existen dos fachadas que presentan tratamiento de muro cortina, cuyos huecos cumple lo anterior.

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
- Para las zonas de riesgo especial medio: R 120
- Para las zonas de riesgo especial alto: R 180

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.

03. SALUBRIDAD

03.1 INTRODUCCIÓN

03.1.1 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):

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización.
- 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.

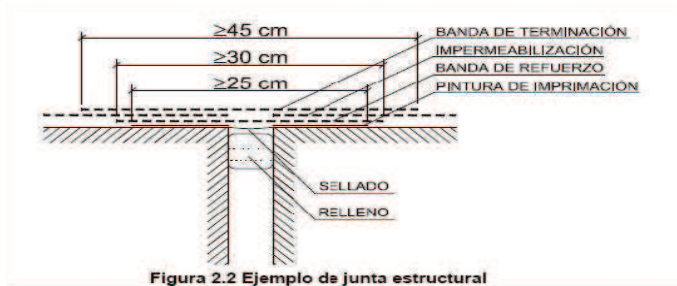


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

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 enchachado, 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.

- D3 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro 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 800m² 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	GRADO IV
Zona eólica	A
Localización	E0
Zona	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

En este caso, las fachadas de vidrio frenarían el paso del agua de lluvia directa dado que está preparada con las suficientes precauciones para su perfecto aislamiento.

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 autoprotégida.

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

En este proyecto se ha tratado desde el principio una entera vinculación del exterior con el interior, intentando que la zona verde exterior se adentre en el mercado y forme parte de él. Por todo esto se garantiza una perfecta ventilación natural, así como ventilaciones cruzadas, dotado éste de amplias zonas verdes, lo que favorece una mejor calidad del aire.

03.4. SUMINISTRO DE AGUA

04.4.1. 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.

04.4.2. 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.

04.5. 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.

04.5.1. 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 mefíticos 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.

04.5.2. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

La evacuación de pluviales se realizará aprovechando la pendiente de las propias cubiertas inclinadas que forman la topografía.

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:
 $V_u = 0,3 Q_b$ (dm³) (4.2) siendo
 Q_b caudal de la bomba (dm³/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.

04.5.4. 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.

04.5.5. 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 sífónicos 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 sífónicos que recojan desagües de urinarios.

7 Los botes sífónicos 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 sífónico se realizará a una altura mínima de 20mm y el tubo de salida como mínimo a 50mm, 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 sífónicos será como mínimo de 110mm.

10 Los botes sífónicos 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 sífónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100kg/cm². 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 sífónico 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 15mm 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 0,70m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10mm.

4 La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sífónico.

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 700mm para tubos de diámetro no superior a 50mm y cada 500mm 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 10mm, 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 3m:

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 5mm, 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 25mm. 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, practicable. 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:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Condiciones de los materiales de los accesorios

1 Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

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.

0.4 AHORRO DE ENERGÍA

04.1 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.

04.2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

04.2.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

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.

Zona Climática

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 "zona climática":

"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."

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.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	U_{Mlim}: 0,82 W/m²K
Transmitancia límite de suelos	U_{Slim}: 0,52 W/m²K
Transmitancia límite de cubiertas	U_{Clim}: 0,45 W/m²K
Factor solar modificado límite de lucernarios	F_{Lim}: 0,30

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U _{Hlim} W/m ² 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

Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- transmitancia térmica de cubiertas UC;
- transmitancia térmica de suelos US;
- transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;

- e) transmitancia térmica de huecos UH ;
- f) factor solar modificado de huecos FH;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL;
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD.

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 cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m². K

	ZONA B
Cerramientos y particiones interiores	
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con <i>espacios no habitables</i> , primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,07
Suelos(2)	0,68
Cubiertas(3)	0,59
Vidrios y marcos(2)	5,70

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 m³/h m² .

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/m²K) viene dada por la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

siendo

R_T la resistencia térmica total del componente constructivo [m² K/ W]

La resistencia térmica total R_T 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

R₁, R₂...R_n las resistencias térmicas de cada capa [m² K/W]

R_{si} y R_{se} 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 [m² 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 m²K/W

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R _{se}	R _{si}
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 m² K/W

e (cm)	Sin ventilar	
	horizontal	vertical
1	0,15	0,15
2	0,16	0,17
5	0,16	0,18

CÁLCULO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA. Cerramientos en contacto con el terreno.

SOLERA ENTERRADA

1_La transmitancia térmica U_s (W/m²K) se obtendrá de la tabla E.4 en función de la profundidad z de la solera o losa respecto el nivel del terreno, de su resistencia térmica R_f calculada mediante la expresión (E.2), despreciando las resistencias térmicas superficiales, y la longitud característica B' .

2_Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

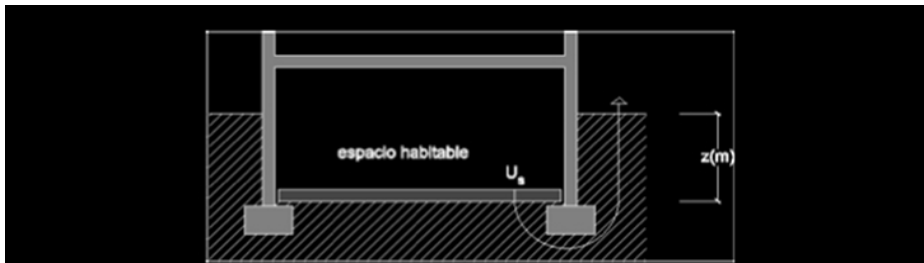


Figura E.2. Solera enterrada

Tabla E.4 Transmitancia térmica U_s en W/ m² K

B'	0.5 m < z ≤ 1.0 m				1.0 m < z ≤ 2.0 m				2.0 m < z ≤ 3.0 m				z > 3.0 m			
	Rf (m ² K/W)				Rf (m ² K/W)				Rf (m ² K/W)				Rf (m ² K/W)			
	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50
5	0,64	0,52	0,44	0,39	0,54	0,45	0,40	0,36	0,42	0,37	0,34	0,31	0,35	0,32	0,29	0,27
6	0,57	0,46	0,40	0,35	0,48	0,41	0,36	0,33	0,38	0,34	0,31	0,28	0,32	0,29	0,27	0,25
7	0,52	0,42	0,37	0,33	0,44	0,38	0,33	0,30	0,35	0,31	0,29	0,26	0,30	0,27	0,25	0,24
8	0,47	0,39	0,34	0,30	0,40	0,35	0,31	0,28	0,33	0,29	0,27	0,25	0,28	0,26	0,24	0,22
9	0,43	0,36	0,32	0,28	0,37	0,32	0,29	0,26	0,30	0,27	0,25	0,23	0,26	0,24	0,22	0,21
10	0,40	0,34	0,30	0,27	0,35	0,30	0,27	0,25	0,29	0,26	0,24	0,22	0,25	0,23	0,21	0,20
12	0,36	0,30	0,27	0,24	0,31	0,27	0,24	0,22	0,26	0,23	0,21	0,20	0,22	0,21	0,19	0,18
14	0,32	0,27	0,24	0,22	0,28	0,25	0,22	0,20	0,23	0,21	0,20	0,18	0,20	0,19	0,18	0,17
16	0,29	0,25	0,22	0,20	0,25	0,23	0,20	0,19	0,21	0,20	0,18	0,17	0,19	0,17	0,16	0,16
18	0,26	0,23	0,20	0,19	0,23	0,21	0,19	0,18	0,20	0,18	0,17	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15
≥20	0,24	0,21	0,19	0,17	0,22	0,19	0,18	0,16	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14

MURO ENTERRADO

1_La transmitancia térmica U_T (W/m²K) de los muros o pantallas en contacto con el terreno se obtendrá de la tabla E.5 en función de su profundidad z , y de la resistencia térmica del muro R_m calculada mediante la expresión (E.2) despreciando las resistencias térmicas superficiales.

2_Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

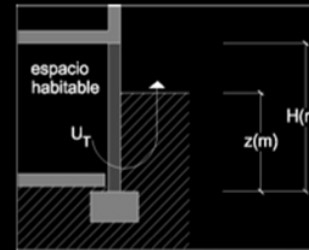


Figura E.3 Muro en contacto con el terreno

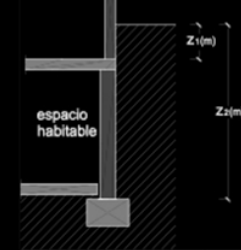


Figura E.4 Muro enterrado

Tabla E.5 Transmitancia térmica de muros enterrados U_T en W/m² K

Rm (m ² K/W)	Profundidad z de la parte enterrada del muro (m)					
	0,5	1	2	3	4	≥ 6
0,00	3,05	2,20	1,48	1,15	0,95	0,71
0,50	1,17	0,99	0,77	0,64	0,55	0,44
1,00	0,74	0,65	0,54	0,47	0,42	0,34
1,50	0,54	0,49	0,42	0,37	0,34	0,28
2,00	0,42	0,39	0,35	0,31	0,28	0,24

En el caso de la losa y los muros en contacto con el terreno las resistencias térmicas superficiales serán las obtenidas de la siguiente tabla:

Tabla E.6 Resistencias térmicas superficiales de particiones interiores en m²K/W

Posición de la partición interior y sentido del flujo de calor	R _{si}	R _{se}
Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal	0,13	0,13
Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente	0,10	0,10
Particiones interiores horizontales y flujo descendente	0,17	0,17

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 MURO PANTALLA EN CONTACTO CON EL TERRENO

Hormigón armado 0,8 m

$R_{\text{hormigón_armado}} = 0,8 \text{ m} / 2,5 = 0,32 \text{ W/m}^2\text{k}$

$R_{\text{muro}} = 0,13 + 0,13 + 0,32 = 0,58 \text{ W/m}^2\text{k}$

Dado que la profundidad es mayor a 6m, por interpolación lineal y entrando en gráficas obtenemos una

$U = 0,42 \text{ m}^2\text{k/W} < 0,82 \text{ W/m}^2\text{k}$ CUMPLE

CERRAMIENTO VIDRIO

Doble vidrio

$R_{\text{vidrio}} = 0,18 \text{ m}^2\text{k/W}$

Resistencia térmica superficial del aire interior (flujo horizontal) 0,04

Resistencia térmica superficial del aire exterior (flujo horizontal) 0,13

Considerando que hay de un 20 a un 30% de huecos, y la situación más desfavorable que es a norte la restricción de transmitancia máxima será de 3,3 W/m²k, por lo tanto:

$U = 1/0,04 + 0,13 + 0,18 = 2,85 \text{ W/ } 3,3 \text{ m}^2\text{k}$ CUMPLE

CUBIERTA VEGETAL

Hormigón armado 0,2m 0,2/2,3= 0,087 m²k/W

Aislamiento 1,7 m²k/W

Tierra 0,52 W/mk 0,25/0,52 = 0,48 m²k/W

Resistencia térmica superficial del aire interior (flujo horizontal) 0,04

Resistencia térmica superficial del aire exterior (flujo horizontal) 0,1

$U = 1/0,04 + 0,1 + 0,087 + 0,48 + 1,7 = 1/1,807 = 0,42 \text{ W/m}^2\text{k} < 0,45 \text{ W/m}^2\text{k}$ CUMPLE

LOSA DE CIMENTACIÓN EN CONTACTO CON EL TERRENO

Hormigón armado 1,3m

$R_{\text{hormigón_armado}} = 1,3 \text{ m} / 3/2,5 = 0,52 \text{ W/m}^2\text{k}$

$R_{\text{muro}} = 0,17 + 0,17 + 0,52 = 0,86 \text{ W/m}^2\text{k}$

$B' = A/0,5P = 4335,5/423 = 10,24$

Entrando en las tablas nos da una $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{k} < 0,52 \text{ W/m}^2\text{k}$ CUMPLE

04.3. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

EXIGENCIA BÁSICA HE 2: 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")

04.4. 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 VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límites 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.

05. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

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 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

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.

05.2. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad)

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 resbaladicidad.

Debido al proyecto que estamos realizando, solo se diferenciarán dos zonas:

- | | |
|--|------------------|
| 1. Zonas interiores secas con pendiente inferior al 6% | Resbaladicidad 1 |
| 2. Zonas interiores secas con pendiente superior al 6% y escaleras | Resbaladicidad 2 |
| 3. Zonas exteriores | Resbaladicidad 3 |

05.2.1. 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;

- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda
- c) en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- d) en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia;
- e) 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.

05.2.2. 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 (véase figura 3.1).

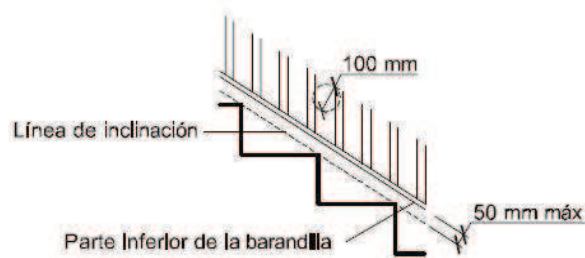
Resistencia

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:

- a) 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;
- b) 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



05.3. ESCALERAS DE USO GENERAL

05.3.1. 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.

05.4 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.

05.4.1 PENDIENTE

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

- a) las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.
 - b) las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.
- La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

En el caso del mercado todas las rampas tienen una pendiente del 6% o del 8%, excepto en el caso del parque, que se exceden estos valores en algunos planos.

05.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

En todas las fachadas de vidrio se prevé la limpieza del acristalamiento del edificio, ya que los paños de vidrio son completamente accesibles.

05.6 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

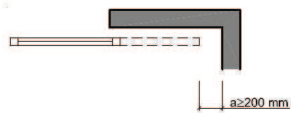


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

05.7. 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 o los aseos de viviendas, 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.

05.8. 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 m², 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:

a) 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.

b) 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.

c) 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.

d) 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/m² 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.

05.9. 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 una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté revisto 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.

05.10. 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.

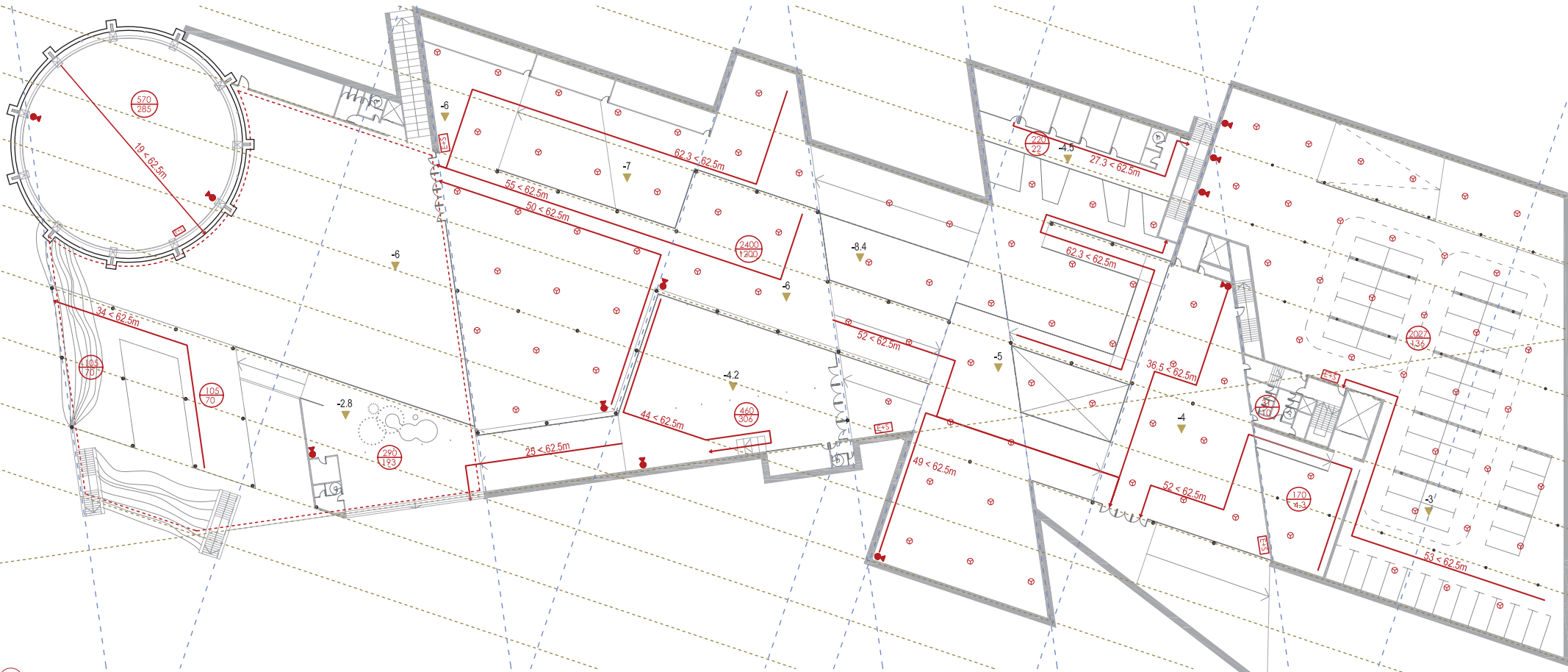
En nuestro edificio la acometida es enterrada y por tanto se trata de una situación natural. Tendremos que comprobar ahora si es necesaria la presencia de un pararrayos.

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 no tanto no es necesario disponer de un pararrayos.

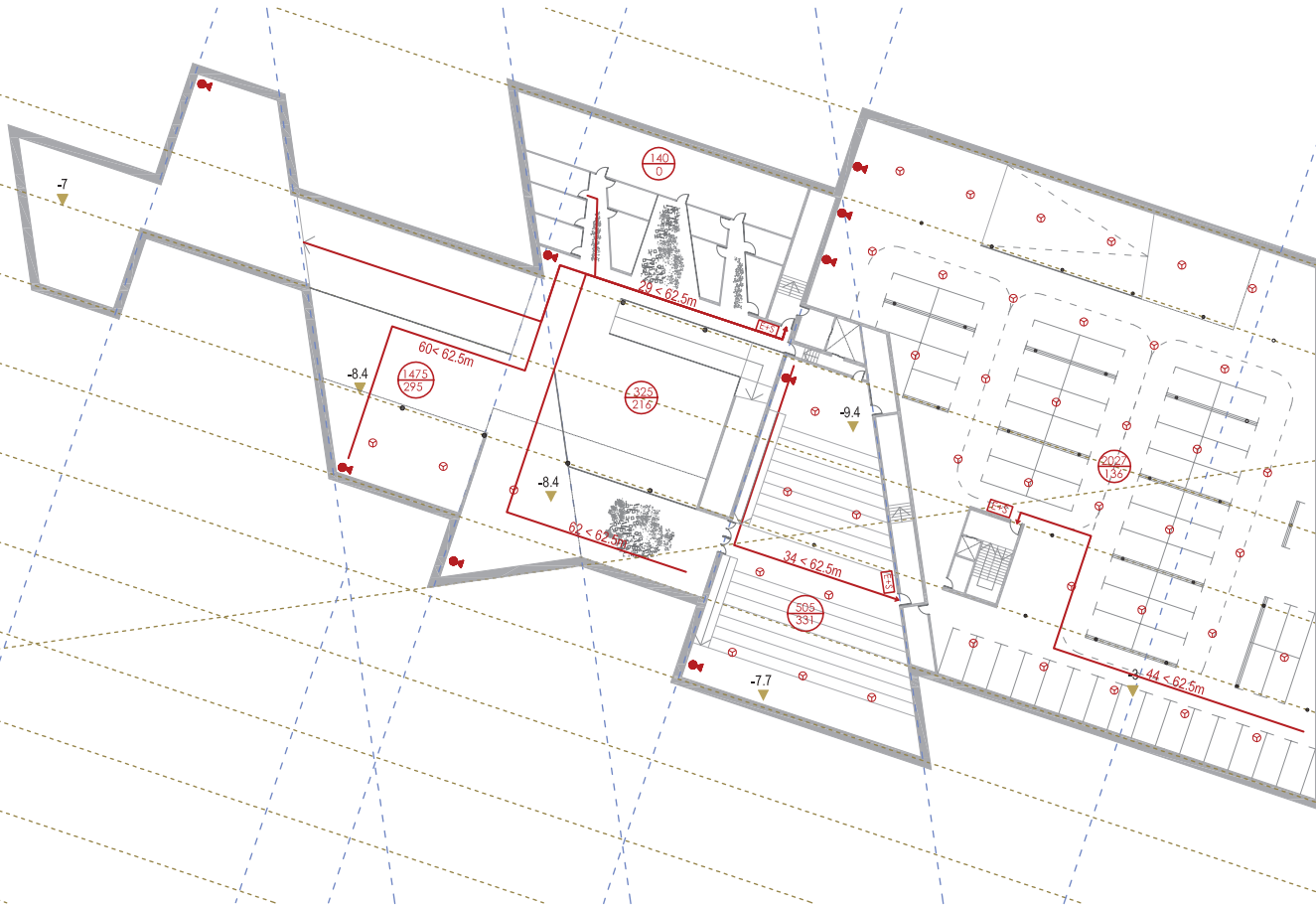
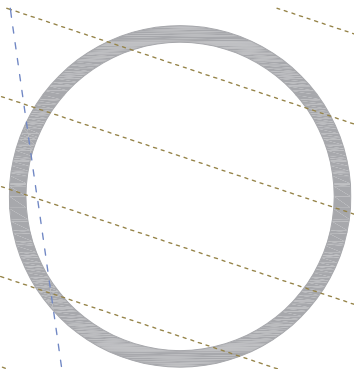


-  Rociador
-  Extintor portátil
-  Superficie/ocupacion
-  Indicación salida + luz de emergencia
-  Recorrido evacuación
-  Espacio exterior seguro

Las evacuaciones se realizarán bien por escaleras protegidas que comunican mercado, auditorio y aparcamiento con el exterior, o bien mediante salidas directas al espacio exterior seguro, como será en el caso de las fachadas que dan a la rampa de acceso principal exterior o a la plaza que se encuentra a cota -6m, que se comunica directamente con la cota 0 mediante 3 escaleras.

Como se ha especificado de forma más detallada anteriormente los recorridos de evacuación se han aumentado en un 25% por presentar un sistema de extinción de incendios por rociadores, así, con esta limitación todos los recorridos de evacuación cumplirán lo establecido en la norma DB SI.

Corte a -2m. Plano de incendios e: 1/500



Rociador



Extintor portátil



Superficie/ocupacion



Indicación salida + luz de emergencia



Recorrido evacuación



Espacio exterior seguro

Corte a -7m. Plano de incendios e: 1/500