



PROYECTO FINAL DE CARRERA. ENERO DE 2011
MERCADO CULTURAL DEL VIDEOJUEGO “LEBÓN – VALENCIA”

DOCUMENTACIÓN ESCRITA

ALUMNO: ROBERTO SIMEÓN MARTÍ
TUTOR: LUIS CARRATALÁ CALVO

MERCADO CULTURAL DEL VIDEOJUEGO “LEBÓN – VALENCIA”

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA VALENCIA

TALLER 2

TUTOR: LUIS CARRATALÁ CALVO

MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL CONCEPTO DEL PROYECTO

1. El lugar
2. El programa
3. La idealización
4. Las decisiones proyectuales
5. Los referentes

MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. Las claves de la definición material del proyecto

MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA ESTRUCTURAL

1. Planteamiento. Criterios de elección
2. Justificación. Cumplimiento del CTE. DB-SE.
3. Cálculo

MEMORIA INSTALACIÓN

- SANEAMIENTO
- SUMINISTRO DE AGUA
- ELÉCTRICA y PUESTA A TIERRA
- ILUMINACIÓN INTERIOR
- CLIMATIZACIÓN y-RENOVACIÓN DE AIRE

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO CTE

- DB-SI Seguridad en caso de incendio
- DB-SUA Seguridad de uso y accesibilidad
- DB-HE Ahorro de energía
- DB-HS Salubridad
- DB-HR Protección al ruido

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO ACCESIBILIDAD AL MEDIO FÍSICO

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO ORDENANZAS MUNICIPALES DE APLICACIÓN

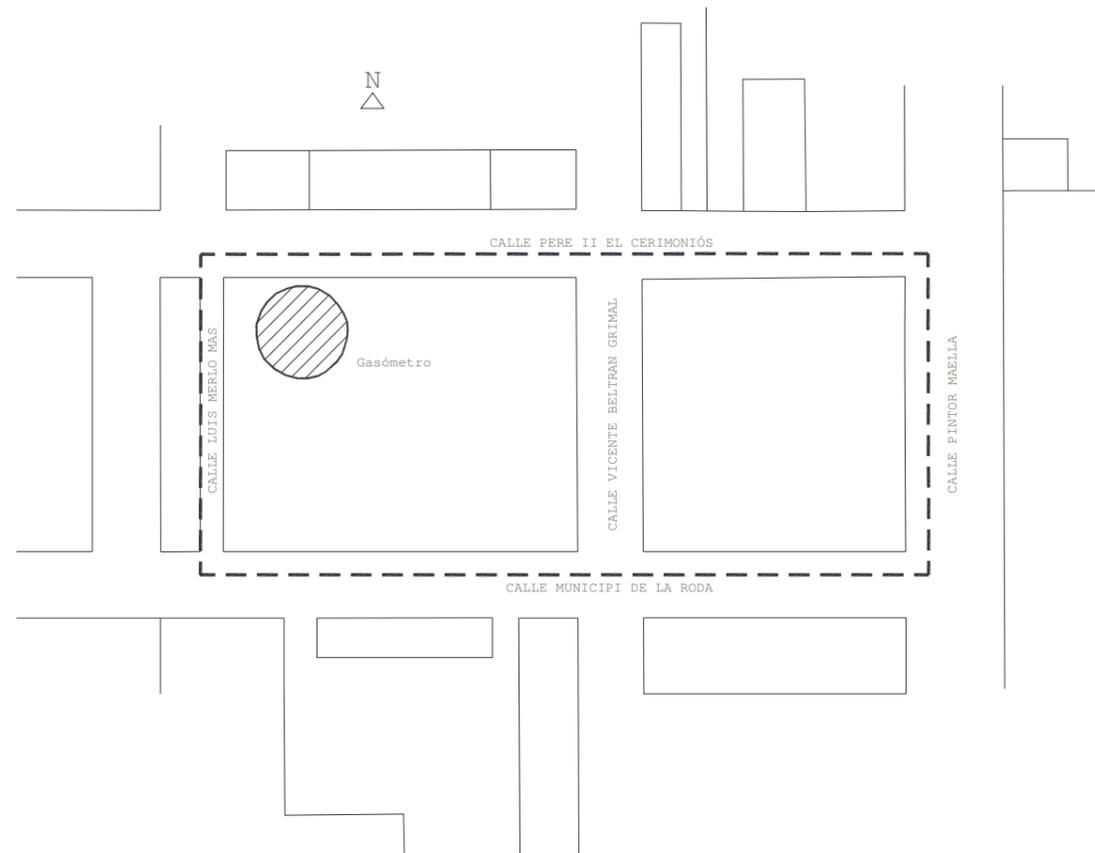
CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS

MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL CONCEPTO DEL PROYECTO

El presente Proyecto Final de Carrera consiste en el diseño y la confección de la documentación requerida por el Tribunal del Taller 2 de Proyectos de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia, para el tema propuesto de un MERCADO CULTURAL y PARQUE URBANO en una manzana del barrio de la Creu del Grau en la ciudad de Valencia.

Se trata de un solar, enclavado entre las calles Municipi de la Roda, por el sur, Pintor Maella, por el este, Pere II, el Cerimoniós, por el norte y la calle Luis Merlo Mas, al oeste. Transversalmente lo, según el eje norte-sur, lo atraviesa la calle Vicente Beltrán Grimal. Como elemento preexistente fundamental está el gasómetro: uno de los depósitos de gas que contaba la antigua fábrica de gas "LEBÓN" de Valencia. El proyecto va a asumir este elemento para convertirlo en una pieza primordial del proyecto planteado.

El solar es sensiblemente plano con un desnivel entre calles opuestas en el sentido longitudinal (este-oeste) de aproximadamente de 1 m.



Los condicionantes de partida son los siguientes:

programa mercado cultural

		superficies
1	ventas tiendas pequeñas tiendas grandes almacenamiento	2.500 m ²
2	actividades espacio multifunción exposiciones-café restaurante niños	2.500 m ²

3	gestión administración publicidad seguridad vestuarios mantenimiento limpieza	500 m ²
---	---	--------------------

5	comunes circulación servicios	1.500 m ²
---	-------------------------------------	----------------------

parcial 7.000 m²

4	aparcamiento vehículos	6.000 m ²
---	------------------------	----------------------

total 13.000 m²

condiciones del lugar:

espacio urbano publico edificado- jardín urbano

parcela gasómetro:

ocupación superficie	15%
edificación sobre rasante	máx. 3.000m ²
altura de cornisa	máx. 9 plantas
gasómetro (superficie en planta)	700m ²

parcela contigua:

dotación pública	15.000m ²
------------------	----------------------

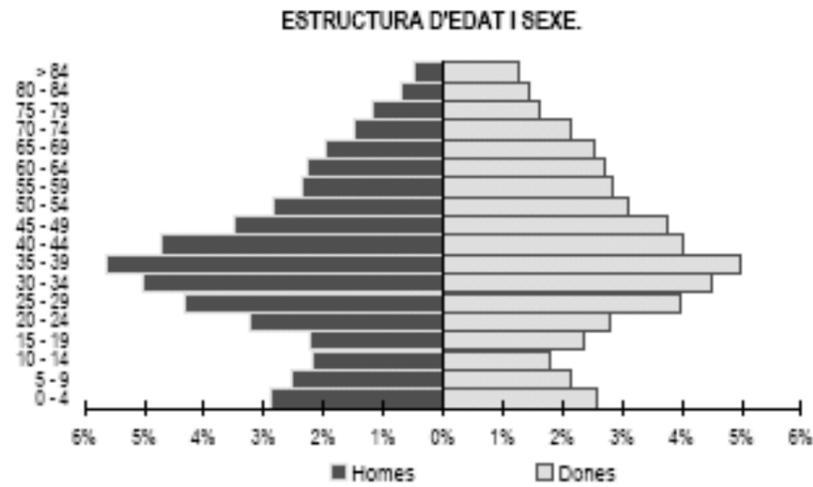
El lugar

Estamos en una de las zonas de extensión urbana de la ciudad, al otro margen del río Turia. Se trata de uno de los barrios obreros que se fueron construyendo en las décadas de los sesenta y setenta, consolidando los antiguos caminos que llevaban al puerto y a la zona del grau de Valencia. Estos barrios constituían la residencia de los obreros que trabajaban principalmente en las fábricas que se situaban a lo largo de la ribera del río, fuera del núcleo de la población. Una de estas fábricas era la antigua fábrica del gas, de la que solamente queda actualmente como vestigio un gasómetro.



El solar se encuentra completamente rodeado de edificación residencial en altura y bajos comerciales en los que se encuentran diversos tipos de actividad, principalmente: oficinas, comercios y bares.

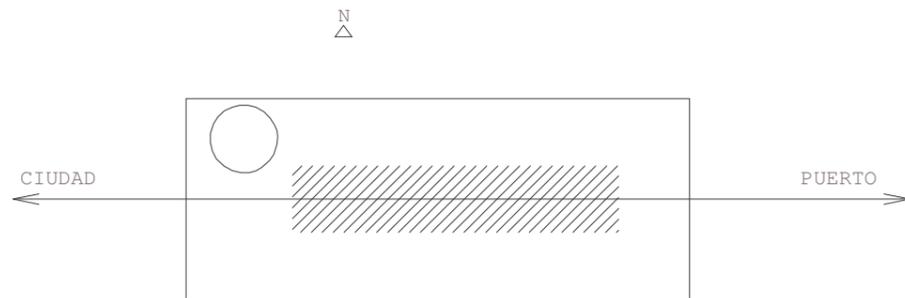
De entre los datos consultados cabe destacar la pirámide de población del barrio que es la siguiente:



Fuente de información: Oficina de Estadística del Ayuntamiento de Valencia

De ella, podemos deducir que el tramo comprendido entre los 20 y 50 años es el que nos interesa por el tema elegido del mercado cultural: el mundo del videojuego. Pero no sólo el mercado debe funcionar a nivel de barrio sino también debe de tener una proyección a nivel metropolitano e incluso a nivel nacional, por el hecho también que podría ser el único mercado en España que concentre y ofrezca todos estos productos en un mismo lugar.

Del análisis efectuado podemos concluir que las claves de este proyecto han surgido del propio lugar. Primero, la propia configuración y emplazamiento del solar, de forma rectangular y con una orientación este-oeste, nos va a condicionar la formalización de la idea de proyecto que se va a materializar a lo largo de este eje predominante.

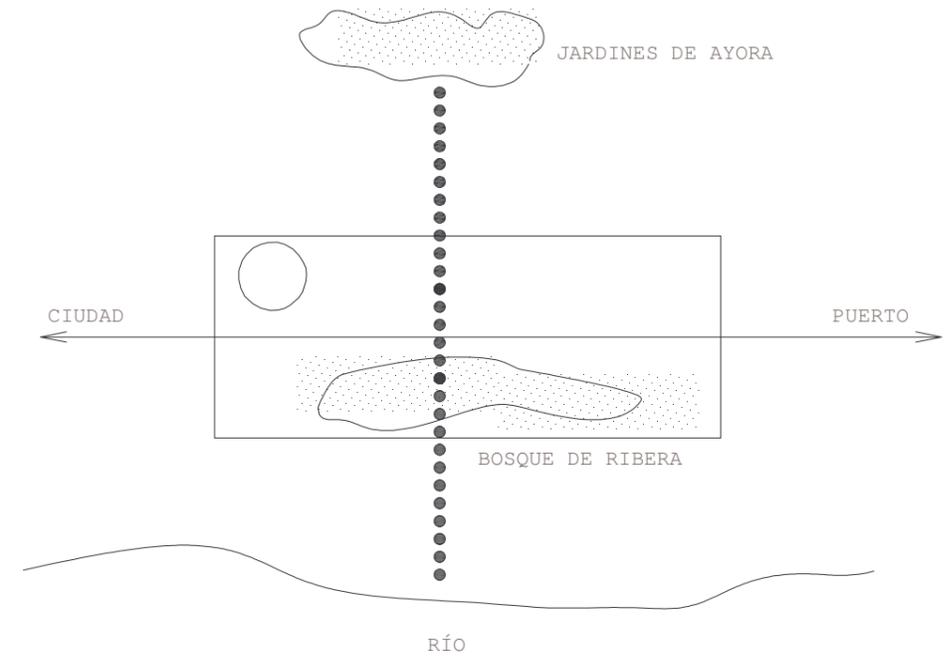


En segundo lugar, la cercanía del puerto de Valencia nos lleva a evocar la forma de un buque de contenedores como idea formal de proyecto. El mercado queda así concebido como un gran contenedor de contenedores, de puestos de exposición y venta. Queremos así trasladar la esencia de este tipo de actividad portuaria a nuestro concepto de mercado.



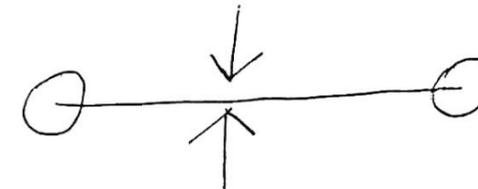
Por último, nuestro mercado quiere incorporarse a la infraestructura rotacional que acompaña al río Turia, a lo largo de todo el trazado del antiguo cauce, atravesando toda la ciudad y que se ha convertido a lo largo de estos últimos años en el eje vertebrador de la ciudad: un auténtico parque lineal metropolitano y una extensa red de equipamientos tanto públicos como privados. Para ello nuestro proyecto intenta dialogar con el río incorporando en su diseño una solución en trinchera, creando una depresión artificial en el terreno y colocando en ella un bosque de ribera.

La idea de continuidad se reforzará con la conexión más allá de los límites de solar con los jardines de Ayora, mediante la oportuna peatonalización de su recorrido:

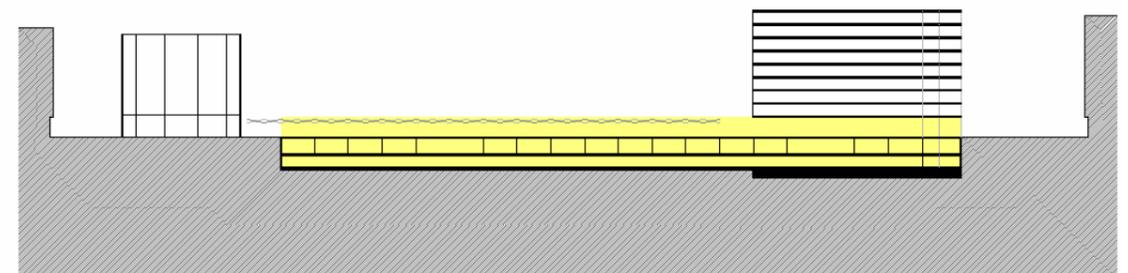


La idealización

Nuestro proyecto responde al esquema comercial de dos motores y un eje que los une, de cuya materialización surge la calle comercial a la que se enganchan nuestros puestos del mercado:

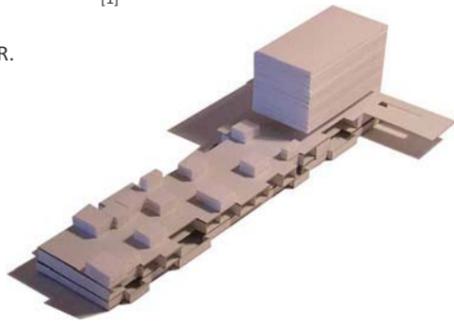


Los accesos al mercado se producirán por ambos lados del mall o calle comercial. El propio gasómetro se convertirá con la intervención, que recoge el proyecto, en uno de los polos de atracción. El otro motor será la torre de equipamiento diseñada al otro lado del eje en diálogo permanente con el gasómetro.



Esa forma de paquebote o buque fue adoptada por numerosos proyectos con una clara inspiración a lo que Le Corbusier proclamaba en su tiempo: *..” Un arquitecto serio que mire como arquitecto (creador de organismos) hallará en el paquebote la liberación de sus malditas servidumbres seculares”*. [1]

[1] HACIA UNA ARQUITECTURA. LE CORBUSIER.



El programa

El proyecto responde al trinomio OCIO-COMERCIO-CULTURA. Cada concepto se puede asignar a cada una de las piezas de que se compone éste:

El comercio se asocia al mercado en sí, estructurado en tres plantas dispuestas en tres niveles diferentes:

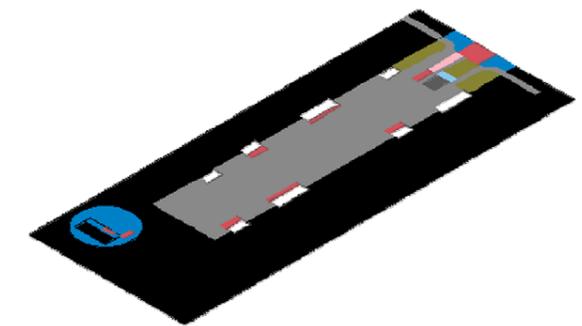
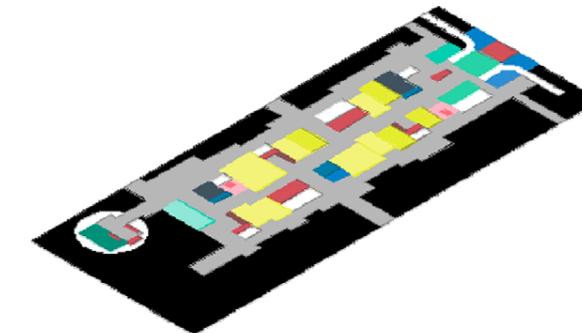
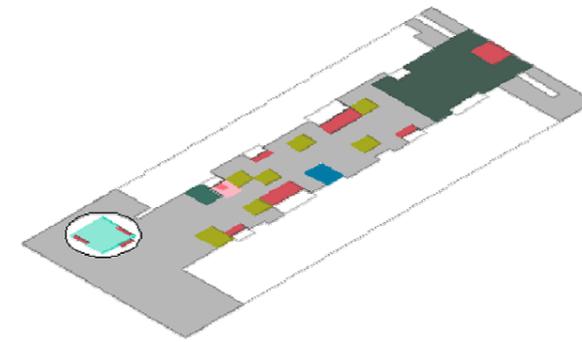
-una primera planta coincidente a nivel de calle (0,00m.), destinada a los puestos dedicados fundamentalmente a la exposición y venta de productos diseñados y producidos por la Escuela Superior de Arte y Tecnología que se va a ubicar en la torre de equipamiento. Será también un lugar de encuentro gamer y de talleres al aire libre. Los puestos se despliegan a lo largo de la planta acompañados por una pérgola central, que realizará la doble función de sombra y de apoyo para la publicidad estática y dinámica (cartelería digital). Es la planta a la que hemos denominado ZOCO DE LA COMUNIDAD.

-una segunda planta a nivel -4,00m., aproximadamente, destinada a los puestos de las marcas comerciales que se dediquen a todo aquello relacionado con el mundo del videojuego: consolas, videojuegos, libros, música o moda. Es la planta principal, donde se ubican las oficinas de administración, información, la sede de Arsgames con espacios para talleres y mercadillo ocasional de segunda mano. Los puestos se organizan alrededor de la calle comercial central con vistas todos ellos hacia el parque proyectado. Es la planta a la que hemos denominado ZOCO DE LAS MARCAS COMERCIALES.

-una tercera planta a nivel -7,00m., aproximadamente, destinada principalmente para aparcamiento de vehículos de los clientes del mercado y de la Escuela Superior de Arte y Tecnología. También se ha proyectado una zona de carga y descarga de mercancías y de almacenaje de productos para abastecer a los puestos del mercado.

El ocio se concentra en el gasómetro dedicado a mediateca y zona de juegos online así como un espacio destinado al cinegames.

Y por último la cultura representada por la torre de equipamiento destinada a albergar la Escuela Superior de Arte y Tecnología de Valencia así como el futuro museo del videojuego. No es objeto de este proyecto, aunque se plantean unas fachadas digitales que harán de pantallas que interactuarán con los espectadores y servirán al mismo tiempo de apoyo a la publicidad de productos, acontecimientos, ofertas, e tc.



PROGRAMA FUNCIONAL	
ESPACIOS DE VENTAS	
	PUESTO DE MERCADO TIPO 1
	PUESTO DE MERCADO TIPO 2
	PUESTO DE MERCADO TIPO 3
	ALMACEN DE PRODUCTOS
ESPACIOS DE ACTIVIDADES	
	ESPACIO PLAYLAB-MEDIATECA
	SEDE ARSGAMES-CAMPUS PARTY
	ZONA POLIVALENTE: MERCADILLO OCASIONAL-TALLERES-EVENTOS
	ZONA DE COMPETICIONES PC-CONSOLAS (CINE GAMES)
	CYBERCAFÉ
	PUNTO DE ENCUENTRO GAMERS
ESPACIOS DE GESTIÓN	
	PUNTO DE CONTROL CARGA-DESCARGA Y SEGURIDAD
	CANTÓN DE LIMPIEZA
	CUARTO DE INSTALACIONES
	PUNTO DE INFORMACIÓN
	OFICINAS ADMINISTRACIÓN Y MARKETING
ESPACIOS COMUNES	
	ASEOS
	PUNTO VERDE (RECICLAJE DE MATERIAL)
	NÚCLEO DE COMUNICACIONES
	ZONA DE CARROS DE COMPRA
	RECORRIDO CONTROLADO
APARCAMIENTO	
	APARCAMIENTO DE VEHÍCULOS (150 plazas)
	ZONA DE CARGA-DESCARGA

Las decisiones proyectuales

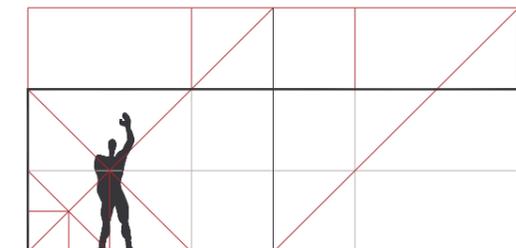
La **pixelización del territorio** es una clara referencia al tema de proyecto y se traslada inclusive a la urbanización del espacio público y el parque urbano. Para la organización espacial se ha utilizado un módulo de dimensiones 2,65x1,325 m., y a partir de éste se crea un píxel 6 veces mayor, creándose una malla que se hace extensiva tanto en el plano horizontal para la composición de plantas como en el plano vertical para la composición de fachadas y secciones.

Módulo "M"

DIMENSIONES: 2,65x1,325m



PIXEL ANAMÓRFICO
Proporción del píxel 3:1

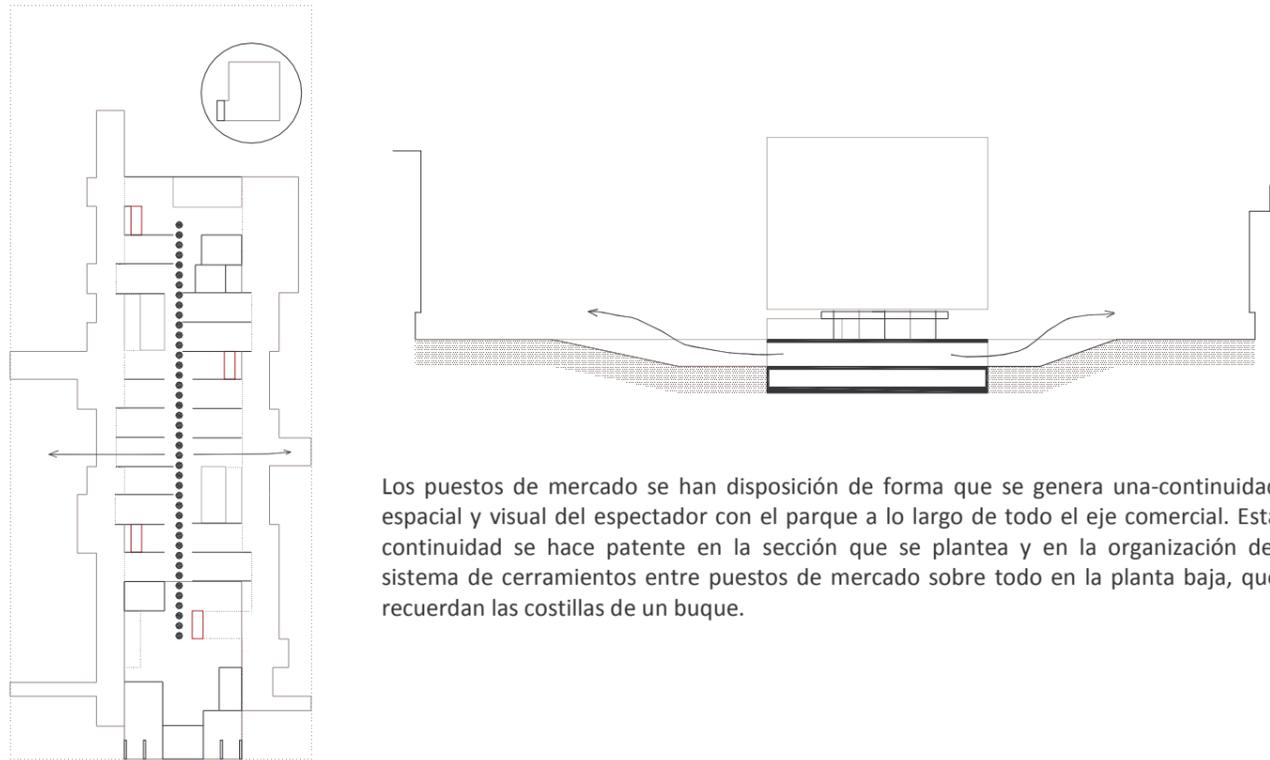


Sistema de medidas utilizadas en el proyecto, a partir del módulo M y el pixelado del territorio (6M)

El proyecto se entiende como una **secuencia de elementos compositivos**:

- El buque, donde se concentra el cuerpo edificado del mercado.
- El bosque, como idea de parque urbano.
- La pérgola que acompaña a los puestos de mercado como abstracción a los entoldados de los mercadillos tradicionales.
- El gasómetro, como polo de atracción de nuestro esquema de mercado

Una manera de relacionarse con el río Turia es reproducir un trozo más de cauce mediante **la depresión del terreno** que nos ayudará también para cumplir los condicionantes de proyecto. En los márgenes colocaremos nuestro parque, tal y como aparecen los bosques característicos en las riberas de los ríos.



Desde un primer momento hemos huido de un aparcamiento oscuro utilizado exclusivamente sólo para depósito de vehículos. La estrategia que se ha seguido es la de perforar esa caja estanca con una serie de pozos de luz y ventilación, que nos ayudan a resolver la comunicación con el exterior y con el propio mercado, formando también parte del parque mediante la transformación del fondo de esos pozos en jardines aromáticos.

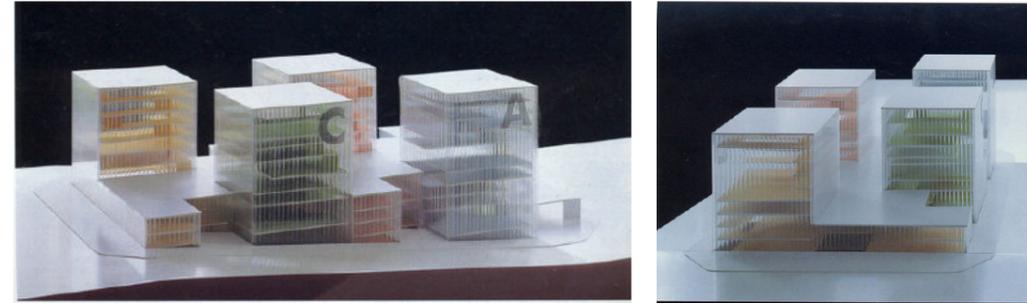


Los referentes

Se han analizado los siguientes proyectos. Nuestro proyecto ha escogido de cada uno de ellos los elementos, la composición o la formalización que les caracteriza:

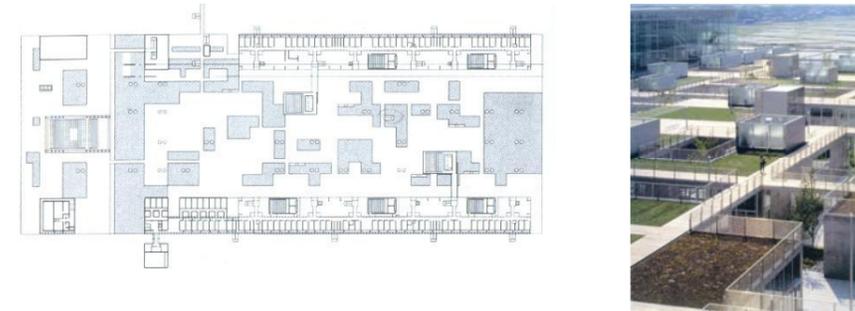
- Centro cívico en Sabadell, de Mansilla & Tuñón. 2002.

La disposición de volúmenes alrededor de un eje peatonal (rambla).



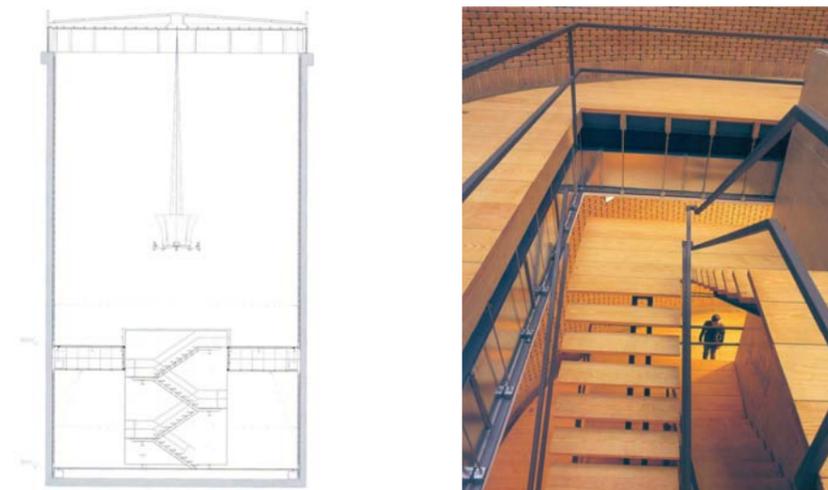
- Universidad de Saitama de Riken Yamamoto en Yokohama (Japón) 1999.

La utilización de la cubierta de la planta como calle peatonal.



-Silo cultural Norteshopping en Matosinhos, de Eduardo Souto de Moura.1998.

La forma en que Souto reutiliza el silo respetando la preexistencia mediante el revestimiento interior con una fábrica de ladrillo y la construcción de un forjado que provoca la aparición de dos niveles con ambiente diferenciado y dos perforaciones haciéndolos coincidir con los únicos accesos de que dispone el silo.



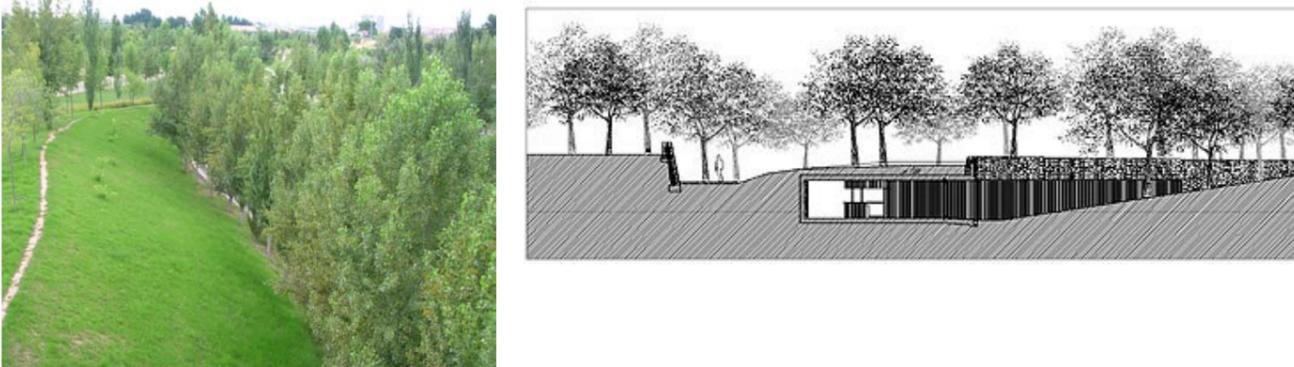
-Frøsilø Flats en Copenhague, de MVRDV. 2005.

La tipología de cubierta que se utilizó con la utilización de una membrana de ETFE sobre una estructura tubular.



En cuanto al parque urbano, el proyecto recoge del parque de cabecera de Valencia, el tratamiento de los márgenes en el encuentro con la lámina de agua, con terraplenes y consolidación de taludes mediante la plantación de especies arbóreas propias de las riberas de los ríos y la solución de suaves rampas para acceder a los diferentes niveles proyectados.

- Parque de cabecera en Valencia, de Arancha Muñoz, Eduardo de Miguel, Vicente Corell y Joaquín Monfort. 2002.



MEMORIA CONSTRUCTIVA

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)

Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

Sustentación del edificio*.

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

Sistema envolvente.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado

Sistema de compartimentación.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Sistemas de acabados.

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

Equipamiento.

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

Sustentación del edificio

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Bases de cálculo

Método de cálculo: El sistema estructural se calcula mediante el método de matrices de rigidez con la ayuda de programas informáticos que proporcionan un análisis mediante elementos finitos.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Estudio geotécnico realizado

Generalidades: Se realizará un estudio geotécnico para determinar el tipo de suelo con el que nos enfrentamos para plantear la cimentación así como determinar la altura del nivel freático del terreno para adoptar las soluciones para realizar los trabajos de excavación y posteriormente el mantenimiento y control de éste por la solución adoptada en proyecto con una depresión importante en el diseño del emplazamiento del conjunto edificado y su entorno a urbanizar como parque vinculado a éste.

Parámetros geotécnicos estimados:

- Estrato de arena y de gravas con matriz limo arenosa.
- Nivel freático a 3m.

Resumen de parámetros geotécnicos:

Cota de cara superior de cimentación -4,00m.

Plano de apoyo de cimentación en el estrato de arena y de gravas con matriz limo arenosa.

Tensión admisible considerada: 200 kPa

Sistema estructural

Descripción del sistema estructural.

Cimentación: Cimentación mediante losa de cimentación en toda la planta del conjunto edificado.

Estructura portante: Se distinguen dos tipos de estructura:

- Estructura en contacto con el terreno, mediante forjado de losas prefabricadas alveolares y vigas de hormigón armado apoyadas sobre muro de sótano de hormigón armado. Destinada a albergar el aparcamiento y la zona de almacenamiento.
- Estructura en contacto con el aire, mediante forjado de chapa colaborante sobre vigas primarias y secundarias metálicas y pilares metálicos. Destinada a albergar el mercado cultural en dos niveles: el zoco de las marcas comerciales y el zoco de la comunidad gamer.

Acciones consideradas

Para el establecimiento de las acciones se adoptan los criterios recogidos en el capítulo 2 (Acciones en la edificación), con las puntualizaciones propias de los capítulos 3 y 4 de esta memoria, para las acciones sísmicas y las acciones del terreno, respectivamente.

Según CTE DB-SE 3.3.1.1, el análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc.

En relación a los datos geométricos se adoptan los valores nominales deducidos de los planos a escala y acotados. Para el caso de estructuras de acero, las cotas son en milímetros, y para el caso de estructuras de hormigón, las cotas son en centímetros. Para el establecimiento de los modelos de cálculo se siguen las hipótesis clásicas de la teoría de resistencia de materiales.

Metodología de cálculo.

En general, para la fase de análisis propiamente dicha, se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, nervios, brochales, viguetas, placas, etc. Para determinados elementos superficiales como losas, muros y pantallas, se emplea una modelización local por medio de elementos finitos superficiales. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan a continuación:

CIMENTACIÓN	Hormigones empleados para los elementos de cimentación		
	Elemento	Tipificación	Control
	Losa	HA25B20IIa	Estadístico
	Muro de sótano	HA25B20IIIa	Estadístico
	Aceros de armadura pasiva empleados para los elementos de cimentación		
	Elemento	Tipificación	
	Losa	B500S	Normal
	Muro de sótano	B500S	Normal
ESTRUCTURA	Hormigones empleados para los elementos estructurales		
	Elemento	Tipificación	Control
	Pilares-vigas F-1	HA30B20IIIa	Estadístico
	Losa F-2 y cub. puestos de venta	HA30B20IIIa	Estadístico
	Aceros de armadura pasiva empleados para los elementos estructurales		
	Elemento	Tipificación	Control
	Mallazo en forjados	B500T	Normal
	Resto	B500S	Normal
	Aceros empleados para perfiles y chapas		
	Grupo	Denominación	Tensión límite elástico (N/mm ²)
	Pilares y vigas forjado-2	S275J0	275
	Chapa colaborante F-2	S280GD / 10244	280
		S320GD / 10250	320
FORJADOS	Hormigones empleados para los elementos de forjado		
	Elemento	Tipificación	Control
	Capa compresión F-1 losa alv.	HA25B20IIIa	Estadístico
	Losa f. colab./cub. puestos venta	HA25B20IIIa	Estadístico
	Elementos de armadura pasiva empleados para los elementos de forjado		
	Elemento	Tipificación	Control
	Negativos	B500S	Normal
	Mallazo	B500T	Normal
	Vigas, zunchos y nervios losas	B500S	Normal

Sistema envolvente

Se especifica a continuación la definición constructiva de los distintos subsistemas del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

La envolvente edificatoria la componen de todos los cerramientos del edificio.

La envolvente térmica la componen los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Desarrollamos en este apartado la ENVOLVENTE EDIFICATORIA.

Planta alta (nivel 0,00m.). ZOCO DE LA COMUNIDAD GAMER

Los espacios habitables (puestos de venta) están delimitados por la siguiente envolvente:

-Fachada ventilada formada por un revestimiento exterior a base de chapa minionda y tabique doble U de 90mm., tipo Knauf o similar, lana de roca de 40mm., en los dos perfiles y placas de yeso laminado de 15mm. de espesor.

-Cubierta, invertida, formada por forjado de chapa colaborante de espesor 1,20mm., de canto 10+10cm., sobre vigas primarias y secundarias metálicas, barrera de vapor, aislamiento térmico, formación de pendientes con mortero aligerado, impermeabilización y acabado mediante pavimento flotante de baldosas 40x40cm. , sobre plots.

-Suelo en puestos de venta, formado por forjado de chapa colaborante de espesor 1,20mm., de canto 10+10cm., sobre vigas primarias y secundarias metálicas, lámina antiimpacto y pavimento flotante a base de paneles de 40x40cm. , de sulfato de calcio reforzados en la cara por una chapa de acero galvanizado y revestimiento superior en la cara vista mediante una lámina de PVC compacta de color.

-Techo interior suspendido formado por placas acústicas Knauf o similar sobre perfilera metálica.

Planta baja (nivel -4,00m.). ZOCO DE LAS MARCAS COMERCIALES

El espacio habitable está constituido en general también por los puestos de venta, aunque también disponemos de los espacios para administración y gestión del mercado y de las sedes oficiales del Campus party y Arsgames.

La solución es la misma, excepto en el suelo formado por un forjado de placas alveolares, mortero de nivelación y pavimento de PVC compacto.

También la fachada se resuelve de igual forma que los puestos de venta de la planta alta, a excepción de los huecos donde se ha adoptado una solución a base de hojas practicables sobre carriles superior e inferior tipo klein o similar y acristalamiento doble compuesto por una primera hoja de vidrio laminar con una primera hoja parsol green de 8mm., película de PVB silence de 0,38 mm., y una segunda hoja de planilux 4 mm., cámara intermedia de aire de 12mm., y una segunda hoja de vidrio planilux de 10 mm. (Se adjunta hoja de características calculadas con el programa CALUMEN II de SAINT-GOBAIN.

Planta sótano (nivel -7,00m.).APARCAMIENTO. ZONA DE CARGA Y DESCARGA

No hay ningún espacio habitable. El control de carga y descarga se hará de forma esporádica sin que exista ocupación permanentemente de personal en oficina. Se ha adoptado una solera ventilada tipo caviti de 20 cm., de altura y capa de compresión de hormigón armado de 10 cm., de espesor.

Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Instalación de protección contra incendios

El conjunto edificado dispone de una instalación de protección contra incendios con los siguientes elementos:

- Hidrantes de incendio, colocados estratégicamente por el perímetro del mercado cultural, conforme las indicaciones del SPEIS de Valencia.

- Extintores portátiles. Irán dispuestos según se indica en planos y siempre en caja empotrada en pared para no ofrecer impedimento al paso de personas

- Bocas de incendio equipadas de diámetro 25mm. con un deposito auxiliar para garantizar la dotación de agua y la presión de funcionamiento adecuada.

-Instalación automática de extinción compuesta por sprinklers en la planta sótano de aparcamiento y la planta baja destinada a zoco de las marcas comerciales.

-Instalación de detección y alarma, con detectores iónicos y pulsadores de alarma.

- Señalización e iluminación de emergencia. Los equipos a instalar serán homologados y siempre de modelo específico para empotrar en pared o techo.

Las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, empleados en la protección contra incendios, deberán ser las establecidas y definidas por el “Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio” recogido en el “Código Técnico de la Edificación”. Se acompaña memoria específica de cumplimiento del mismo.

Instalación de pararrayos.

Se prevé. Justificación en el Documento Básico DB-SU.

Instalación eléctrica y alumbrado.

El edificio cuenta con una red eléctrica completa con suministro de reserva y compuesta por tomas, puntos de iluminación, circuitos y cuadros.

Se realiza conforme al Reglamento Electrónico de Baja Tensión y demás normativas de aplicación. Los conductores serán de cobre, empleándose para su aislamiento tubos de PVC y polietileno reticulado, para la derivación; PVC y goma butílica en la instalación interior. Se seguirán las especificaciones del proyecto eléctrico que se redactará. Se acompaña memoria específica que se tiene que tener en cuenta para la redacción del proyecto, su instalación, puesta en servicio y legalización.

Instalación de fontanería.

- Acometida:

La acometida se realizará en canalización de polietileno.

- Contador general:

Se situará en el recinto habilitado a tal efecto en la planta sótano.

- Red de distribución, valvulería y accesorios

La instalación se realizará en polietileno reticulado. Se dispondrán llaves de corte en la sectorización, según tipo, en alimentación a cada local húmedo e, individual, en cada aparato.

Evacuación de residuos líquidos y sólidos

Se realizará una red separativa de recogida de aguas residuales y aguas de lluvia hasta la arqueta general de conexión con la red general mixta.

- Acometida

La acometida se realizará a la red general mixta existente, conforme las directrices que fijen los servicios técnicos municipales.

- Arquetas de registro y pie de bajante:

Se incluirá una arqueta general de registro, dentro del propio recinto, en el que arranque del último tramo anterior a la acometida. Todas las conexiones a la red colgada se resolverán con piezas de encuentro en PVC registrables. Las conexiones que se produzcan en la red enterrada se realizarán con arqueta, siendo ésta registrable en todos los casos.

- Canalización

Se realizará una red diferenciada de aguas negras y pluviales en el interior del edificio. Discurrirá colgada bajo pavimento flotante en planta alta y en forjado de sótano. En todos los casos se resolverá con canalización de PVC.

Está previsto el bombeo tanto de las aguas pluviales como las residuales para la acometida a la red general, al ser imposible su evacuación por gravedad.

Drenaje aguas freáticas y de superficie.

Para el control y mantenimientos de las aguas freáticas, se ha realizado una canalización de drenaje con pozos de recogida y bombeo hacia depósito de aguas para ser reutilizadas en el riego por goteo del parque urbano que se proyecta.

Así mismo, se recogerán las aguas superficiales y de escorrentía mediante canaletas de acero galvanizado hacia pozos de bombeo para su reutilización posterior en el riego por goteo para el parque urbano. El sobrante de esta agua se evacuará por gravedad hacia la red general de saneamiento.

Instalación de ventilación.

Todas las estancias habitables disponen de aperturas practicables al exterior que garantizan la ventilación y soleamiento natural.

Instalación de climatización

La instalación de climatización del edificio está formada por un sistema individual de bomba calor inverter, con equipos individuales para cada puesto de venta. También se ha proyectado un sistema centralizado mediante unidades compactas aire-aire de bomba de calor para el corredor comercial en la planta baja destinada a zoco de las marcas comerciales, con aporte de aire exterior mediante recuperadores entálpicos previo tratamiento del aire y con rejillas lineales de difusión y retorno para la ventilación, aparte de los equipos de ventilación para extracción de aire en los aseos públicos y locales técnicos.

También se colocarán cortinas de aire para el control de pérdidas y mantenimiento ambiental en los puestos de venta abiertos al exterior.

La instalación de climatización cumplirá con lo prescrito en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios e instrucciones técnicas complementarias.

Equipamiento.

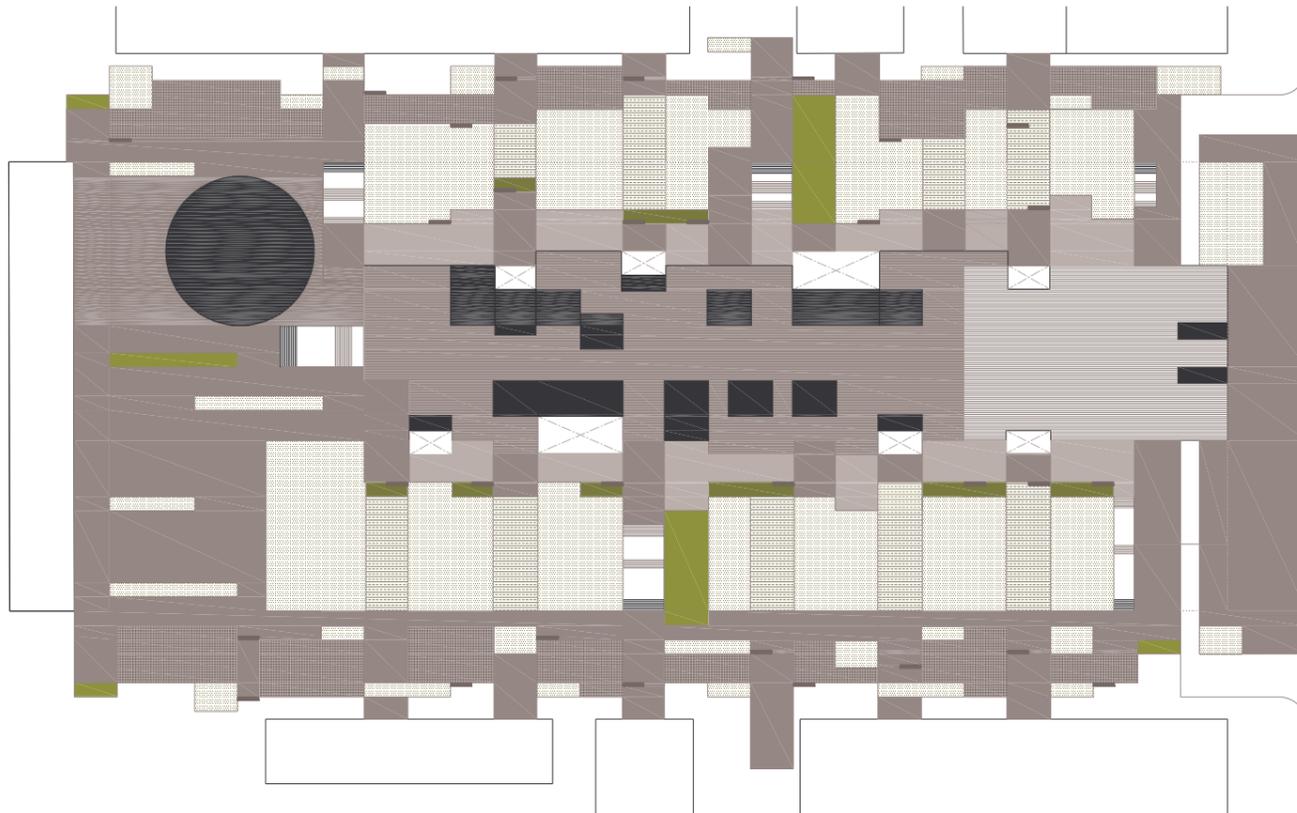
Los aseos públicos disponen de lavabos con grifería monomando temporizada y vaciador automático, de acero cromado. Los inodoros contarán con descarga mediante fluxor y los urinarios con descarga temporizada. Las cabinas adaptadas para personas con movilidad reducida disponen de los accesorios complementarios en: asideros de seguridad para realizar las operaciones de transferencia lateral, de apoyo en pared y suelo, en posiciones derecha e izquierda y de apoyo abatibles para el inodoro. El lavabo también contará con asideros de apoyo.

El parque urbano

Nuestro parque urbano se ha dispuesto en tres niveles coincidiendo con los mismos niveles del mercado:

- El **jardín aromático**, en planta sótano, dispuesto en las perforaciones perimetrales del buque. En él introducimos especies aromáticas propias de la cuenca mediterránea.
- El **bosque de ribera**, en planta baja. Dispuesto en tres estratos, cada uno de ellos con una función específica:
 - >estrato arbóreo, compuesto por álamos, chopos y sauces, para el control del nivel freático del terreno.
 - >estrato arbustivo, encargado de consolidar y estabilizar los terraplenes laterales del parque
 - >estrato tapizante, para lograr una continuidad espacial del parque mediante una gran alfombra verde.
- El **paseo arbolado**, a nivel de calle, dispuesto en grandes alcorques con especies arbóreas diferentes que nos darán unas notas de color al conjunto.

La configuración del parque nos va a generar un flujo peatonal intencionado con movimientos rotacionales alrededor del mercado: una estrategia comercial más implementada en el diseño final del proyecto.



Pavimentación.

Se han planteado una serie de texturas en el diseño de los pavimentos del parque,, cada una de ellas responde a una situación y función diferente:

- Pavimento mixto con césped, realizado a base de losas "illa" prefabricadas para zonas de estancia pisables.
- Pavimento mixto con césped, realizado a base de losas "trama" prefabricada, para las zonas o puntos de encuentro pisables.
- Pavimento de adoquín prefabricado 10x10x7 cm. en las zonas centrales de la plataforma peatonal a nivel de calle.
- Pavimento o tarima flotante de madera de Iroko tratada para exterior en toda la cubierta pisable destinada a zoco de la comunidad lamer (a nivel de calle). Se completa la pavimentación de la cubierta bajo el equipamiento mediante un pavimento de piedra natural de filita en piezas rectangulares de
- Pavimento de adoquín prefabricado "ecodrain" o similar en piezas aparejadas de 40x20 y de 20x20 cm. , y espesor de 7 cm., para toda la zona de paseo a nivel -4,00m., en planta baja.
- Pavimento de losa prefabricada en piezas aparejadas y combinadas de 80x60x12 cm., 40x60x10cm., y 40x20x7 cm. Dispuesto en bandas perpendiculares al eje predominante (este-oeste).

Elementos urbanos.

Como elemento urbano predominante se ha dispuesto la bancada BARANA de ESCOFET o similar a lo largo de todos los recorridos del parque.

Instalaciones.

Se ha dotado al parque de las siguientes instalaciones:

-Riego por goteo, enterrado con suministro de agua alternativa, o bien de la red general o bien mediante el depósito de aguas provenientes de la recogida de pluviales o de aguas de drenaje.

-Recogida de aguas superficiales y de escorrentía, mediante canaleta y pozos dispuestos para su bombeo hacia el depósito para su posterior reutilización.

-Alumbrado, mediante la colocación de columnas cilíndricas de 220mm., de diámetro con 3-6 proyectores, para conseguir una iluminación uniforme en todo el entorno urbanizado.

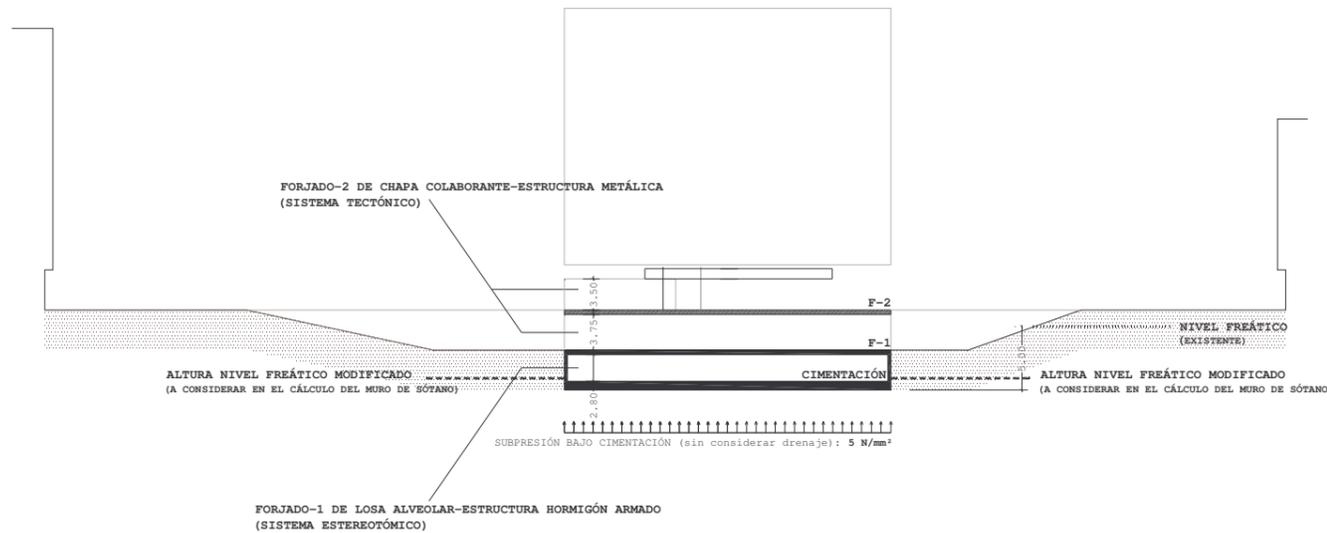
Jardinería.

Para el estrato arbóreo del bosque se disponen de las siguientes especies de alisos, chopos y sauces, propios de las riberas de los rios: *Agnus glutinosa*, *Alnus cordata*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba* y *Salix babilónica*.

Para el estrato arbustivo, se han elegido las siguientes especies que irán alternándose con el resto de especies arbóreas del bosque: *Tamarix africana*, *Tamarix gallica* y *Tamarix ramosissima*.

Para el estrato tapizante, se han elegido las siguientes especies de césped: *Axonopus affinis* y *Cynodon dactylon*. Preferentemente se colocarán especies que no requieran mucho mantenimiento ni alto aporte periódico de agua.

Planteamiento. Criterios de elección



La elección del tipo de cimentación por losa responde a la necesidad de disponer de un sótano estanco bajo nivel freático. Tenemos que tener muy en cuenta que el nivel freático está muy alto, a cota -3,00m., y la cara superior de la losa de cimentación nos queda a -7,00 m. aproximadamente. También con este tipo de cimentación vamos a reducir los asientos diferenciales, consiguiendo una cimentación compensada.

En cuanto al sistema estructural portante, diferenciamos dos sistemas estructurales:

- Sistema estereotómico, cuando la estructura entra en contacto con el terreno. Se plantea mediante forjado de losas prefabricadas alveolares con pilares y vigas de hormigón armado. Todo su perímetro se resuelve mediante muro de sótano de hormigón armado. Esta estructura está destinada a albergar el aparcamiento y la zona de almacenamiento. También responde a las exigencias del CTE DB-SI como sector de incendios diferenciado en cuanto que debe alcanzar una resistencia al fuego de R 120.
- Sistema tectónico, cuando la estructura entra en contacto con el aire. Se plantea mediante forjado de chapa colaborante sobre vigas primarias y secundarias metálicas y pilares metálicos. Destinada a albergar el mercado cultural en dos niveles: el zoco de las marcas comerciales y el zoco de la comunidad gamer.

Justificación. Cumplimiento del CTE. DB-SE.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 de marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», 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 estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Cálculo

NORMAS CONSIDERADAS

- CTE-DB-SE
- Hormigón: EHE-08
- Aceros conformados: CTE DB-SE A
- Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A
- Losas mixtas: Eurocódigo 4
- Categoría de uso: A. Zonas residenciales

ACCIONES CONSIDERADAS

Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 3 PC	1.0	2.5
Forjado 2	5.0	3.5
Forjado 1	5.0	3.5
Cimentación	4.0	2.0

Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

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

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

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

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado..

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.42	0.04	0.70	-0.30	0.22	0.70	-0.30

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	32.40	160.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00
+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 3 PC	32.831	162.129
Forjado 2	64.554	318.784
Forjado 1	0.000	0.000

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

Sismo

Sin acción de sismo

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 (RD. 997/2002 de 27 de Septiembre BOE nº 244 de 11-10-02). Esta norma es de aplicación en el presente proyecto, por ser una OBRA DE NUEVA PLANTA, según lo dispuesto en el apartado 1.2.1 de la misma y de acuerdo con los criterios de aplicación del apartado 1.2.3.

El cálculo de la acción sísmica se establece mediante un análisis modal espectral, con un factor de amortiguamiento para la estructura del 5%. En cuanto a la sobrecarga, se ha tomado su fracción casipermanente para considerarla como masa sísmica movilizable.

A efectos de la NCSE-02, se trata de una construcción de IMPORTANCIA NORMAL.

La aceleración sísmica de cálculo se obtiene del producto:

$$ac = S \cdot \rho \cdot ab$$

- ab: Aceleración sísmica básica 0,07g (Valencia)

- Uso del edificio Comercial

- Tipo de edificio Normal importancia

- Coeficiente adimensional de riesgo $\rho = 1,0$

- Coeficiente de amplificación del terreno $C = 1,80$, según geotécnico (valor propuesto)

Para el cálculo del coeficiente adimensional del terreno se tiene en cuenta:

- Para $\rho \cdot ab \leq 0,1g$ $S = C/1,25$

- Para $0,1g < \rho \cdot ab < 0,4g$ $S = C/1,25 + 3,33 (\rho \cdot ab/g - 0,1) (1 - C/1,25)$

- Para $0,4g \leq \rho \cdot ab$ $S = 1,0$

En nuestro caso, con el producto $\rho \cdot ab = 0,06g$, tenemos:

$$S = C/1,25 = 1,80/1,25 = 1,44$$

Por lo que la aceleración sísmica de cálculo resulta ser de:

$$ac = S \cdot \rho \cdot ab = 1,44 \cdot 1,0 \cdot 0,07g = 0,1008g$$

Según dicha norma no es necesaria la consideración de las acciones sísmicas sobre la estructura al tratarse de una construcción de importancia normal, con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones y con aceleración sísmica básica:

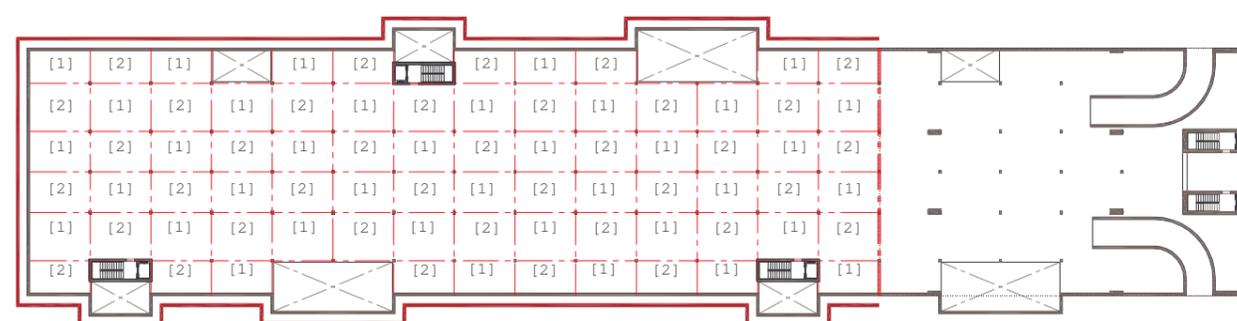
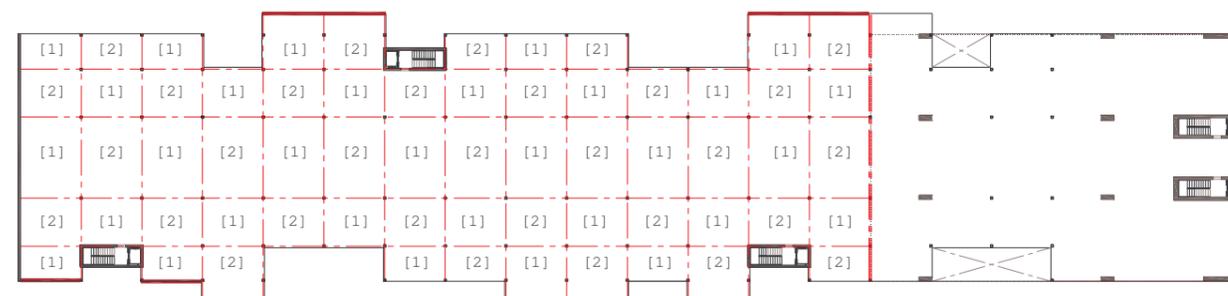
$ab = 0,06g < 0,08g$ cuando el edificio tiene menos de siete plantas, como es nuestro caso.

Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente
	Sobrecarga de uso
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-

A la hora de efectuar el cálculo, es necesaria la alternancia de cargas para los forjados 1 y 2 por tener una sobrecarga de uso de 5 kN/m², superando la tercera parte de la carga total y además 2 kN/m², que son las dos condiciones que en edificación si se cumplen no hay que tener la en cuenta.

El criterio de alternancia considerado ha sido la carga y descarga de vanos completos a modo de tablero de ajedrez, con sólo dos hipótesis simples de sobrecarga de uso. El esquema seguido es el siguiente::



Empujes en muros

Empuje1

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con nivel freático: Cota -2.00 m

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³
 Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
 Evacuación por drenaje 100.00 %

Empuje 2

Una situación de relleno

Carga:Carga permanente

Con nivel freático: Cota -2.00 m

Con relleno: Cota 4.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

g_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

γ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (γ)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

	Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

	Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

V(+X exc.+) Viento +X exc.+

V(+X exc.-) Viento +X exc.-

V(-X exc.+) Viento -X exc.+

V(-X exc.-) Viento -X exc.-

V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.350									
3	1.000	1.500								
4	1.350	1.500								
5	1.000		1.500							
6	1.350		1.500							
7	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	1.000			1.500						
12	1.350			1.500						
13	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	1.000				1.500					
18	1.350				1.500					
19	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	1.000					1.500				
24	1.350					1.500				
25	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	1.000						1.500			
30	1.350						1.500			
31	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	1.000							1.500		
36	1.350							1.500		
37	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	1.000								1.500	
42	1.350								1.500	
43	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	1.000									1.500
48	1.350									1.500
49	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

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

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.600									
3	1.000	1.600								
4	1.600	1.600								
5	1.000		1.600							
6	1.600		1.600							
7	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	0.960							
11	1.000			1.600						
12	1.600			1.600						
13	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600		0.960						
17	1.000				1.600					
18	1.600				1.600					
19	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600			0.960					
23	1.000					1.600				
24	1.600					1.600				
25	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600				0.960				
29	1.000						1.600			
30	1.600						1.600			
31	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600					0.960			
35	1.000							1.600		
36	1.600							1.600		
37	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600						0.960		
41	1.000								1.600	
42	1.600								1.600	
43	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600							0.960	
47	1.000									1.600
48	1.600									1.600
49	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600								0.960

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800									
2	1.350									
3	0.800	1.500								
4	1.350	1.500								
5	0.800		1.500							
6	1.350		1.500							
7	0.800	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	0.800	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	0.800			1.500						
12	1.350			1.500						
13	0.800	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	0.800	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	0.800				1.500					
18	1.350				1.500					
19	0.800	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	0.800	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	0.800					1.500				
24	1.350					1.500				
25	0.800	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	0.800	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	0.800						1.500			
30	1.350						1.500			
31	0.800	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	0.800	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	0.800							1.500		
36	1.350							1.500		
37	0.800	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	0.800	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	0.800								1.500	
42	1.350								1.500	
43	0.800	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	0.800	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	0.800									1.500
48	1.350									1.500
49	0.800	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	0.800	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	1.000								
3	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000							
5	1.000			1.000						
6	1.000	1.000		1.000						
7	1.000				1.000					
8	1.000	1.000			1.000					
9	1.000					1.000				
10	1.000	1.000				1.000				
11	1.000						1.000			
12	1.000	1.000					1.000			
13	1.000							1.000		
14	1.000	1.000						1.000		
15	1.000								1.000	
16	1.000	1.000							1.000	
17	1.000									1.000
18	1.000	1.000								1.000

HIPÓTESIS DE DISEÑO Y CÁLCULO.

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales, se efectúa la idealización de la estructura real a un modelo estructural que pueda ser analizada mediante programas de cálculo electrónico.

Para ello, se han efectuado las siguientes hipótesis y simplificaciones, correspondientes al denominado cálculo lineal de estructuras, y que son:

- Idealización de la estructura real (medio continuo) a un modelo de barras prismáticas de generatriz recta y sección transversal constante (medio discreto).
- Suponemos que nos encontramos dentro del campo de las pequeñas deformaciones, en virtud de la cual las condiciones de equilibrio y compatibilidad de las deformaciones se plantean adoptando como soporte la geometría base antes de la deformación.
- Aceptación de la ley de Hook en la hipótesis de trabajo, que implica la relación lineal entre tensión y deformación.
- Se admite como válida la hipótesis de Navier, que supone que toda sección plana y perpendicular a la generatriz de la barra permanece plana después de la deformación.
- Se acepta el principio de superposición por el cual el efecto de todas las acciones sobre al estructura es igual a la suma de los efectos que producen las acciones aplicadas individualmente.

Método matemático de análisis y dimensionado.

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales, se han empleado programas de cálculo electrónico, que cumplen las hipótesis expuestas anteriormente.

Esto supone la adopción del denominado cálculo lineal de estructuras.

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales, viguetas, nervios, etc. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Las fases del algoritmo de cálculo, el Método de la Matriz de Rigidez, son las siguientes:

- Generación de la retícula de nudos.
- Generación del vector de conectividad de las barras.
- Generación de las condiciones de contorno.
- Vector de cargas.
- Ensamblaje de la matriz de rigidez.
- Resolución del sistema de ecuaciones simultáneas y posterior obtención del vector de desplazamientos generalizado.

- Obtención de las acciones en barras y reacciones en los apoyos.

Los programas de dimensionado de los elementos parten de los resultados del análisis y se ajustan a la instrucción EHE con la introducción de los criterios de dimensionado y diseño propios de la obra.

Programas empleados.

Programa	Aplicación	Desarrollo
CYPECAD	Cálculo de estructuras de Hormigón armado	Cype Ingenieros
AUTOCAD	Programa genérico de dibujo	Autodesk

GESTIÓN DEL AGUA

A expensas de los resultados del estudio geotécnico preceptivo que se realice, se han tomado las medidas necesarias para el rebajamiento i posterior mantenimiento del nivel freático en toda la zona afectada por el proyecto, mediante la incorporación de un doble sistema de drenaje con las canalizaciones correspondientes así como los pozos de bombeo y la reutilización de las aguas freáticas para riego por goteo del parque urbano.

El esquema de achique deberá cumplir todo lo preceptuado por el apartado 7.4.2 del DB-SE-C-97, de forma que se reduzca la subpresión bajo cimentación sin alterar las condiciones del suelo del entorno edificado.

MATERIALES UTILIZADOS

Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	g _c
Vigas y losas de cimentación	HA-25	25	1.50
Forjados	HA-30	30	1.50
Pilares y pantallas	HA-30	30	1.50
Muros	HA-25	25	1.50

Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; f_{yk} = 500 MPa; g_s = 1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

Conectores

	Ø25
Diámetro de cabeza (mm)	41
Espesor de cabeza (mm)	12.7
Diámetro nominal (mm)	25
Longitud mínima (mm)	100
Tensión de rotura (MPa)	235.44

Nombres de las hipótesis

- G Carga permanente
- Qa Sobrecarga de uso
- V(+X exc.+) Viento +X exc.+
- V(+X exc.-) Viento +X exc.-
- V(-X exc.+) Viento -X exc.+
- V(-X exc.-) Viento -X exc.-
- V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
- V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
- V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
- V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

Categoría de uso

A. Zonas residenciales

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Aluminio**

EC

Nieve: Resto de los Estados miembro del CEN, H <= 1000 m

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

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
32	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	1.000							1.500		
36	1.350							1.500		
37	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	1.000								1.500	
42	1.350								1.500	
43	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	1.000									1.500
48	1.350									1.500
49	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
29	1.000						1.600			
30	1.600						1.600			
31	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600					0.960			
35	1.000							1.600		
36	1.600							1.600		
37	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600						0.960		
41	1.000								1.600	
42	1.600								1.600	
43	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600							0.960	
47	1.000									1.600
48	1.600									1.600
49	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600								0.960

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

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.600									
3	1.000	1.600								
4	1.600	1.600								
5	1.000		1.600							
6	1.600		1.600							
7	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	0.960							
11	1.000			1.600						
12	1.600			1.600						
13	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600		0.960						
17	1.000				1.600					
18	1.600				1.600					
19	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600			0.960					
23	1.000					1.600				
24	1.600					1.600				
25	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600				0.960				

■ E.L.U. de rotura. Acero conformado

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800									
2	1.350									
3	0.800	1.500								
4	1.350	1.500								
5	0.800		1.500							
6	1.350		1.500							
7	0.800	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	0.800	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	0.800			1.500						
12	1.350			1.500						
13	0.800	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	0.800	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	0.800				1.500					
18	1.350				1.500					
19	0.800	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	0.800	1.500			0.900					

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
22	1.350	1.500			0.900					
23	0.800					1.500				
24	1.350					1.500				
25	0.800	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	0.800	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	0.800						1.500			
30	1.350						1.500			
31	0.800	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	0.800	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	0.800							1.500		
36	1.350							1.500		
37	0.800	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	0.800	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	0.800								1.500	
42	1.350								1.500	
43	0.800	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	0.800	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	0.800									1.500
48	1.350									1.500
49	0.800	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	0.800	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	0.500								
3	1.000		0.500							
4	1.000	0.300	0.500							
5	1.000			0.500						
6	1.000	0.300		0.500						
7	1.000				0.500					
8	1.000	0.300			0.500					
9	1.000					0.500				
10	1.000	0.300				0.500				
11	1.000						0.500			
12	1.000	0.300					0.500			
13	1.000							0.500		
14	1.000	0.300						0.500		
15	1.000								0.500	
16	1.000	0.300							0.500	
17	1.000									0.500
18	1.000	0.300								0.500

■ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

■ Desplazamientos

Acciones características

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	1.000								
3	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000							
5	1.000			1.000						
6	1.000	1.000		1.000						
7	1.000				1.000					
8	1.000	1.000			1.000					
9	1.000					1.000				
10	1.000	1.000				1.000				
11	1.000						1.000			
12	1.000	1.000					1.000			
13	1.000							1.000		
14	1.000	1.000						1.000		
15	1.000								1.000	
16	1.000	1.000							1.000	
17	1.000									1.000
18	1.000	1.000								1.000

Cargas horizontales de viento

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 3 PC	32.831	162.129
Forjado 2	64.554	318.784
Forjado 1	0.000	0.000

Distorsiones de pilares

■ h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior

■ Distorsión:

Absoluta: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior

Relativa: Relación entre la altura y la distorsión absoluta

■ Origen:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

■ Nota:

Las diferentes normas suelen limitar el valor de la distorsión relativa entre plantas y de la distorsión total (desplome) del edificio.

El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
PM1	Forjado 2	3.65	3.77	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.75	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM2	Forjado 2	3.65	3.77	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.75	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM3	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM4	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM5	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM6	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM7	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM8	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0004	----	GV	
PM9	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0004	----	GV	
PM10	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM11	Forjado 1	0.00	3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM12	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0002	----	GV	0.0017	h / 1853	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0002	----	GV	0.0018	h / 5473	GV	
PM13	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0017	h / 1853	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0018	h / 5473	GV
PM14	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0002	----	GV	0.0017	h / 1853	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0004	----	GV	0.0018	h / 5473	GV	
PM15	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM16	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM17	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0004	----	GV	
PM18	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0004	----	GV	
PM19	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV	
PM20	Forjado 1	0.00	3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM21	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0002	----	GV	0.0016	h / 1969	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0002	----	GV	0.0016	h / 6157	GV	
PM22	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0016	h / 1969	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0016	h / 6157	GV	
PM23	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0002	----	GV	0.0016	h / 1969	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0004	----	GV	0.0016	h / 6157	GV	
PM24	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0013	h / 2424	GV	0.0005	h / 6300	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Total		9.85	0.0015	h / 6567	GV	0.0008	----	GV
PM25	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0008	h / 3938	GV	0.0005	h / 6300	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0010	h / 9850	GV	0.0008	----	GV
PM26	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM27	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0002	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM28	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM29	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0015	h / 2100	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0015	h / 6567	GV
PM30	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0002	----	GV	0.0015	h / 2100	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0004	----	GV	0.0015	h / 6567	GV
PM31	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0013	h / 2424	GV	0.0008	h / 3938	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0015	h / 6567	GV	0.0009	----	GV
PM32	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0008	h / 3938	GV	0.0008	h / 3938	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0010	h / 9850	GV	0.0009	----	GV
PM33	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM34	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM35	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM36	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM37	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0014	h / 2250	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0014	h / 7036	GV
PM38	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0002	----	GV	0.0014	h / 2250	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0004	----	GV	0.0014	h / 7036	GV
PM39	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM40	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM41	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM42	Forjado 1	0.00	3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM43	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM44	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM45	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
PM46	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
PM47	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM48	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM49	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM50	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM51	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM52	Forjado 1	0.00	3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM53	Forjado 1	0.00	3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM54	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM55	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
PM56	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
PM57	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0003	----	GV
PM58	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM59	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0003	----	GV	0.0015	h / 2100	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0002	----	GV	0.0017	h / 5795	GV
PM60	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0003	----	GV	0.0015	h / 2100	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0002	----	GV	0.0017	h / 5795	GV
PM61	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0003	----	GV	0.0015	h / 2100	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0002	----	GV	0.0017	h / 5795	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Total		9.85	0.0002	----	GV	0.0017	h / 5795	GV
PM62	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM63	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0006	h / 5250	GV	0.0008	h / 3938	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0008	----	GV	0.0008	----	GV
PM64	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0005	h / 6300	GV	0.0008	h / 3938	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0008	----	GV	0.0008	----	GV	
PM65	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM66	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0003	----	GV	0.0015	h / 2100	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0002	----	GV	0.0017	h / 5795	GV
PM67	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0003	----	GV	0.0015	h / 2100	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0002	----	GV	0.0017	h / 5795	GV
PM68	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0003	----	GV	0.0015	h / 2100	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0002	----	GV	0.0017	h / 5795	GV	
PM69	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM70	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0006	h / 5250	GV	0.0008	h / 3938	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0008	----	GV	0.0008	----	GV
PM71	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0005	h / 6300	GV	0.0008	h / 3938	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0008	----	GV	0.0008	----	GV
PM72	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM73	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0009	h / 3500	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0012	h / 8209	GV
PM74	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0009	h / 3500	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0012	h / 8209	GV	
PM75	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM76	Forjado 1	0.00	3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM77	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM78	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM79	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM80	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM81	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0009	h / 3500	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0011	h / 8955	GV	
PM82	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0009	h / 3500	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0011	h / 8955	GV	
PM83	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM84	Forjado 1	0.00	3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM85	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
PM86	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM87	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM88	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0009	h / 3500	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0011	h / 8955	GV	
PM89	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0001	----	GV	0.0009	h / 3500	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0003	----	GV	0.0011	h / 8955	GV	
PM90	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM91	Forjado 1	0.00	3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM92	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM93	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0014	h / 2250	GV	0.0007	h / 4500	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0012	h / 8209	GV	0.0008	----	GV	
PM94	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0014	h / 2250	GV	0.0007	h / 4500	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		9.85	0.0011	h / 8955	GV	0.0008	----	GV	
PM95	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM96	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM97	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0004	----	GV	
PM98	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0004	----	GV
PM99	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM100	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM101	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM102	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0014	h / 2250	GV	0.0008	h / 3938	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Total		9.85	0.0012	h / 8209	GV	0.0009	----	GV
PM103	Forjado 3 PC	6.75	3.15	0.0014	h / 2250	GV	0.0008	h / 3938	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Total		9.85	0.0011	h / 8955	GV	0.0009	----	GV
PM104	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM105	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM106	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0004	----	GV
PM107	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0004	----	GV
PM108	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM109	Forjado 1	0.00	3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		3.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM110	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM111	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM112	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM113	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM114	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM115	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM116	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM117	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM118	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM119	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM119a	Forjado 2	3.60	3.60	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.00							
	Total		3.60	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM120	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM121	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM121a	Forjado 2	3.60	3.60	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.00							
	Total		3.60	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM122	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM150	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM151	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM152	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM153	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM154	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM155	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM156	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM157	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
PM158	Forjado 3 PC	7.00	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 2	3.60	3.97	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		10.10	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
PM159	Forjado 1	-0.38	2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.73	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM160	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM161	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM162	Forjado 2	3.60	3.72	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.70	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM163	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM164	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM165	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM166	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM167	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM168	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
PM169	Forjado 2	3.65	3.77	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.75	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM170	Forjado 2	3.90	4.03	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		7.00	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM171	Forjado 2	3.90	4.03	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		7.00	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM172	Forjado 2	3.90	4.03	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		7.00	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM173	Forjado 2	3.90	4.03	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		7.00	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV
PM174	Forjado 2	3.65	3.77	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Forjado 1	-0.13	2.98	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-3.10							
	Total		6.75	0.0002	----	GV	0.0002	----	GV

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (d / h)		
Planta	Situaciones persistentes o transitorias	
	Dirección X	Dirección Y
Forjado 3 PC	1 / 2250	1 / 1853
Forjado 2	----	----
Forjado 1	----	----

Desplome total máximo de los pilares (D / H)	
Situaciones persistentes o transitorias	
Dirección X	Dirección Y
1 / 6567	1 / 5473

Comprobaciones E.L.U.

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción.
- Resistencia de las secciones a cortante.
- Resistencia de las secciones a compresión.
- Resistencia de las secciones a flexión.

o Interacción de esfuerzos:

- * Flexión compuesta sin cortante
- * Flexión y cortante
- * Flexión, axil y cortante

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión
- Flexión

o Interacción de esfuerzos:

- * Elementos flectados y traccionados.
- * Elementos comprimidos y flectados.

Se han tomado un pórtico representativo (entre los pilares 69 al 75), de entre todo el listado de comprobaciones efectuadas:

NOTACIÓN

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

λ : Limitación de esbeltez

x: Distancia al origen de la barra

h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

PILARES

PM69

Planta	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	λ	
Forjado 2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 10.7	h = 4.6	h = 2.0	h = 1.1	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	h = 16.3	h < 0.1	h < 0.1	h = 0.9	h = 0.2	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 16.3
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

PM70

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	λ	
Forjado 3 PC	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 5.1	h = 19.1	h = 15.5	h = 4.1	h = 2.2	h < 0.1	h < 0.1	h = 39.1	h < 0.1	h < 0.1	h = 3.1	h = 2.1	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 39.1
Forjado 2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 32.1	h = 13.0	h = 1.7	h = 2.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	h = 43.4	h < 0.1	h < 0.1	h = 1.7	h = 0.2	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 43.4
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

PM71

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	λ	
Forjado 3 PC	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 5.4	h = 28.1	h = 15.8	h = 4.1	h = 2.3	h < 0.1	h < 0.1	h = 48.8	h < 0.1	h < 0.1	h = 3.8	h = 2.3	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 48.8
Forjado 2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 53.7	h = 29.7	h = 0.5	h = 5.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	h = 82.3	h < 0.1	h < 0.1	h = 5.0	h < 0.1	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 82.3
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

PM73

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	λ	
Forjado 3 PC	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 5.2	h = 28.6	h = 12.2	h = 4.5	h = 1.8	h < 0.1	h < 0.1	h = 45.6	h < 0.1	h < 0.1	h = 3.2	h = 1.8	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 45.6
Forjado 2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 53.3	h = 28.2	h = 1.0	h = 4.7	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	h = 81.2	h < 0.1	h < 0.1	h = 4.7	h = 0.1	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 81.2
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

PM74

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	λ	
Forjado 3 PC	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 4.9	h = 19.5	h = 12.4	h = 4.6	h = 1.8	h < 0.1	h < 0.1	h = 36.1	h < 0.1	h < 0.1	h = 4.3	h = 1.8	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 36.1
Forjado 2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 26.6	h = 9.7	h = 1.0	h = 1.9	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	h = 32.7	h < 0.1	h < 0.1	h = 0.7	h = 0.1	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 32.7
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

PM75

Planta	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	λ	
Forjado 2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 27.3	h = 26.0	h = 0.2	h = 5.4	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	h = 52.6	h < 0.1	h < 0.1	h = 5.4	h < 0.1	$\lambda < 2.0$	CUMPLE h = 52.6
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

VIGAS

Forjado 2

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	l	
PM73-PM71	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 76.2	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 13.9	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 0.6	h = 14.0	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 76.2
PM71-PM70	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 67.3	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 11.1	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 0.4	h = 11.1	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 67.3
PM70-PM69	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 17.3	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 5.9	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 0.9	h = 5.9	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 17.3
BRC10-PM75	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 33.4	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 5.4	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 0.1	h = 5.4	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 33.4
PM75-PM74	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 25.4	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 5.5	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 0.4	h = 5.5	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 25.4
PM74-PM73	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 66.7	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 10.9	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 0.4	h = 10.9	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 66.7

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁶⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Forjado 3 PC

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	l	
PM74-PM82	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 41.6	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 7.8	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 2.9	h = 7.9	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 41.6
PM73-PM81	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 41.8	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 7.8	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 3.3	h = 7.9	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 41.8
PM74-PM73	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 44.9	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 14.1	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h < 0.1	h = 13.6	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 44.9
PM63-PM70	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 30.2	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 7.0	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 2.1	h = 7.0	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 30.2
PM64-PM71	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 29.8	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 7.0	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h = 2.4	h = 7.0	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 29.8
PM71-PM70	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N _{Ed} = 0.00 N.P.(2)	h = 45.4	M _{Ed} = 0.00 N.P.(3)	h = 14.1	V _{Ed} = 0.00 N.P.(4)	h < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	h < 0.1	h = 14.1	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE h = 45.4

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁶⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resumen de mediciones

Resumen de medición de acero

	Tipo Acero	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	Ø20 kg	Ø25 kg	Total kg
Cimentación	B 500 S, Ys=1.15		901.6	4731.2	3131.2	4942.4	299.6	508.5	14514.5
Forjado 1	B 500 S, Ys=1.15	53.9	537.8	3410.8	4871.8	2955.6	4021.4	5773.1	21624.4
Total Obra		53.9	1439.4	8142.0	8002.9	7898.0	4321.0	6281.7	36138.9

Resumen de medición (Perfiles)

	L.perf. m	P.perf. kg
Acero laminado y armado (S275)		
IPE		
IPE 500	420.35	38277.23
IPE 600	5.60	685.78
Total IPE	425.95	38963.01
IPE		
IPE 600, Con platabandas laterales	608.28	185269.86
Total Acero laminado y armado (S275)	1034.23	224232.87
Total Obra	1034.23	224232.87

Resumen de medición (Perfiles vigas mixtas)

	L.perf. m	P.perf. kg
Acero laminado y armado (S275)		
IPE		
IPE 500	2169.35	197541.66
Total Acero laminado y armado (S275)	2169.35	197541.66
Total Obra	2169.35	197541.66

Resumen de medición (Conectores)

Conectores Número Peso (Kg)	
Forjado 2	
Ø25	42608 26509.51
Total obra	
Ø25	42608 26509.51

Resumen de medición armados de losas mixtas

Totales obra	Diámetro	
	Ø6	Ø8
Total m.l.	8412.15	11.70
Tot. kg+10%	2055.72	5.08

Resumen de medición de armados de placas aligeradas

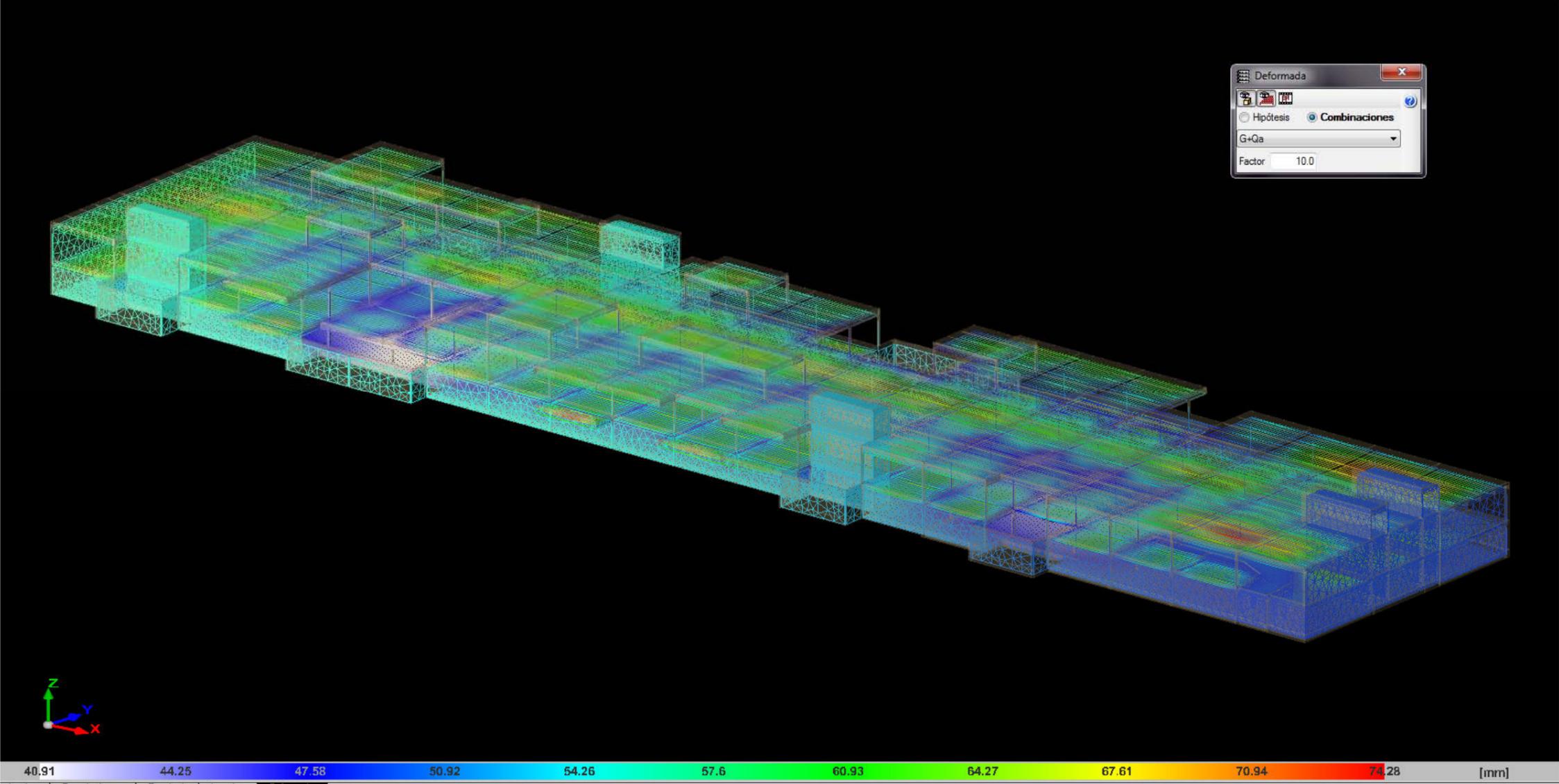
Totales obra	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m.l. 17223.60	2.90	72.05	919.95	624.50	11879.05	2600.60	30.60	426.55	667.40
Tot. kg+10% 28097.26	0.71	31.28	623.90	609.90	15790.49	4515.04	83.01	1808.04	4634.89

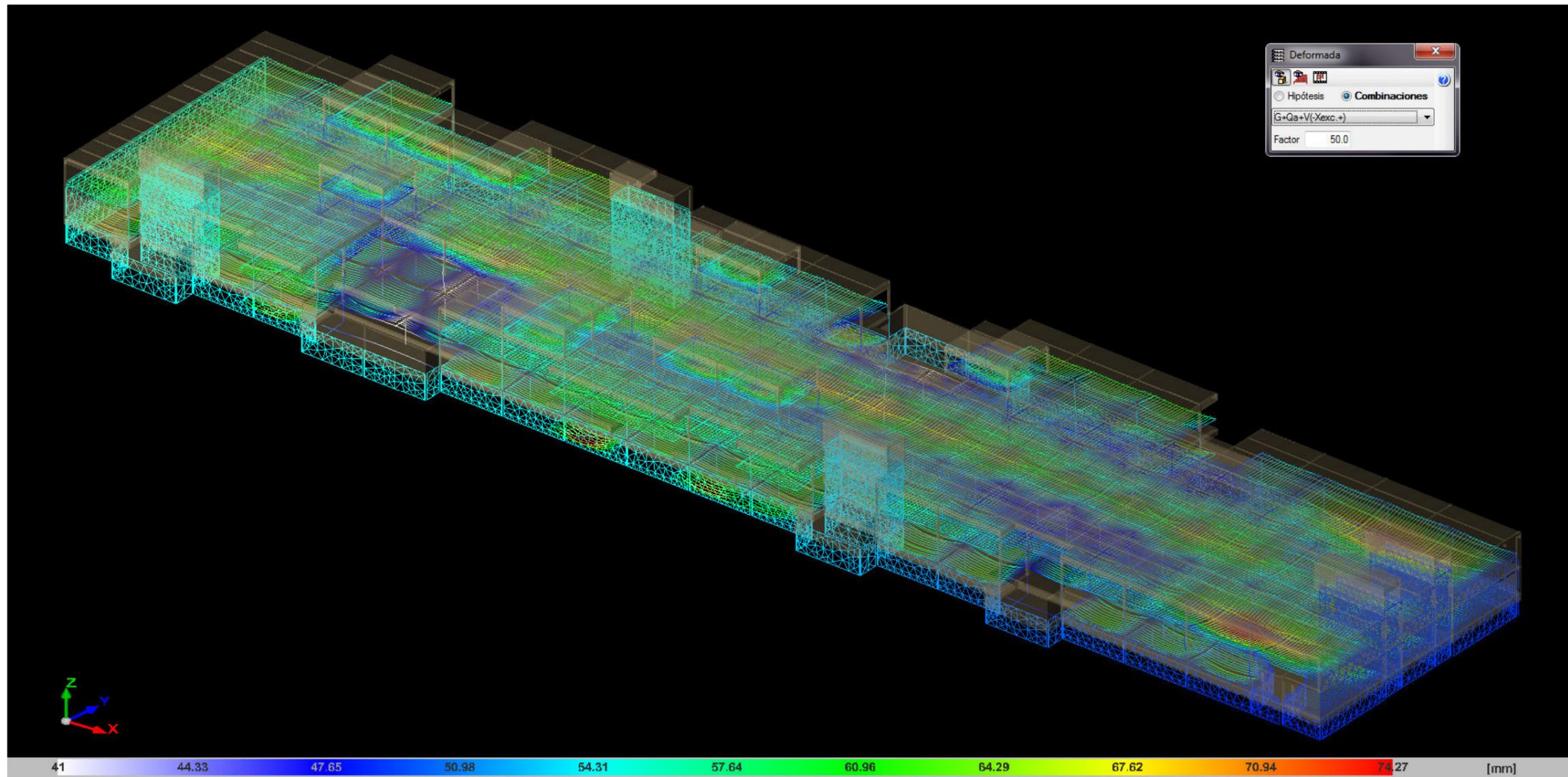
Resumen general

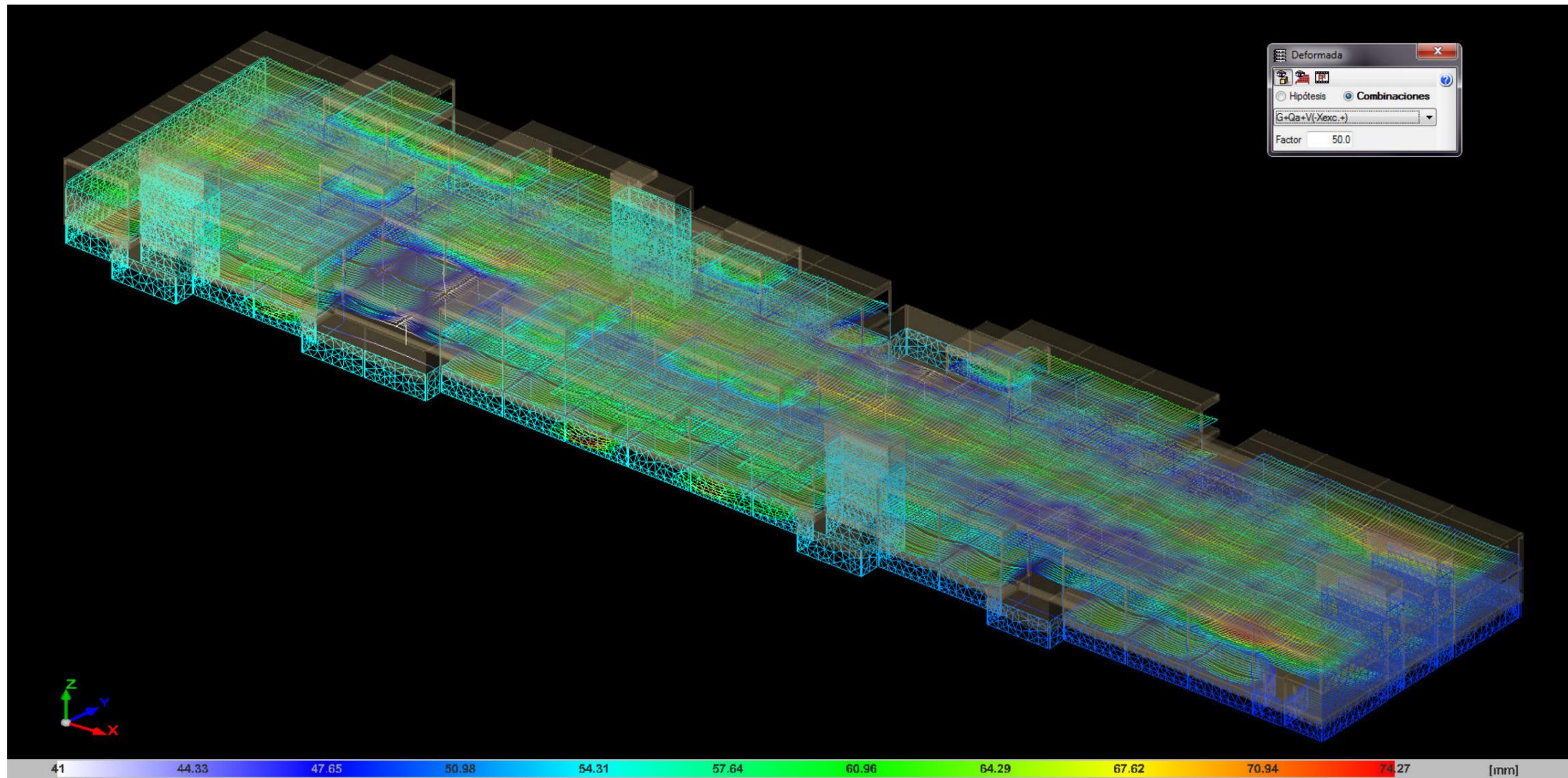
Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)	Conectores (Kg)	Chapas (Kg)
Losas de cimentación	4763.97	3143.28	3632			
Losas macizas	412.04	82.40				
*Arm. base losas			340766			
Placas aligeradas	4506.75	270.40	28105			
*Losas mixtas	5278.29	706.24	2063			87725
Forjado sobre vigas		91.08				
Vigas	723.77	278.27	36135	421755	26509	
Encofrado lateral	1312.84					
Muros	5903.72	918.73	231235			
Pilares (Sup. Encofrado)	852.30	95.91	31276	46657		
Total	23753.68	5586.31	673212	468412	26509	87725
Índices (por m2)	1.508	0.355	42.73	29.73	1.68	5.57

RESULTADOS DE CÁLCULO

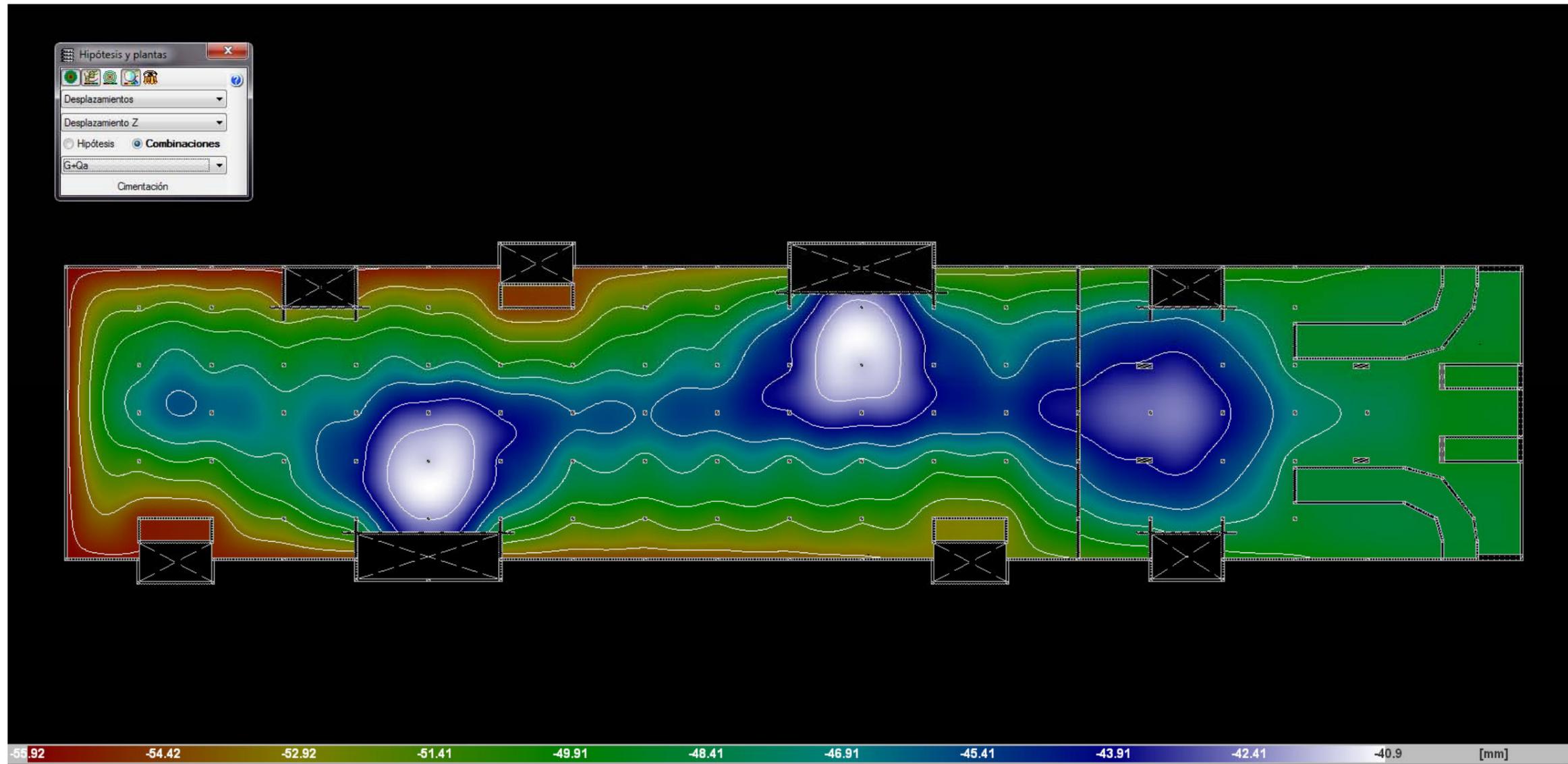
Deformadas

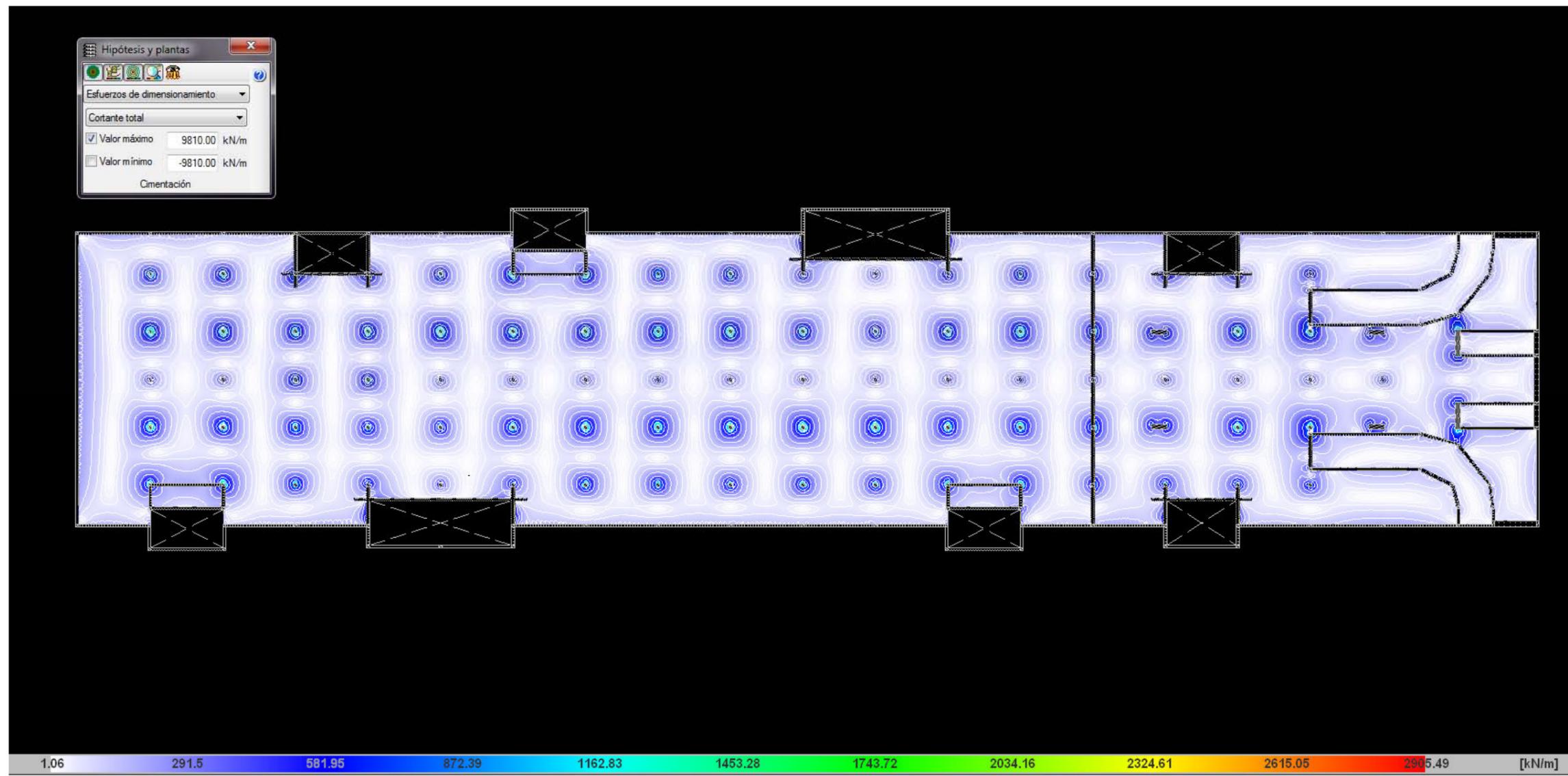


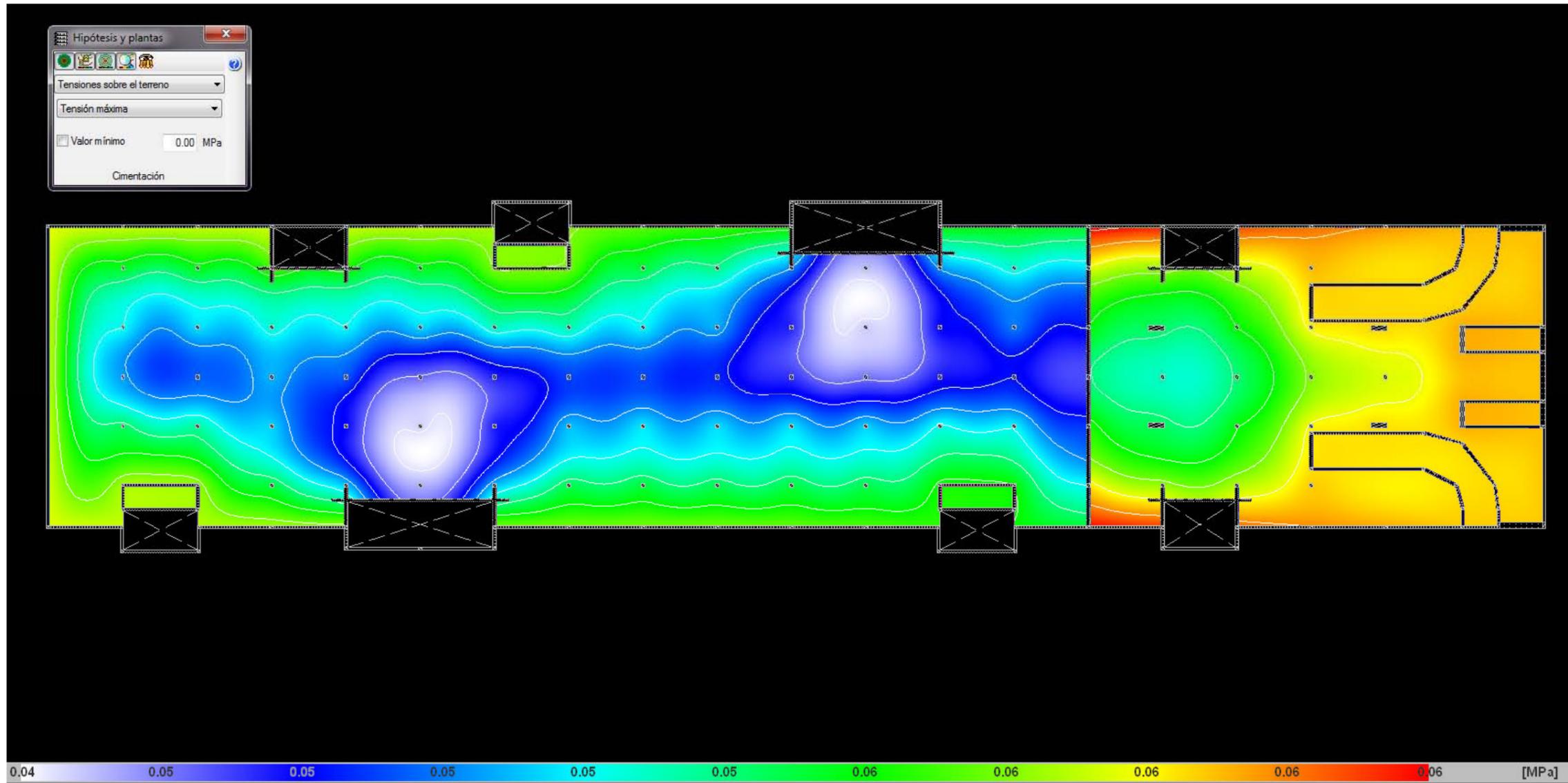


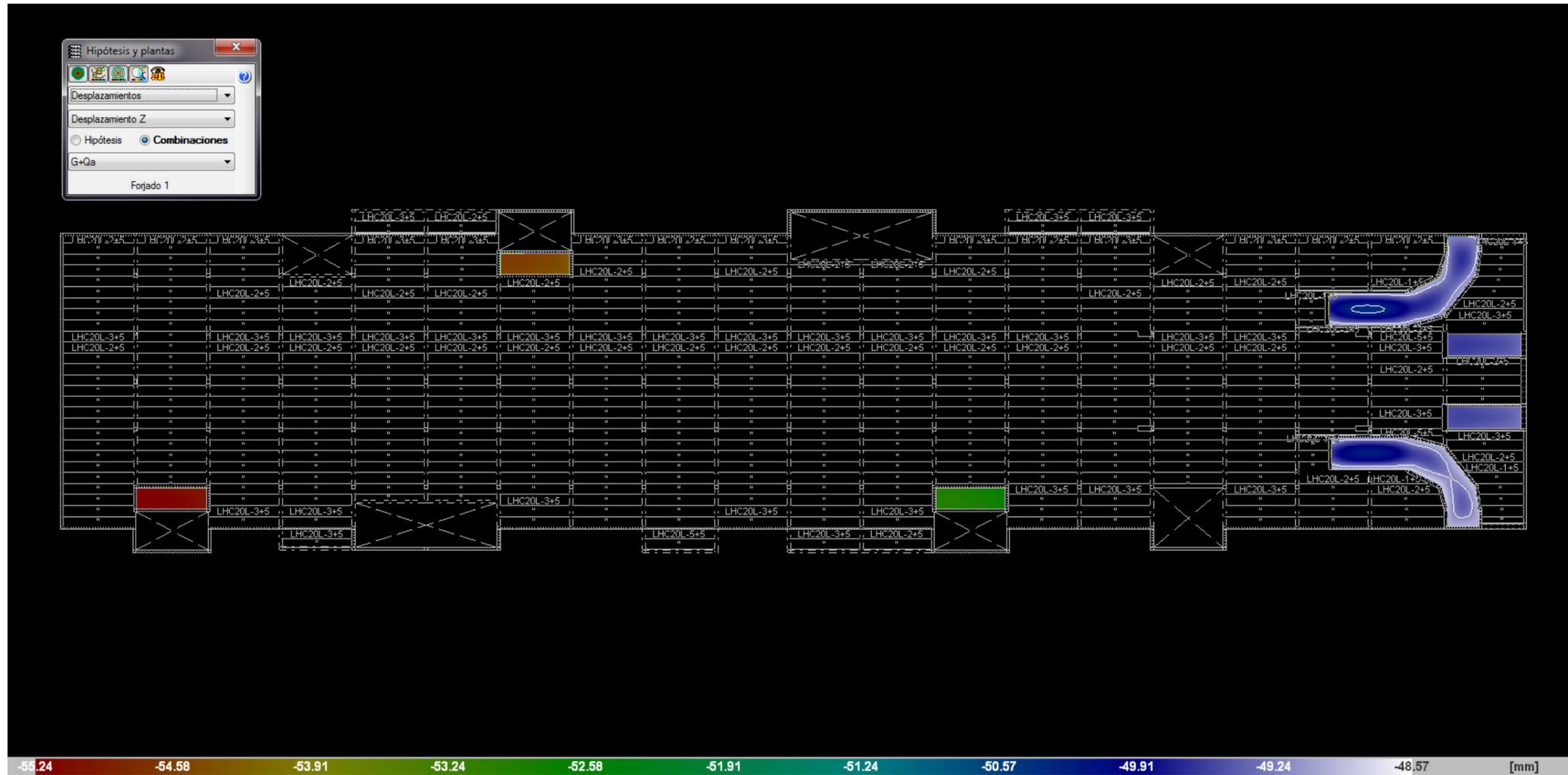


Isovalores









SANEAMIENTO. RED DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES**MÉTODO DE CÁLCULO****TEORÍA PARA EL CÁLCULO****FLUJO EN LAS CONDUCCIONES HORIZONTALES.**

El Flujo en las tuberías horizontales de desagüe depende de la fuerza de gravedad que es inducida por la pendiente de la tubería y la altura del agua en la misma.

La formulación del flujo por gravedad, en condiciones estacionarias, la podemos tener mediante la ecuación de Manning:

$$V = 10^{-3} \cdot \frac{R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = velocidad del flujo, en m/s.

R = Profundidad hidráulica media o radio hidráulico, en mm.

J = Pendiente de la tubería en % (ó cm/m)

n = Coeficiente de Manning.

Si tenemos en cuenta que el causal es igual a:

$$Q = S \cdot V$$

Donde:

S = Superficie transversal del flujo de agua en m².

Q = Caudal volumétrico en m³/s.

Al combinar las dos ecuaciones anteriores, tendremos:

$$Q = 10^{-3} \cdot \frac{S}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

FLUJO EN LAS CONDUCCIONES VERTICALES.

El flujo de agua en conducciones verticales depende esencialmente del caudal. A la entrada de un ramal en la columna, el agua es acelerada por la fuerza de gravedad y, rápidamente, forma una lámina alrededor de la superficie interna de la columna. Esta corona circular de agua y el alma de aire en su interior continúan acelerándose hasta que las pérdidas por rozamiento contra la pared igualan la fuerza de gravedad. Desde este momento, la velocidad de caída queda prácticamente constante.

De esta forma, podemos definir la velocidad terminal y la distancia del punto de entrada de agua a la cual se alcanza dicha velocidad de la siguiente forma:

$$V_T = 10 \cdot \left(\frac{Q}{D}\right)^{0.4}$$

$$L_T = 0.17 \cdot V_T^2$$

Donde:

VT es la velocidad terminal en m/s.

LT es la distancia terminal en m.

Q es el caudal en Lits/sg.

D es el diámetro interior en mm.

El caudal de agua puede expresarse en función del diámetro de la tubería “D” y de la relación “r” entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería mediante la expresión:

$$Q = 3.15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{5/3} \cdot D^{8/3}$$

CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

Se utilizará el método de adjudicación de un número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando que el uso es público.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**Red de pequeña evacuación de aguas residuales.****Derivaciones individuales.**

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en el CTE DB-HS-5 Evacuación de aguas:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe (UD)	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm.)
Lavabo	2	40
Inodoro con fluxómetro	10	100
Urinario suspendido	2	40
Vertedero	8	100

Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

Se utiliza la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

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

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de forma tal que no se rebasa el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se ha obtenido de la siguiente tabla considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas:

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

El diámetro de la misma será único en toda su altura considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Colectores horizontales de aguas residuales

Mediante la utilización de la Tabla siguiente, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se establecerá en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia según la información obtenida para la localidad de Valencia.

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente, considerando una intensidad pluviométrica para Valencia de 150mm/h, según la tabla B1 CTE HS-5:

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
43	50
75	63
118	75
212	90
387	110
537	125
1.029	160
1.800	200

Colectores de aguas pluviales.

Se utilizará la tabla siguiente que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector, considerando una intensidad pluviométrica para Valencia de 150mm/h, según la tabla B1 CTE HS-5.

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
83	119	169	90
153	215	305	110
207	293	413	125
409	575	819	160
713	1.007	1.427	200
1.280	1.807	2.567	250
1.344	3.059	4.333	315

DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

La red de ventilación sirve, primariamente, como protección del sello hidráulico de un sistema de evacuación de aguas residuales.

En las tuberías verticales y horizontales del sistema de evacuación, el agua fluye en contacto con el aire. Por efecto de la fricción entre agua y aire, éste circula prácticamente a la misma velocidad que el agua.

Cuando, por efecto de la inmisión en el flujo de agua de otro caudal, o por efecto del salto hidráulico, provocado por una disminución de velocidad, se reduce la sección de paso del aire, se produce un aumento brusco de presión que puede repercutir sobre los cierres hidráulicos.

La máxima sobrepresión o depresión que se admite en una red de evacuación ha sido fijada en ± 250 Pa.

Esta diferencia de presión debe ser igual o superior a las pérdidas por rozamiento que se producen por el movimiento del aire en contacto con las superficies interiores de las tuberías.

La pérdida de presión puede ser expresada por la fórmula de Darcy:

$$\Delta p = f \cdot d_a \cdot \frac{L \cdot V^2}{2 \cdot D}$$

Donde:

- Δp es la pérdida de presión por rozamiento, en Pa;
- f es el coeficiente de fricción, adimensional;
- d_a es la densidad del aire, en Kg/m³;
- L es la longitud equivalente de la tubería, en m;
- V es la velocidad del aire, en m/s;
- D es el diámetro interior de la tubería, en m.

Sustituyendo en la fórmula anterior la expresión del caudal (m³/s):

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V$$

, y suponiendo que la densidad del aire es 1,2 Kg/m³, resulta:

$$\Delta p = 0,97 \cdot f \cdot L \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

Despejando el valor de L, sustituyendo $\Delta p = 250$ Pa. y expresando el diámetro en mm y el caudal en Lits/sg., resulta finalmente:

$$L = 2,58 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

La longitud equivalente, expresada por la ecuación anterior, tiene en cuenta las pérdidas accidentales debidas a las piezas especiales encontradas por el flujo de aire en su camino a través de la red de ventilación. Sería muy complicado calcular estas pérdidas accidentales, debido a la complejidad de la red de ventilación. Según estudios experimentales, se ha demostrado que éstas constituyen una tercera parte, aproximadamente, de las pérdidas totales. En consecuencia, la longitud efectiva '**Le**' de la red de ventilación es igual a la equivalente L, definida anteriormente, dividida por 1,5 (las dos cuartas partes):

$$Le = 1,72 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

Ventilación primaria.

La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

ACCESORIOS

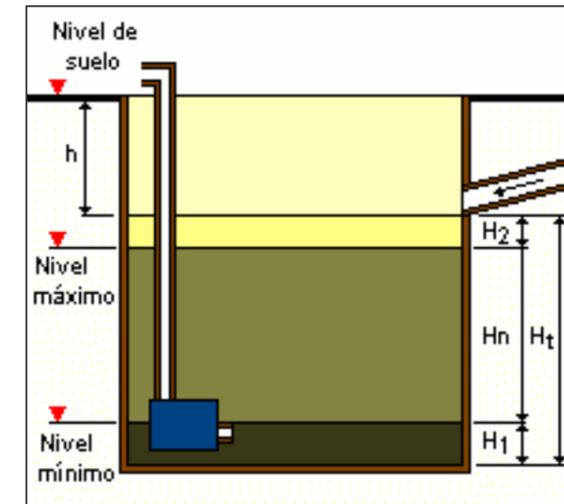
Dimensionado de Arquetas.

En la tabla siguiente se dan las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta:

L x A [cm]	Dimensiones de las arquetas								
	Diámetro del colector de salida [mm.]								
	100	150	200	250	350	300	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACION

Dimensionado del depósito de recepción



El dimensionado del depósito ha de hacerse de tal manera que se limite el número de arrancadas de la bomba y según la expresión:

$$V_N = \frac{3600}{N_A} \cdot C_B \cdot \frac{1}{1000}$$

Donde:

- V_N es el volumen neto del depósito de recepción
- C_B es el caudal de la bomba, en Lits/sg.
- N_A es el número de arranques de la bomba/hora

Podemos la altura neta H_N del depósito en función de V_N y de la superficie en planta S, según la expresión:

$$H_N = \frac{V_N}{S}$$

La superficie S depende de las dimensiones de la bomba y del número de ellas que se vayan a instalar.

A partir de la altura H_N , podemos obtener la altura efectiva H_E , teniendo en cuenta:

- a) Hay que dejar una altura H_1 entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida.
- b) Dejar una altura mínima H_2 entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida.

$$H_E = H_1 + H_N + H_2$$

Finalmente, la altura total H_T , la podremos tener una vez que se le añada la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería H, para obtener la profundidad total del depósito:

$$H_T = H_E + H$$

Dispositivo de elevación.

El caudal de aguas fecales que se necesita evacuar se estima con el método de las Unidades de Descarga y el cálculo de probabilidades.

El coeficiente de simultaneidad de uso puede calcularse mediante la expresión:

$$C_s = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

Donde:

C_s es el coeficiente de simultaneidad

N es el número de aparatos sanitarios

Si hacemos N igual al número de UDs, , podemos obtener el caudal de aportación mediante la expresión:

$$Q_A = Q \cdot C_s = 0.47 \cdot UDs \cdot \frac{1}{\sqrt{UDs-1}}$$

El caudal de la bomba debe ser siempre igual o mayor al caudal de aportación más un incremento de mayoración de este según:

$$Q_B = Coef_{Mayoracion} \cdot Q_A$$

MÉTODOS DE CÁLCULO

CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n)); \quad Q_{\max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

- k_v = Coeficiente de simultaneidad.
- n = Número de aparatos instalados.
- α = Factor corrector que depende del uso del edificio.
- Q_{\max} = Caudal máximo previsible (l/s).
- $\sum Q$ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{\max.e} = k_e \cdot \sum Q_{\max}$$

Donde:

- k_e = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.
- N = Número de suministros.
- $Q_{\max.e}$ = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)
- $\sum Q_{\max}$ = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s).

DIAMETRO

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permite calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

- Q = Caudal máximo previsible (l/s)
- V = Velocidad de hipótesis (m/s)
- D = Diámetro interior (mm)

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2\sqrt{2gD \cdot I} \log_{10} \left(\frac{k_a}{371D} + \frac{2'51\nu}{D\sqrt{2gD \cdot I}} \right)$$

Donde:

- V = Velocidad del agua, en m/s

- D = Diámetro interior de la tubería, en m
- I = Pérdida de carga lineal, en m/m
- k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m
- ν = Viscosidad cinemática del fluido, en m²/s
- g = Aceleración de la gravedad, en m²/s

CÁLCULO SEGÚN CTE-DB-HS-4 Suministro de agua

Siguiendo los criterios de dimensionado del DB-HS 5, a partir del tipo de tramo, seleccionamos la tabla adecuada, y en función del número y tipo de suministros, tipo de tubería, etc., determinamos el diámetro interior mínimo.

VELOCIDAD

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- V = Velocidad de circulación del agua (m/s)
- Q = Caudal máximo previsible (l/s)
- D = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

PÉRDIDAS DE CARGA

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

- J_T = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
- J_U = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
- L = Longitud del tramo, en metros
- L_{eq} = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
- ΔH = Diferencia de cotas, en metros

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos las siguientes relaciones L/D:

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°	150
Curva a 90°	18
Curva a 45°	9
Te Paso directo.....	16
Te Derivación	40
Cruz	50

Potencia prevista para el edificio.

La previsión total de carga del mercado cultural es de 375,03 kW., que se ha distribuido de la siguiente manera:

Zoco de la comunidad gamer (planta alta, nivel 0,00m.)	57,97 kW.
Zoco de las marcas (planta baja, nivel -4,00m.)	139,22 kW.
Aparcamiento y servicios generales del conjunto (planta sótano)	177,84 kW.

Descripción de la instalación.**Centro de transformación.**

El edificio dispone de un centro propio de transformación prefabricado de 400kVA, con acceso directo desde el paseo peatonal (de uso público). Alberga un transformador con una potencia de 400 kVA. La tensión de entrada es de 20 kV. y la tensión de salida de 400/230 V. entre fases y fases-neutro respectivamente. La refrigeración se realiza por medio de aceite mineral.

El centro de transformación cubre las necesidades del mercado y será cedido a la compañía suministradora de la energía eléctrica que en este caso es IBERDROLA.

Caja general de protección.

Se ha previsto instalar tres cajas generales de protección en el contenedor de aseos ubicado en la fachada sur del zoco de las marcas (planta baja, nivel -4,00m.), en lugar de libre y permanente acceso. Su situación exacta se fijará en obra, de común acuerdo entre la propiedad y la empresa IBERDROLA. Se ejecutarán siguiendo las prescripciones de la ITC-BT-13.

Como la acometida va a ser subterránea, se instalarán en un nicho en pared que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE- EN 50.102 y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de cada una de las puertas se encontrará a un mínimo de 30cm. del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como agua, saneamiento, etc., según se indica en ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Sólo se va a alojar una caja general de protección en el interior de cada nicho, disponiéndose también de una caja por cada línea general de alimentación del mercado cultural. Los usuarios o el instalador electricista autorizado sólo tendrán acceso y podrán actuar sobre las conexiones con la línea general de alimentación, previa comunicación a IBERDROLA.

Las cajas generales de protección a utilizar corresponden a las especificaciones técnicas que tiene aprobadas IBERDROLA. Dentro de cada una de ellas, se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra.

El esquema de caja general de protección a utilizar será el esquema 10 normalizado de IBERDROLA. Al tener alimentación subterránea, las cajas generales de protección tendrán prevista la entrada y salida de la línea de distribución.

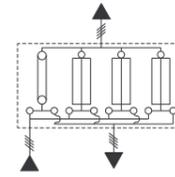
Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE- EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE- EN 50.102 y serán precintables.

Las características de cada una de ellas es la siguiente:

CGP-1	Zoco de la comunidad gamer	Esquema 10
CGP-2	Zoco de las marcas	Esquema 10
CGP-3	Aparcamiento y servicios generales	Esquema 10

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN -1

3x150+75+T75 Ø180mm.

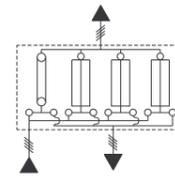


Dimensiones del nicho:

Anchura:	70 cm.
Altura:	140 cm.
Profundidad:	30 cm.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN -2-3

3x240+120+T120 Ø225mm.



Dimensiones del nicho:

Anchura:	70 cm.
Altura:	140 cm.
Profundidad:	30 cm.

CGP-1	Potencia asignada: 57.970 W	Fusible en conductores de fase o polares:	125 A
CGP-2	Potencia asignada: 139.220 W	Fusible en conductores de fase o polares:	200 A
CGP-3	Potencia asignada: 177.840 W	Fusible en conductores de fase o polares:	250 A

Línea general de alimentación

Es aquella que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores y se ejecutará siguiendo las prescripciones de la ITC-BT-14.

Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por conductores aislados en el interior de tubos enterrados hasta llegar al punto de alimentación de la centralización de contadores (local situado en el lateral derecho del acceso sur principal del zoco de las marcas).

Los tubos y canales así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21. Las canalizaciones incluirán en cualquier caso, el conductor de protección.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos.

Además, cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación-DB-SI (seguridad en caso de incendio). Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio.

Este conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas, como mínimo y a

10m. de desarrollo vertical para cámaras no estancas (ventiladas). La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación será la indicada en el apartado 3 de la SI-1. Propagación interior del DB-SI.

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, se han proyectado todos de cobre, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV., con aislamiento de polietileno reticulado: XLPE (90°C)

Los cables y sistemas de conducción de cables se instalarán 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. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como «no propagadores de la llama» de acuerdo con las normas UNE- EN 50085- 1 y UNE- EN 50086- 1, cumplen con esta prescripción.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm² para conductores de cobre.

Para el cálculo de la sección de los cables se ha tenido en cuenta, tanto la máxima caída de tensión permitida, como la intensidad máxima admisible.

La caída de tensión será de 0,5 por 100 que es la máxima permitida para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados.

La intensidad máxima admisible a considerar será la fijada en la UNE 20460-5-523:2004, con los factores de corrección correspondientes al método de instalación, que en nuestro caso será B1, conductores aislados en un conducto sobre pared, según la TABLA 52-B1, y conforme a la previsión de potencias de proyecto, calculadas según las indicaciones de la ITC-BT-10.

Para la sección del conductor neutro se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento, en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran presentarse.

Las características de cada una de las líneas generales de alimentación son las siguientes:

Línea general de alimentación 1- Zoco de la comunidad gamer

Longitud:	59,00	m	Secciones nominales:	
Potencia asignada:	57.970	W	FASES:	3x 150 mm ²
Voltaje:	400,00	V	NEUTRO:	1x 75 mm ²
			CONDUCTOR DE PROTECCIÓN:	1x 75 mm ²
Intensidad de cálculo (I _b):	92,97	A	CONDUCTO (diámetro ext.):	180 mm.
(1) Intensidad admisible (I _z):	299	A	CAIDA DE TENSIÓN:	1,19 V
Fusible-Intensidad nom. (I _n):	125	A	(en CGP-1)	

Línea general de alimentación 2- Zoco de las marcas

Longitud:	59,00	m	Secciones nominales:	
Potencia asignada:	139.220	W	FASES:	3x 240 mm ²
Voltaje:	400,00	V	NEUTRO:	1x 120 mm ²
			CONDUCTOR DE PROTECCIÓN:	1x 120 mm ²
Intensidad de cálculo (I _b):	223,27	A	CONDUCTO (diámetro ext.):	225 mm.
(1) Intensidad admisible (I _z):	401	A	CAIDA DE TENSIÓN:	1,78 V
Fusible-Intensidad nom. (I _n):	200	A	(en CGP-2)	

Línea general de alimentación 3- Aparcamiento+servicios generales conjunto

Longitud:	50,00	m	Secciones nominales:	
Potencia asignada:	177.840	W	FASES:	3x 240 mm ²
Voltaje:	400,00	V	NEUTRO:	1x 120 mm ²
			CONDUCTOR DE PROTECCIÓN:	1x 120 mm ²
Intensidad de cálculo (I _b):	285,21	A	CONDUCTO (diámetro ext.):	225 mm.
(1) Intensidad admisible (I _z):	401	A	CAIDA DE TENSIÓN:	1,93 V
Fusible -Intensidad nom. (I _n):	250	A	(en CGP-3)	

(1) según Tabla A.52-1 bis de la norma UNE 20460-5-523:2004. Instalaciones eléctricas en edificios. Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

Centralización de contadores.

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, estarán ubicados en paneles, que constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE- EN 60.439 partes 1, 2 y 3, y se instalarán siguiendo las prescripciones de la ITC-BT-16.

El grado de protección mínimo que cumplirán estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE- EN 50.102, respectivamente serán: IP40; IK 09, que son las correspondientes a instalaciones de tipo interior.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Las dimensiones de los módulos, paneles y armarios, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como del resto de dispositivos necesarios para la facturación de la energía, que según el tipo de suministro deban llevar.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables serán de 6 mm² de sección mínima, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor.

Los cables serán de una tensión asignada de 450/ 750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC MIE- BT- 26.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.027 -9 (mezclas termoestables) o a la norma UNE 21.1002 (mezclas termoplásticas) cumplen con esta prescripción.

Asimismo, deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas anteriormente, su color de identificación será el rojo y con una sección de 1,5 mm².

Las conexiones se efectuarán directamente y los conductores no requerirán preparación especial o terminales.

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica de cada uno de los usuarios y de los servicios generales del edificio, se concentrarán en un lugar, cada uno de los cuales ubicados en un local adecuado a este fin, donde se colocarán los distintos elementos necesarios para su instalación.

Cada uno de los locales destinados a la concentración de los contadores se situará en planta baja. El proyecto de ejecución para la construcción del edificio ha previsto los espacios necesarios, en cada uno de los núcleos de escalera: locales 0, 1, 2, 3, y 4.

El local estará dedicado única y exclusivamente a este fin y podrán, además, albergar por necesidades de IBERDROLA, para la gestión de los suministros que parten de la centralización, un equipo de comunicación y adquisición de datos, a instalar por aquella, así como el cuadro general de mando y protección de los servicios comunes del edificio, siempre que las dimensiones reglamentarias lo permitan.

Cada local cumplirá las condiciones de protección contra incendios que establece el CTE-DB-SI. Seguridad en caso de Incendio, para los locales de riesgo especial bajo y responderá a las siguientes condiciones:

a) Estará situado en la planta baja, en un lugar lo más próximo posible a la entrada del edificio y a la canalización de las derivaciones individuales. Será de fácil y libre acceso, tal como portal o recinto de portería y el local nunca podrá coincidir con el de otros servicios tales como cuarto de calderas, concentración de contadores de agua, gas, telecomunicaciones, maquinaria de ascensores o de otros como almacén, cuarto trastero, de basuras, etc.

b) No servirá nunca de paso ni de acceso a otros locales.

c) Sus paredes y techos serán de EI 90, y separado de otros locales que presenten riesgos de incendio o produzcan vapores corrosivos y no estará expuesto a vibraciones ni humedades.

d) Dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente para comprobar el buen funcionamiento de todos los componentes de la concentración.

e) Cuando la cota del suelo sea inferior o igual a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que en el caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.

f) Las paredes donde debe fijarse la concentración de contadores tendrán una resistencia no inferior a la del tabicón de medio pie de ladrillo hueco.

g) El local tendrá una altura mínima de 2,30 m y una anchura mínima en paredes ocupadas por contadores de 1,50m. Sus dimensiones serán tales que las distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente sean de 1,10m. La distancia entre los laterales de dicha concentración y sus paredes colindantes será de 20cm. La resistencia al fuego del local corresponderá a lo establecido en el CTE-DB-SI. Seguridad en caso de Incendio, para locales de riesgo especial bajo.

h) La puerta de acceso abrirá hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0,70 x 2 m, su resistencia al fuego será EI₂ 45-C5 según lo establecido para puertas de locales de riesgo especial bajo en el CTE-DB-SI. Seguridad en caso de Incendio y estará equipada con la cerradura que tenga normalizada IBERDROLA.

i) Dentro del local e inmediato a la entrada deberá instalarse un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.

j) En el exterior del local y lo más próximo a la puerta de entrada, deberá existir un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio.

Las concentraciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

En referente al grado de inflamabilidad cumplirán con el ensayo del hilo incandescente descrito en la norma UNE- EN 60.695 -2-1, a una temperatura de 960 °C para los materiales aislantes que estén en contacto con las partes que transportan la corriente y

de 850 °C para el resto de los materiales tales como envolventes, tapas, etc.

Cuando existan envolventes estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan toda manipulación interior y podrán constituir uno o varios conjuntos. Los elementos constituyentes de la concentración que lo precisen, estarán marcados de forma visible para que permitan una fácil y correcta identificación del suministro a que corresponde.

La propiedad del edificio o el usuario tendrán, en su caso, la responsabilidad del quebranto de los precintos que se coloquen y de la alteración de los elementos instalados que quedan bajo su custodia en el local o armario en que se ubique la concentración de contadores.

Las concentraciones permitirán la instalación de los elementos necesarios para la aplicación de las disposiciones tarifarias vigentes y permitirán la incorporación de los avances tecnológicos del momento.

La colocación de la concentración de contadores, se realizará de tal forma que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo una altura de 0,25m y el cuadrante de lectura del aparato de medida situado más alto, no supere el 1,80m.

El cableado que efectúa las uniones embarrado- contador- borne de salida podrá ir bajo tubo o conducto.

Las concentraciones, estarán formadas eléctricamente, por las siguientes unidades funcionales:

- Unidad funcional de interruptor general de maniobra

Su misión es dejar fuera de servicio, en caso de necesidad, toda la concentración de contadores.

Esta unidad se instalará en una envolvente de doble aislamiento independiente, que contendrá un interruptor de corte omnipolar, de apertura en carga y que garantice que el neutro no sea cortado antes que los otros polos.

Se instalará entre la línea general de alimentación y el embarrado general de la concentración de contadores.

Cuando exista más de una línea general de alimentación se colocará un interruptor por cada una de ellas.

Al tener una previsión de carga superior a 90kW., y no superior a 150 kW., cada uno de los seis interruptores que se van a instalar será de 250 A.

- Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad

Contiene el embarrado general de la concentración y los fusibles de seguridad correspondiente a todos los suministros que estén conectados al mismo. Dispondrá de una protección aislante que evite contactos accidentales con el embarrado general al acceder a los fusibles de seguridad.

- Unidad funcional de medida

Contiene los contadores, interruptores horarios y/ o dispositivos de mando para la medida de la energía eléctrica.

- Unidad funcional de mando (opcional)

Contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro.

- Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida

Contiene el embarrado de protección donde se conectarán los cables de protección de cada derivación individual así como los bornes de salida de las derivaciones individuales.

El embarrado de protección, deberá estar señalizado con el símbolo normalizado de puesta a tierra y conectado a tierra.

- Unidad funcional de telecomunicaciones.

Contiene el espacio para el equipo de comunicación y adquisición de datos.

Se han previsto una única concentración de contadores, con la colocación de módulos de 3 huecos, asignándose un hueco por cada contenedor de exposición y venta (total 36 huecos).

Derivaciones individuales.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial. Los tubos y canales así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, además de lo que se especifica en la ITC-BT-15.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones individuales.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos. Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en el CTE-DB-SI-1, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por el CTE-DB-SI-1 (apartado 3. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios). Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento de compartimentación.

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20m del techo.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V- 1, según UNE- EN 60695- 11- 10.

Para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, la derivación individual cumplirá lo que se indica en la ITC-BT-07 para redes subterráneas, excepto en lo indicado en la presente instrucción.

El número de conductores vendrá fijado por el número de fases necesarias para la utilización de los receptores de la derivación correspondiente y según su potencia, llevando cada línea su correspondiente conductor neutro así como el conductor de protección. En el caso de suministros individuales el punto de conexión del conductor de protección, se dejará a criterio del proyectista de la instalación. Además, cada derivación individual incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. No se admitirá el empleo de conductor neutro común ni de conductor de protección común para distintos suministros.

A efecto de la consideración del número de fases que compongan la derivación individual, se tendrá en cuenta la potencia que

en monofásico está obligada a suministrar la empresa distribuidora si el usuario así lo desea.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/ 750 V. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse 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. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como «no propagadores de la llama» de acuerdo con las normas UNE- EN 50085- 1 y UNE- EN 50086- 1, cumplen con esta prescripción.

La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando, que será de color rojo.

Para el cálculo de la sección de los conductores se ha tenido en cuenta lo siguiente:

a) La demanda prevista por cada usuario y cuya intensidad estará controlada por los dispositivos privados de mando y protección.

A efectos de las intensidades admisibles por cada sección, se ha tenido en cuenta lo que se indica en la ITC-BT-19 y para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la ITC-BT-07. La intensidad máxima admisible a considerar será la fijada en la UNE 20460-5-523:2004, con los factores de corrección correspondientes al método de instalación, que en nuestro caso será B1, conductores aislados en un conducto sobre pared, según la Tabla A.52-1 bis de la norma UNE 20460-5-523:2004. Instalaciones eléctricas en edificios. Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

b) La caída de tensión máxima admisible será del 1%.

Las características de las derivaciones individuales para cada suministro o usuario vienen reflejadas en el anexo de cálculo del presente proyecto.

Instalación interior en cada contenedor de exposición y venta.

Dispositivos de mando y protección.

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

La situación de los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más próximo posible a una puerta de entrada de cada local, tomándose las precauciones necesarias para que los dispositivos no sean accesibles al público en general.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura mínima a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos será de 1m desde el nivel del suelo.

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.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE- EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE- EN 50.102. 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. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- 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 general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA. como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada). Su valor será de 30 mA.

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario. Cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación (situación controlada).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

Tensión nominal de la instalación (V)

Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)

Sistemas III 230/400	/	Sistemas II 230		Cat. IV / 6	Cat. III / 4	Cat. II / 2,5	Cat. I 1,5
-------------------------	---	--------------------	--	----------------	-----------------	------------------	---------------

Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc.).

Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).

Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc.).

Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de telemedida, etc.).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable.

- en situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

Conductores.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

Subdivisión de las instalaciones.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento $\geq 0,5 \text{ M}\Omega$, mediante tensión de ensayo en corriente continua de 500 V (para tensiones nominales $\leq 500 \text{ V}$, excepto MBTS y MBTP).

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000 \text{ V}$ a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Conexiones.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Sistemas de instalación.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados,

serán de material aislante.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero

en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Número de circuitos y reparto de puntos de utilización.

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. Todos los circuitos incluirán el conductor de protección o tierra.

El proyecto contempla la instalación de 36 locales o contenedores de exposición y venta con electrificación elevada son los siguientes circuitos:

- C1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.
- C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.
- C5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.
- C8: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de climatización. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.

Se colocará un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados.

Instalación de aseos públicos.

Clasificación de los volúmenes.

- Volumen 0.

Comprende el interior de la bañera o ducha.

En una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo. En este caso:

- a) Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o
- b) Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

- Volumen 1.

Está limitado por:

- a) El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo, y
 - b) El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuanto este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o
- Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o
 - Para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz vertical situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.

- Volumen 2.

Está limitado por:

- a) El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y
- b) El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

- Volumen 3.

Está limitado por:

- a) El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m; y
- b) El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3.

El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IP X4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas.

Elección e instalación de los materiales eléctricos.

- Volumen 0.

- Grado de Protección: IPX7.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.
- Mecanismos: No permitidos.
- Otros aparatos fijos: Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1.

- Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1.

- Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS.
- Otros aparatos fijos: Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca. ó 30 V cc. Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

- Volumen 2.

- Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.
- Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permite también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5.
- Otros aparatos fijos: Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

- Volumen 3.

- Grado de Protección: IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.
- Mecanismos: Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.
- Otros aparatos fijos: Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Instalaciones de usos comunes.

Se ha planteado para que el mercado cultural disponga de las siguientes instalaciones:

- Alumbrado en escaleras
- Escaleras mecanizadas
- Ascensores
- RITI-RITS
- Emergencia
- Alumbrado exterior (parque)
- Alumbrado interior en zonas comunes
- Suministro eléctrico en bombas de achique (drenaje, saneamiento y aparcamiento en sótano)
- Suministro eléctrico de reserva, en caso de fallo o corte eléctrico

Se concentrarán en un cuadro general de protección con cuadros secundarios para cada uno de los apartados anteriores.

Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimiento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para

proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm. por encima del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm., en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

Receptores de alumbrado

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por

ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

Receptores a motor

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar 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 arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW:	4,5
De 1,50 kW a 5 kW:	3,0
De 5 kW a 15 kW:	2,0
Más de 15 kW:	1,5

Alimentación de los servicios de seguridad.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado, de conformidad con las prescripciones de la ITC-BT-28 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, contando el mercado cultural con un suministro de reserva, mediante la instalación de una batería de grupos electrógenos (uno por cada cuadro general de protección)

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar alternativamente las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

El edificio dispone de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos) en cada núcleo de escaleras, en el garaje y repartidas en los dos zocos, en las zonas comunes y en cada uno de los contendedores comerciales para un uso de pública concurrencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

a) Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

b) Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

El alumbrado de seguridad podrá realizarse mediante las siguientes tipos de luminarias:

a) Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia. Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

b) Luminaria alimentada por fuente central. Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

Prescripciones de carácter general

De acuerdo con lo que se establece en la ITC-BT-28 del REBT:

a) Los cuadros generales de distribución deberán colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocarán junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección. Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

b) El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección,

escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

c) En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

d) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

e) Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF- 120, como mínimo.

- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

f) Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como «no propagadores de la llama» de acuerdo con las normas UNE- EN 50.085- 1 y UNE- EN 50.086- 1, cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE- EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

g) Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

Instalación de puesta a tierra del edificio.

Toma de tierra (electrodos)

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor (en nuestro caso, al existir instalación de telecomunicaciones vamos a dimensionar la puesta a tierra para valores no superiores a 10 V.)

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo se ha calculado en función de la resistividad del terreno y del tipo de electrodo (pica vertical):

$$R = \rho/L$$

ρ , resistividad del terreno (Ohm.m)

L, longitud de la pica o del conductor. Se ha elegido picas de 2 m.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

Conducto de tierra o línea de enlace

La sección de los conductores de tierra tiene que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la ITC-BT-18 y, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores mínimos de la siguiente tabla:

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado 3.4	16 mm ² Cobre 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión		25 mm ² Cobre 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Borne principal de tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra,
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- 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

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas:

- al neutro de la red,
- a un relé de protección.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2 de la ITC-BT-18, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5- 54 apartado 543.1.1.

En cualquier caso, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductor de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas mencionadas anteriormente.

Protecciones contra sobretensiones

Se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos que se indica en la Tabla 1 de la ITC-BT-23, porque se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en una instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad), y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

Una línea aérea constituida por conductores aislados con pantalla metálica unida a tierra en sus dos extremos, se considera

equivalente a una línea subterránea.

Se justifica la obligatoriedad de la instalación de pararrayos en el apartado DB-SU-8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo de la memoria justificativa de cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

Protecciones contra sobrecargas

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrecargas previsibles.

Las sobrecargas pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado.

El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Protecciones contra contactos directos e indirectos

Protección contra contactos directos

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20.460 -4- 41, que son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Protección contra contactos indirectos

Esta protección se conseguirá mediante la aplicación de algunas de las medidas siguientes:

a) Protección por corte automático de la alimentación

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente, se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación utilizado de entre los descritos en la ITC-BT-08 y las características de los dispositivos de protección.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE 20.572 -1. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales.

Las características y prescripciones de los dispositivos de protección serán las siguientes:

- Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. Si varios dispositivos de protección van montados en serie, esta prescripción se aplica por separado a las masas protegidas por cada dispositivo.

- El punto neutro de cada generador o transformador, o si no existe, un conductor de fase de cada generador o transformador, debe ponerse a tierra.

- Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_A \times I_a \leq U$$

Donde:

R_A es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U es la tensión de contacto límite convencional (50, 24V u otras, según los casos).

- Se utilizarán los dispositivos de protección siguientes:

Dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.

Dispositivos de protección de máxima corriente, tales como fusibles, interruptores automáticos. Estos dispositivos solamente son aplicables cuando la resistencia R_A tiene un valor muy bajo.

Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de protección contra las sobrecorrientes, debe ser:

- bien un dispositivo que posea una característica de funcionamiento de tiempo inverso e I_a debe ser la corriente que asegure el funcionamiento automático en 5 s como máximo;

- o bien un dispositivo que posea una característica de funcionamiento instantánea e I_a debe ser la corriente que asegura el funcionamiento instantáneo.

Cuadro general de distribución

El cuadro general de distribución estará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-17. En este mismo 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, impresa con caracteres indelebles, 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.

INSTALACIÓN ILUMINACIÓN INTERIOR**Necesidades sobrevenidas por el uso al que va ser destinado el local**

Cada una de las zonas en que se ha diferenciado el local va a estar dotada de un tipo de iluminación diferente según el uso al cual que se va a destinar:

Zona	Tipo de iluminación	Nivel de exigencia reproducción del color
Entradas generales (halls)	General	Medio
Corredor comercial	General difusa	Bajo
Vestíbulo puesto de venta	General+ focalizada	Alto
Vestíbulo entrada aseos	General	Bajo
Aseos mujeres y PMR.	General	Bajo
Aseo hombres	General	Bajo
Mostrador puestos de venta	Focalizada	Medio
Expositores puestos de ventas	Focalizada	Alto
Aparcamiento	General	Bajo
Zona de almacenes	General difusa	Bajo
Zona oficinas y talleres	General+focalizada	Alto

Objetivos que se pretenden con el proyecto lumínico

Los objetivos que se han marcado en el presente proyectos son los siguientes:

- Diferenciación de ambientes.
- Foco de atracción hacia la entrada
- Enfatizar el escenario como lugar de acontecimientos
- Destacar la barra del local, como elemento singular.
- Focalización de los puntos de relación íntima o personal.
- Sensación de calidez (ambiente nocturno)

SISTEMAS BÁSICOS DE COMPOSICIÓN LUMÍNICA**Descripción iluminación funcional**

Desde el punto de vista funcional, el proyecto ha estudiado la iluminación de cada una de las zonas que dispone el local creando diferentes ambientes lumínicos intencionados:

- Las entradas al mercado, con una fuerte iluminación que atraiga a la gente e invite a pasar para ver que es lo que ocurre en su interior.
 - el corredor comercial, con una iluminación difusa poco intensa que acompañe a los clientes hacia los puestos de venta más iluminados.
 - Los puestos de venta
- Las dos barras, aunque cada una de ellas con una iluminación (luminaria y lámpara) diferente. Más iluminada y con mayor nivel de percepción cromática la barra principal y la otra, con menor intensidad lumínica pero más acogedora que invite a la reunión o charla más íntima, como mucho entre dos o tres personas.
- La zona de mesas y sillas (fijas), con una iluminación difusa poco intensa (para permitir sólo el paso de personas hacia los aseos y para alumbrado de limpieza), reforzada con una iluminación focalizada en cada una de las mesas.
 - La zona de mesas y sillas (eventuales), donde la iluminación sea más general, que permita una distribución más flexible. Se ha adoptado una retícula de downlights para crear un ambiente lumínico más uniforme o difuso para diferenciarlo de la otra zona de mesas y de las barras que dispone el local.
 - El escenario, como elemento principal de local, con iluminación focalizada a partir de un carril electrificado con proyectores orientables, reforzándose mediante la colocación de bañadores de pared a ras del pavimento del escenario.
 - Los aseos y vestíbulo, se ha solucionado con una iluminación general mediante downlights encastados al falso techo.

Además se ha colocado un proyector encastado al falso techo, al lado del escenario para focalizar la atención de los clientes en el panel informativo de las actuaciones que se van a realizar periódicamente, la carta o los servicios que ofrece el local.

Descripción iluminación social

Vamos a distinguir claramente dos tipos de ambiente, uno más abierto a la relación social o pública, al grupo de dos, tres o más personas, a la charla o a la contemplación del espectáculo que cada día puede ofrecer el local; y otro más reservado para generar relaciones más personales, confidencial o íntimas, con posibilidad incluso de reforzar esta idea con la colocación de mamparas traslúcidas movibles en la zona fija de mesas y sillas.

En cualquier caso, se quiere también diferenciar el tipo de ambiente durante el transcurso del día, con un nivel de iluminancia general del local más alto a primeras horas; y más focalizado, con una iluminación de fondo menos agresiva durante la noche, para abarcar otro rango de edades que ayuden al local a mantenerse en actividad prolongada hasta últimas horas.

Descripción iluminación informativa

La iluminación del exterior del local debe ayudar a identificar sin dudas el tipo de local e intuir la actividad que en él se viene desarrollando. Un nivel fuerte de iluminación concentrada en la entrada ayudará a que no pase desapercibido y atraerá la atención, al menos para ver que ocurre allí.

En el interior, una iluminación focalizada sobre el panel colocado en la pared nos desvela de un golpe de vista, el tipo de actuación prevista para ese día, las tarifas de precios, etc. La barra principal está claramente del resto de ambientes lumínicos con una iluminación acentuada a base de downlights pendulares y proyectores encastados que iluminan el estante botellero y la caja.

Descripción iluminación arquitectónica

El local no dispone de elementos arquitectónicos de especial relevancia que nos hagan pensar en una iluminación singular. A pesar de ello, se puede plantear una iluminación exterior a base de bañadores de pared que marquen el ritmo de las ventanas dispuestas en la fachada este del local.

Descripción iluminación decorativa

Se puede utilizar las lámparas de neón con diferentes colores para completar el tipo de ambiente interior del local que queremos conseguir e incluso utilizar este sistema de iluminación como reclamo o icono corporativo en las fachadas exteriores.

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN A UTILIZAR**Iluminación artificial**

Como complemento a la luz natural que dispone el local se va a realizar una instalación de iluminación artificial, que cumpla con las exigencias y los ambientes lumínicos que se quieren crear para este proyecto.

Lámparas

Se ha elegido la lámpara fluorescente compacta por su larga vida útil, eficiencia luminosa y alta reproducción del color, además de la posibilidad de regulación de su flujo luminoso (para crear diferentes ambientes luminosos en función del transcurso del día) y su similitud con las lámparas incandescentes, en cuanto que pueden emitir con un tipo de luz “blanco cálido” que es el efecto principal perseguido en este proyecto.

Luminarias

Para cada una de las zonas o ambientes lumínicos en que se ha diferenciado el local, se han utilizado los siguientes tipos de luminarias y lámparas:

Zona de actividad diferenciada	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara utilizada
Vestíbulo entrada aseos	Downlight empotrable a techo	Fluorescente compacta 18W.
Aseo mujeres y PMR.	Downlight empotrable a techo	Fluorescente compacta 18W.
Aseo hombres	Downlight empotrable a techo	Fluorescente compacta 18W.
Corredor comercial	Regleta empotrable a techo	Fluorescente compacta 18W.
Puesto de venta	Regleta empotrable a techo	Fluorescente compacta 26W.
Entradas generales (halls)	Downlight empotrable a techo	Fluorescente compacta 26W.
Expositores puestos de ventas	Downlight empotrable a techo	Fluorescente compacta 26W.
Mostrador-caja puesto de venta	Downlight pendular	Incandescente halógena 150W.
Zona de talleres y oficinas	Regleta empotrable a techo	Fluorescente compacta 18W.
Accesos principales (esc. mec.)	Downlight pendular	Halógena bajo voltaje 50W.
Zona de aparcamiento y almacenaje	Regleta superficial a techo	Fluorescente compacta 26 W.

Uso, economía, mantenimiento

Se establecerá un plan de limpieza y mantenimiento periódico tanto de las lámparas como de las luminarias, teniéndose en cuenta que el presente proyecto ha supuesto una limpieza normal del local, con periodicidad de mantenimiento y revisión de cada dos años máximo.

Iluminación natural

Aberturas y controles

Cada puesto dispone de acceso directo desde el exterior con ventanales de hojas correderas y plegables de eje vertical. Para conseguir una iluminación natural interior aceptable sobre todo durante las primeras horas del día (sol de levante) deberemos filtrarla para evitar reflejos o deslumbramientos. Esto se consigue con la colocación de lamas horizontales, en un caso y en otros casos, con el mismo retranqueo de la solución constructiva del puesto de venta.

ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DE ILUMINACIÓN

Niveles de iluminación necesarios

En base a los valores facilitados por la norma UNE-EN 12464-1:2003, y el ambiente luminoso que se pretende dar al presente proyecto de CAFÉ-TEATRO, se proponen los siguientes niveles de iluminación:

Zona de actividad diferenciada	Iluminancia horizontal deseada E (lux)
Vestíbulo entrada aseos	300
Aseo mujeres y PMR.	200
Aseo hombres	200
Corredor comercial	150
Puesto de venta	200
Expositores puestos de venta	300
Entradas y accesos principales	600

Cálculos lumínicos

Se ha utilizado como método de cálculo:

- Método de los lúmenes, respecto a la iluminación general de cada una de las zonas.
- Método del punto por punto, respecto a la iluminación de acento en la zona de barra, barra alta y zona de mesas y sillas fijas.

Los coeficientes de reflexión de paredes, techos y suelo que se han utilizado son los siguientes:

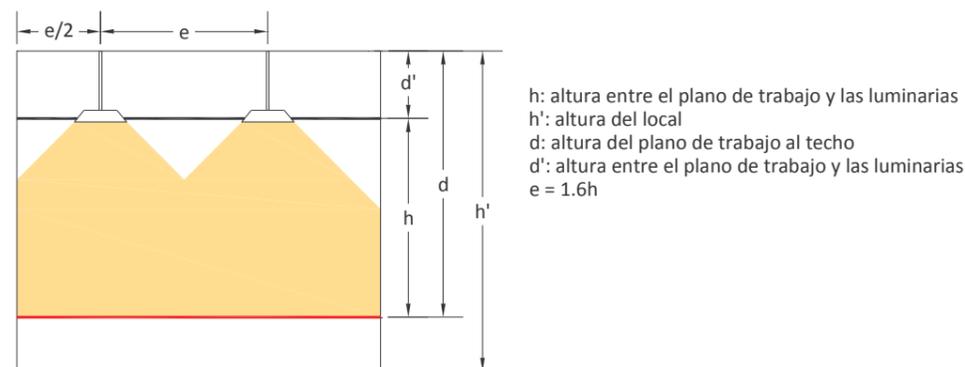
Zona de actividad diferenciada	Coficiente reflexión techo	Coficiente reflexión paredes	Coficiente reflexión suelo
Vestíbulo entrada aseos	0,70	0,50	0,20
Aseo mujeres y PMR.	0,70	0,60	0,20
Aseo hombres	0,70	0,60	0,20
Corredor comercial	0,70	0,50	0,20
Puesto de venta	0,70	0,50	0,20
Expositores puestos de venta	0,70	0,50	0,20
Entradas y accesos principales	0,70	0,50	0,20

Los coeficientes de uso y mantenimiento que se han utilizado son los siguientes:

Zona de actividad diferenciada	Coficiente de uso	Coficiente de mantenimiento
Vestíbulo entrada aseos	0,56	0,69
Aseo mujeres y PMR.	0,56	0,69
Aseo hombres	0,56	0,69
Corredor comercial	0,56	0,69
Puesto de venta	0,56	0,69
Expositores puestos de venta	0,76	0,69
Entradas y accesos principales	0,56	0,69

Para la elección de estos coeficientes se ha planteado la hipótesis de que el local tendrá un ensuciamiento normal y un mantenimiento de las lámparas y de las luminarias periódico de cada dos años máximo, eligiendo los valores dados en las fichas de los productos de la casa comercial que se considere.

MÉTODO DE LOS LÚMENES



Para el cálculo del índice K de cada una de las zonas diferenciadas del local se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$K = a \cdot b / h \cdot (a + b)$$

Siendo:

a y b las dimensiones del local en planta
h, la altura entre el plano de trabajo y el plano de las luminarias.

Para el cálculo del flujo luminoso total necesario, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$\Phi_T = E \cdot S / C_u \cdot C_m \text{ (en lúmenes)}$$

Siendo:

E: iluminancia media deseada (en lux)

S: superficie del plano de trabajo (en m²s)

C_u: coeficiente de utilización, según datos suministrado por la casa comercial y en función de la luminaria elegida.

C_m: coeficiente de mantenimiento, según datos suministrados por la casa comercial y en función de la luminaria elegida.

El número de luminarias necesarias para cada una de las zonas calculadas será el resultado de de:

$$N = \Phi_T / n \cdot \Phi_L$$

Siendo:

n: número de lámparas por luminaria

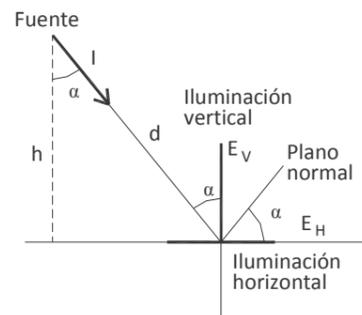
Φ_L: flujo luminoso de la lámpara en la luminaria elegida

Φ_T: flujo luminoso total necesario

Una vez adoptando el tipo de luminaria, lámparas y su distribución, se comprueban los resultados, calculando la iluminancia media diseñada mediante la siguiente expresión:

$$E_m \text{ proyectada} = N \cdot \Phi_L \cdot C_u \cdot C_m / S \geq E_m \text{ prevista}$$

MÉTODO DEL PUNTO POR PUNTO



I: intensidad luminosa real(en candelas), siendo
 $I_{\text{real}} = I_{\text{gráfico}} \cdot \Phi_L / \text{escala del gráfico}$

h: altura entre el plano de la luminaria y el plano de trabajo considerado
 $d = h / \cos \alpha$

Iluminancia horizontal (en lux): $E_H = I \cdot \cos^3 \alpha / h^2$

Iluminancia vertical (en lux): $E_V = I \cdot \text{sen} \alpha / d^2$

Organización lumínica prevista

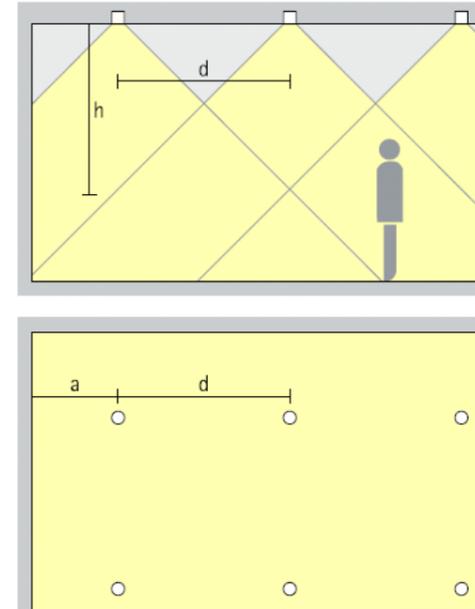
Se ha previsto una iluminación general o de base para todo el local y aseos, colocando una iluminación de acentuación en la zona de barra alta, barra principal y en la zona de mesas y sillas fijas.

Para filtrar y proteger el interior del local de la luz natural proveniente del este (a primeras horas de la mañana) se han dispuesto en cada una de las ventanas unas persianas de lamas horizontales, con control de soleamiento.

Distribución de luminarias

En los planos correspondientes se grafían la distribución de las luminarias adoptada. Se han tenido en cuenta los criterios de distribución y las distancias a paredes y entre luminarias que marca la casa comercial.

La distancia máxima entre luminarias será como máximo 1,6 veces la altura entre el plano donde están ubicadas las luminarias y el plano de trabajo.



En general, se ha dispuesto una distribución homogénea en retícula para una iluminación homogénea de base, sin superar el valor de la altura de la luminaria sobre el plano de trabajo considerado. Como distancia a la pared de las luminarias se ha adoptado el valor de la mitad del módulo d.

Previsión de deslumbramientos

El deslumbramiento es la sensación producida por áreas brillantes dentro del campo de visión y puede ser experimentado bien como deslumbramiento molesto o deslumbramiento perturbador.

El índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de la instalación de iluminación interior será determinado por el método de tabulación del Índice de Deslumbramiento Unificado de la CIE (UGR, Unified Glare Rating). El valor máximo será de 25 en zonas de paso y de 22 en el resto del local (según norma UNE-EN 12464-1:2003).

El deslumbramiento proveniente de la luz natural (sobre todo la que llegará al local a primeras horas de la mañana) se evitará colocando persianas de lamas horizontales para el oscurecimiento controlado por medios manuales.

INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN y RENOVACIÓN DE AIRE**NORMATIVA**

En el diseño y cálculo de las instalaciones descritas en este proyecto se ha llevado a cabo de acuerdo con las siguientes Normas y Reglamentos:

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio).

Código Técnico de Edificación. (Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo) y en especial:

Sección HE 1. Limitación de la demanda energética.

Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas. (RITE)

Sección HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Sección HS 3. Calidad del aire interior.

Sección HS 4. Suministro de agua.

Resumen de características. D.173/2000.

No se considera instalación de riesgo según el art. 2 del D 173/2000 del Gobierno Valenciano al no presentar la instalación aparatos o equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire, tales como torres de refrigeración, condensadores evaporativos, equipos de enfriamiento evaporativo, humectadores.

Se aplicará el Real Decreto 909/2001 al encontrarse la instalación dentro del ámbito de aplicación indicado en el art. 2, al disponer de conductos de aire acondicionado.

DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO

El edificio objeto de este proyecto se ha dividido en las zonas térmicas que aparecen resumidas en la tabla siguiente:

Sistema/Zona	Superficie (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	Uso
Sistema 1 PLANTA ALTA (zoco de la Comunidad gamer)	-	-	-	-
A1	87.85	3.00	263.55	Caber-café
A2	52.07	3.00	156.21	Puesto de venta
A3	52.07	3.00	156.21	Puesto de venta
A4	54.04	3.00	162.12	Puesto de venta
A5	54.04	3.00	162.12	Puesto de venta
A6	54.04	3.00	162.12	Puesto de venta
A7	54.04	3.00	162.12	Puesto de venta
A8	91.18	3.00	273.54	Punto de información
A9	54.04	3.00	162.12	
Sistema 2. PLANTA BAJA (zoco de las marcas comerciales)				
B1	65.59	3.00	196.77	Oficinas
B2	68.21	3.00	204.63	Punto de venta
B3	82.84	3.00	248.52	Punto de venta
B4	68.21	3.00	204.63	Punto de venta
B5	82.84	3.00	248.52	Punto de venta
B6	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
B7	69.56	3.00	208.68	Punto de venta
B8	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
B9	69.56	3.00	208.68	Punto de venta
B10	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
B11	69.56	3.00	208.68	Punto de venta
B12	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
B13	69.56	3.00	208.68	Punto de venta

B14	108.91	3.00	326.73	Oficinas
B15	87.85	3.00	263.55	Punto de información
B16	69.56	3.00	208.68	Punto de venta
B17	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
B18	69.56	3.00	208.68	Punto de venta
B19	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
B20	69.56	3.00	208.68	Punto de venta
B21	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
B22	69.56	3.00	208.68	Punto de venta
B23	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
B24	69.56	3.00	208.68	Punto de venta
B25	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
B26	69.56	3.00	208.68	Punto de venta
B27	38.16	3.00	114.48	Punto de venta
Sistema 3. PLANTA BAJA (zoco de las marcas comerciales)				
B28	1104.69	3.00	3314.07	Corredor comercial

Horarios de funcionamiento, ocupación y niveles de ventilación

La ocupación se ha estimado en función de la superficie de cada zona, teniendo en cuenta los metros cuadrados por persona típicos para el tipo de actividad que en ella se desarrolla.

Para el cálculo de la climatización se ha estudiado un modelo correspondiente al puesto de venta tipo 1 ubicado en el zoco de la comunidad lamer. El resto de zonas se realizará de la misma forma atendiendo a sus características específicas.

Sistema/Zona	Actividad	Nº per.	m ² por per.	Cs (W)	Cl (W)	Horario de Funcionamiento
Sistema 1	-	-	-	-	-	-
Zona 1	Ocupación TÍPICA	27	2,0	89	121	Iluminación de trabajo. Jornada continua de oficina

Cs: Calor sensible en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.

Cl: Calor latente en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.

El horario de apertura será de 9:00 de la mañana a 21:00 de la tarde, ininterrumpidamente.

El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local, de su superficie y del número de ocupantes, aplicando la tabla 2.1 del Documento Básico HS3 del Código Técnico de la Edificación, y la norma UNE-EN 13779 "Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos".

Los niveles de ventilación asignados a cada zona son los que aparecen en la siguiente tabla:

Sistema/Zona	Caudal de aire exterior					Renov. (1/h)	Horario de Funcionamiento
	Calidad	Por persona (m ³ /h)	Por m ² (m ³ /h)	Por local/ otros (m ³ /h)	Valor elegido (m ³ /h)		
Sistema 1	-	-	-	-	-	-	-
Zona 1	IDA3	57,6	2,0	-	1.555,2	10,3	Iluminación de trabajo. Jornada continua de oficina

Los niveles de iluminación y de potencia de los equipos eléctricos que se emplearán en cada zona están enumerados en la lista siguiente:

Sistema/Zona	Tipo de iluminación	W	Nº	W/m ²	Horario de funcionamiento
Sistema 1	-	-	-	-	-
Zona 1	Alumbrado TIPICO	35	54	35,0	Iluminación de trabajo. Jornada continua de oficina
Zona 1	Alumbrado TIPICO	35	54	35,0	Iluminación de trabajo. Jornada continua de oficina

Evolución del porcentaje de funcionamiento a lo largo del día para cada uno de los horarios utilizados:

Porcentaje de carga para cada hora solar																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Iluminación de trabajo. Jornada continua de oficina																							
0	0	0	10	10	100	100	90	80	70	60	50	40	30	30	40	50	0	0	0	0	0	0	0

Edificaciones colindantes.

Se trata de un solar que ocupa toda una manzana delimitada perimetralmente por viales urbanizados. A su alrededor la edificación es de bloques residenciales en altura, entre IX-XII alturas.

Los límites del solar son los siguientes:

Al Norte con la calle Pere II el Ceremoniós.

Al Este con la calle Pintor Maella.

Al Oeste con la calle Luís Melero Mas.

Al Sur con la calle Municipi de La Roda.

Orientación.

El edificio posee todas las orientaciones posibles tal y como se indica en el plano de emplazamiento.

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN ELEGIDOS

El presente proyecto surge por la necesidad de dotar de una instalación de climatización, calor y frío a un conjunto edificado para uso comercial-cultural. Se plantean dos tipos de instalación:

-un sistema individual de split de consola de techo (bomba de calor) para cada uno de los puestos de venta. En los periodos de venta al exterior, los puestos de venta van dotados de un sistema de cortina de aire para mejorar la eficiencia energética.

-un sistema centralizado para el corredor comercial ubicado en la planta baja (zoco de las marcas comerciales) y en el gasómetro, consistente en una unidad aire-aire compacta vertical de condensación por aire (bomba de calor) con su respectiva red de conductos de impulsión de aire-frío/caliente y de retorno, utilizándose para la ventilación de los recintos recuperadores entálpicos con un tratamiento previo del aire exterior (UTAs).

La instalación proyectada presenta las siguientes características principales:

Climatización

- Energía consumida. Eléctrica.
- Sistema con unidades de expansión directa.
- Sistema de máquina de conductos frío-calor (compacto vertical de condensación por aire Bomba de calor).
- Sistema de difusión mediante difusores rotacionales (sistema centralizado corredor comercial).
- Sistema de cortina de aire en puestos de venta
- Ventilación a través de recuperadores entálpicos.

- Instalación de ventilación y toma de aire exterior al interior de los locales, con filtrado y tratamiento térmico previo a la introducción en los locales.
- Instalación de extracción de aire en aseos con el fin de mantenerlos en depresión y no reducir la calidad del aire en locales habitados.
- Red de tubos de refrigerante R410 con aislamiento térmico.
- Control independiente por locales según orientación en refrigeración
- Difusión y retornos de aire de ventilación mediante rejillas lineales.

Calefacción

- Energía consumida. Eléctrica. (bomba de calor)
- Sistema de máquina de conductos frío-calor. (compacto vertical de condensación por aire Bomba de calor).
- Sistema de difusión mediante difusores rotacionales.
- Difusión y retornos de aire de ventilación mediante rejillas lineales.
- Instalación de ventilación y toma de aire exterior al interior de los locales, con filtrado y tratamiento térmico previo a la introducción en los locales.
- Ubicación de recuperadores Entálpicos para la ventilación.
- Red de conductos tipo CLIMAVER plus o equivalente en la distribución a dependencias para el aire de ventilación.
- Sistema de control por unidad Interior, con sonda de temperatura en ambiente.

Locales sin climatizar.

No se climatizarán aseos, locales técnicos y zona de almacenamiento, así como los halls de entrada al corredor comercial del zoco de las marcas comerciales que se sitúa en la planta baja.

CUMPLIMIENTO EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE EN CUMPLIMIENTO DE LA ITE 1.1

Para la correcta aplicación de las exigencias de diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas según el RITE y dar cumplimiento de la ITE-1.1, se realizan las siguientes justificaciones de cumplimiento:

a) Cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico según IT 1.4.1.

Las condiciones interiores de diseño de temperatura operativa y la humedad relativa se fija en base a la actividad metabólica, como se estipula en el IT 1.1.4.1.2, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15%, los valores de temperatura operativa y humedad relativa utilizadas son:

Estación	Temperatura Operativa °C	Humedad relativa %
Verano	24	50
Invierno	22	45

La velocidad de aire de la zona ocupada se mantienen dentro de los límites de bienestar como lo estipula la IT 1.4.1.1.3, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta con una temperatura del aire de 24 °C y con una intensidad de turbulencia del 15% con difusión por desplazamiento, y PPD por corriente de aire menor que el 10% obteniendo un valor de velocidad media del aire de 0,14 m/s, el sistema elegido mediante los difusores rotacionales obtenemos una velocidad media del aire de 0,11 m/s valor menor a lo exigido por el RITE.

b) Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior según IT 1.4.2.

El edificio proyectado se encuentra en la categoría IDA 1, según los criterios fijados en el IT 1.1.4.2.2 del RITE, sin embargo el caudal de ventilación lo tomamos de la Norma UNE –EN 13779 Tabla 11.

Los caudales mínimos de ventilación del aire exterior de ventilación, necesarios para alcanzar las categorías de aire interior se calculan mediante el método indirecto de caudal de aire exterior por persona según la categoría del edificio IDA1, según la norma UNE es de >15 dm³/s por persona.

Sin embargo para los locales como aseos, vestuarios que están incluidos en la categoría AE3, que solo requiere aire de extracción.

Los contenidos de sustancias contaminantes en aire exterior para que sea considerado aceptable para ventilación no serán superiores a los indicados en la tabla siguiente:

Sustancia	Concentraciones máximas $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de azufre (SO ₂)	80(1 año)-365 (24 h)
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	100 (1 año)
Monóxido de carbono (CO)	10000(8h)-40000 (1h)
Ozono (O ₃)	235 (1h)
Partículas	75 (1 año)-260 (24h)
Plomo (Pb)	1,5 (3 meses)

El aire exterior será siempre filtrado y tratado térmicamente antes de su utilización.

En los aseos del mercado cultural se efectúa una extracción del aire para mantenerlos en depresión respecto a las zonas climatizadas, utilizando el aire de los locales climatizados para efectuar el barrido de los aseos, y su extracción hacia el exterior. Todo ello evitando el esparcimiento de olores y compensando la sobrepresión de los locales climatizados con sus tomas de aire exterior, mediante ventanas practicables.

La ventilación del conjunto edificado se realiza por grupo de locales, con una toma de aire exterior por grupo local, tal como se indica en el plano de ventilación, todas ellas dotadas de reja de aspiración, filtros y conducciones a las unidades de ventilación-climatización.

El aire exterior de ventilación se introducirá filtrado previo cuya clase de filtro seleccionado es F7 para una categoría de edificio de IDA 1 y una calidad de aire exterior ODA 2, y para los filtros finales F9.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de ventilación y tratamiento de aire, instalados en la entrada del aire exterior como en la entrada de aire de retorno. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento.

La ventilación general del edificio se controlará desde un puesto central. En general el sistema de ventilación deberá funcionar de la siguiente forma:

- Puesta en marcha automática en horas previas a la ocupación.
- Puesta en marcha manual en función de las demandas de ventilación

c) Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica según IT 1.4.4.

Las instalaciones térmicas del edificio deben cumplir con las exigencias del documento DB-HR Protección frente al ruido del CTE.

Se adoptarán las siguientes medidas con el fin de evitar molestias por ruidos y vibraciones:

- Instalación de elementos antivibratorios en máquinas y conductos.
- Aislamiento mediante manguitos elásticos de los elementos bomba de la instalación.
- Pasa muros elásticos de tubería a través de elementos constructivos.

d) Cumplimiento de la exigencia de higiene según IT 1.4.3.

La instalación cumple con todos los requisitos estipulados en la normativa vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis. Se adoptan las medidas para la prevención de la legionela periódicas indicadas en Decreto 173/2000 y R.D 909/2001

Se cumple lo indicado en el apartado 1.1.4.3 del RITE.

Sistemas empleados para ahorro energético en cumplimiento de la ITE 1.2.

Con el fin de garantizar la adopción de estrategias de ahorro energético y dar cumplimiento de la ITE-1.2:

La instalación de climatización diseñada tiene en consideración máquinas, interiores y exteriores, que ofrecen altos rendimientos, y alta eficiencia energética, alargando la vida útil de la instalación, equipos de recuperación de calor y control individual, que contribuye al ahorro energético, disminuyendo los consumos eléctricos del edificio.

El conjunto edificado está diseñado con aislamiento térmico, bajo las prescripciones indicadas en el HE-1, y con el fin de garantizar un ahorro energético.

Caracterización y cuantificación de la exigencia de la eficiencia energética.

- Generación de calor y frío IT 1.2.4.1:

Todos los sistemas se ajustan a la demanda máxima simultánea de la instalación, consideran las pérdidas a través de las tuberías de fluidos portadores, y por los equipos de transporte.

En el montaje de las máquinas exteriores se buscará la configuración que garantice el mejor COP.

- Redes de tubería IT 1.2.4.2:

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de aislamiento térmico, calculado de acuerdo al procedimiento simplificado del RITE.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico de 30 mm para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan.

Todos los conductos y redes de tubería cumplen el apartado IT1.2.4.2.

- Control de las instalaciones térmicas IT 1.2.4.3:

El sistema de control instalado asegura el correcto funcionamiento de la instalación obteniendo el máximo de aprovechamiento energético de las unidades interiores, el sistema instalado está incluido en cada máquina interior, lo que garantiza el uso eficiente del sistema.

No se efectúa ningún proceso de recalentamiento del aire para el control de la humedad relativa

- Contabilización de consumos IT 1.2.4.4:

La instalación térmica no da servicio a más de un usuario por no que no requiere de un sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes al servicio, sin embargo como la instalación térmica supera los 70 kw se requiere de un sistema de un dispositivo que permita la contabilización de consumos.

La instalación térmica posee un sistema de control que permite el efectuar el consumo de energía eléctrica.

- Recuperación de energía IT 1.2.4.5:

El sistema de climatización diseñado incorpora recuperadores entálpicos en los locales, la eficiencia mínima y el calor sensible sobre el aire exterior es del 47 % con una pérdida de presión máxima de 160 Pa.

Cumple lo estipulado en la IT 1.2.4.5.

- Aprovechamiento de energías renovables IT 1.2.4.6:

El edificio cuenta con una instalación de energía solar térmica completa la cual aprovecha al máximo las energías renovables y cumple lo estipulado por la normativa vigente, la IT1.2.4.6 y el HE-4 del CTE, y su descripción completa se realiza en el proyecto específico de energía solar.

- Limitación de utilización de energía convencional apartado IT 1.2.4.7:

Cumple lo estipulado en la IT 1.2.4.7.

Para la estimación del consumo de energía mensual y anual como lo estipula el IT 1.2.3 del RITE, se ha tenido en cuenta el consumo de energía eléctrica de las máquinas interiores y exteriores para una hipótesis de funcionamiento de acuerdo a la

temporada anual y el mes con factores de corrección de acuerdo al funcionamiento del sistema en frío o calor, obteniendo el consumo como se estipula en la siguiente tabla.

Los valores de emisiones de CO2 se obtiene de la conversión de 1 Kwh equivale a 0.545 Kq CO₂.

Mes	Días	Horas/día	factor correccion calor	factor correccion frio	Consumo Frio kW	Consumo Calor kW	Consumo electrico Mensual frio (Kwh)	Consumo electrico calor (Kwh)	Consumo electrico Mensual (Kwh)	Emisiones CO2 Kg
Enero	20	8	1	0	41,45	43,16	0	6905,6	13,950	7602,53
Febrero	21	8	1	0	41,45	43,16	0	7250,88	14,295	7790,71
Marzo	25	4	0,75	0,6	41,45	43,16	2487	3237	12,768	6958,56
Abril	25	3	0,6	0,75	41,45	43,16	2331,5625	1942,2	11,318	6168,18
Mayo	25	6	0,5	0,8	41,45	43,16	4974	3237	15,255	8313,98
Junio	25	8	0	1	41,45	43,16	8290	0	15,334	8357,03
Julio	20	8	0	1	41,45	43,16	6632	0	13,676	7453,42
Agosto	10	8	0	1	41,45	43,16	3316	0	10,360	5646,20
Septiembre	25	7	0,6	1	41,45	43,16	7253,75	4531,8	18,830	10262,10
Octubre	25	4	0,8	0,8	41,45	43,16	3316	3452,8	13,813	7527,98
Noviembre	25	7	1	0,4	41,45	43,16	2901,5	7553	17,499	9536,68
Diciembre	20	8	1	0	41,45	43,16	0	6905,6	13,950	7602,53
									171,046	93219,90

Cumplimiento de la Exigencia de Seguridad según IT 1.3.

Se justifica el cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío según la IT 1.3.4.1, los equipos generadores de calor y frío, cumplen todas las características y prescripciones indicadas en la ITE 1.3. y a la normativa vigente.

Se justifica el cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío según la IT 1.3.4.2, cumple con las prescripciones indicadas en el apartado 1.13.4.

Se justifica el cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios según la IT 1.3.4.3 en el apartado 1.17 del proyecto.

Se justifica el cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización según la IT 1.3.4., se cumplen con todas las prescripciones indicadas en la ITE 1.3.4.4.

CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO

Se tiene en cuenta la norma UNE 100001 "Climatización. Condiciones climáticas para proyectos" para la selección de las condiciones exteriores de proyecto, que quedan definidas de la siguiente manera:

Temperatura seca verano	29,8 °C
Temperatura húmeda verano	22,7 °C
Percentil condiciones de verano	5,0 %

Temperatura seca invierno	1,5 °C
Percentil condiciones de invierno	97,5 %

Variación diurna de temperaturas	10,8 °C
Grado acumulados en base 15 – 15°C	601 días-grado
Orientación del viento dominante	0
Velocidad del viento dominante	6,30 m/s
Altura sobre el nivel del mar	50,00 m
Latitud	39° 29' Norte

En un anexo de cálculo aparece la evolución de las temperaturas secas y húmedas máximas corregidas para todos los meses del año y horas del día, según las tablas de corrección UNE 100014-84.

CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones climatológicas interiores han sido establecidas en función de la actividad metabólica de las personas y de su grado de vestimenta, siempre de acuerdo con la IT 1.1.4.1.2.

Para las horas consideradas punta han sido elegidas las siguientes condiciones interiores:

Sistema/Zona	Verano		Invierno	
	Temperatura seca (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura húmeda (°C)	Temperatura seca (°C)
Sistema 1	-	-	-	-
Puesto de venta tipo 1	25,0	56,9	19,0	20,0

Se ha tenido en cuenta personas con una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, grado de vestimenta 0,5 y 1,0 clo en verano e invierno respectivamente, y para un porcentaje estimado de insatisfechos comprendido entre el 10% y el 15%.

MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

El método de cálculo utilizado TFM (Método de la Función de Transferencia) corresponde al descrito por ASHRAE en su publicación HVAC Fundamentals de 1997. En un anejo de este proyecto se realiza una sucinta descripción de este método.

A continuación se muestra un resumen de resultados de cargas térmicas para cada sistema y cada una de sus zonas.

Descripción	Carga Refrigeración Simultánea (W)	Carga Refrigeración Máxima (W)	Fecha para Individual Máxima	Carga Calefacción (W)	Volumen Ventilac. (m³/h)
Sistema 1	10.155	-	Julio 8 horas	13.232	1.259,7
Puesto de venta tipo 1	10.155	10.155	Julio 8 horas	13.232	1.259,7

El detalle del cálculo de cargas térmicas se recoge en un anejo de este proyecto y contiene las tablas del cálculo de cargas térmicas para los diferentes sistemas, subsistemas y zonas en que se ha dividido el conjunto edificado.

ANEJO 1. MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Se sigue el método desarrollado por ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.) que basa la conversión de ganancias instantáneas de calor a cargas de refrigeración en las llamadas funciones de transferencia.

Ganancias térmicas instantáneas

El primer paso consiste en el cálculo para cada mes y cada hora de la ganancia de calor instantánea debida a cada uno de los siguientes elementos:

Ganancia solar cristal

Insolación a través de acristalamientos al exterior.

$$Q_{GAN,t} = CS \times A \times SHGF \times n$$

Siendo:

$$SHGF = GSd + Ins \times GSt$$

que depende del mes, de la hora solar y de la latitud.

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)
A	=	Área de la superficie acristalada (m ²)
CS	=	Coefficiente de sombreado
n	=	Nº de unidades de ventanas del mismo tipo
$SHGF$	=	Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)
GSt	=	Ganancia solar por radiación directa (vatios/m ²)
GSd	=	Ganancia solar por radiación difusa (vatios/m ²)
Ins	=	Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

Transmisión paredes y techos

Cerramientos opacos al exterior, excepto los que no reciben los rayos solares. La ganancia instantánea para cada hora se calcula usando la siguiente función de transferencia (ASHRAE):

$$Q_{GAN,t} = A \times \left[\sum_{n=0} b_n \times (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum_{n=1} d_n \times \frac{(Q_{GAN,t-n\Delta})}{A} - t_{ai} \times \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del techo o pared (w)
A	=	Área de la superficie interior (m ²)
$T_{sa,t-n\Delta}$	=	Temperatura sol aire en el instante t-nΔ
Δ	=	Incremento de tiempos igual a 1 hora.
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante
b_n		
c_n		
d_n	=	Coefficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento

La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \times \frac{I_t}{h_o} - \varepsilon \times \frac{\Delta R}{h_o} \times \cos(90^\circ - \beta)$$

Donde:

T_{sa}	=	Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)
T_{ec}	=	Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)
I_t	=	Radiación solar incidente en la superficie (w/m ²)
h_o	=	Coefficiente de termotransferencia de la superficie (w/m ² °C)
α	=	Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)

β	=	Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).
ε	=	Emitancia hemisférica de la superficie.
ΔR	=	Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (w/m ²)

Transmisión excepto paredes y techos

Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	=	Coefficiente de transmisión del cerramiento (w/m ² ·°C)
A	=	Área de la superficie interior (m ²)
t_l	=	Temperatura del local contiguo (°C)
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

Acristalamientos al exterior

Ganancias instantáneas por transmisión en superficies acristaladas al exterior.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	=	Coefficiente de transmisión del cerramiento (w/m ² ·°C)
A	=	Área de la superficie interior (m ²)
t_{ec}	=	Temperatura exterior corregida (°C)
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

Puertas al exterior

Un caso especial son las puertas al exterior, en las que hay que distinguir según su orientación:

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	=	Coefficiente de transmisión del cerramiento (w/m ² ·°C)
A	=	Área de la superficie interior (m ²)
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
t_l	=	Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida (°C) Excepto orientación Norte: Temperatura sol-aire para el instante t (°C)

Calor interno

Ocupación (personas)

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s	=	Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad
n	=	Número de ocupantes
Fd_t	=	Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$	=	Ganancia de calor latente en el instante t (w)
Q_l	=	Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad
n	=	Número de ocupantes
Fd_t	=	Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Alumbrado

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s	=	Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.
n	=	Número de luminarias.
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Aparatos eléctricos

Calor generado por los aparatos exclusivamente eléctricos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s	=	Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
n	=	Número de aparatos.
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

Aparatos térmicos

Calor generado por los aparatos térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s	=	Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
n	=	Número de aparatos.
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$	=	Ganancia de calor latente en el instante t (w)
Q_l	=	Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo
n	=	Número de aparatos
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Aire exterior

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de

refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 0'34 \times f_a \times V_{ae,s} \times 0'01 \times Fd_t \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
f_a	=	Coficiente corrector por altitud geográfica.
V_{ae}	=	Caudal de aire exterior (m ³ /h).
t_{ec}	=	Temperatura seca exterior corregida (°C).
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANI,t} = 0'83 \times f_a \times V_{ae,s} \times 0'01 \times Fd_t \times (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
f_a	=	Coficiente corrector por altitud geográfica.
V_{ae}	=	Caudal de aire exterior (m ³ /h).
X_{ec}	=	Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).
X_{ai}	=	Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Cargas de refrigeración

La carga de refrigeración depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia térmica instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las partes correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas de refrigeración. Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{REF,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \times Q_{REF,t-\Delta}$$

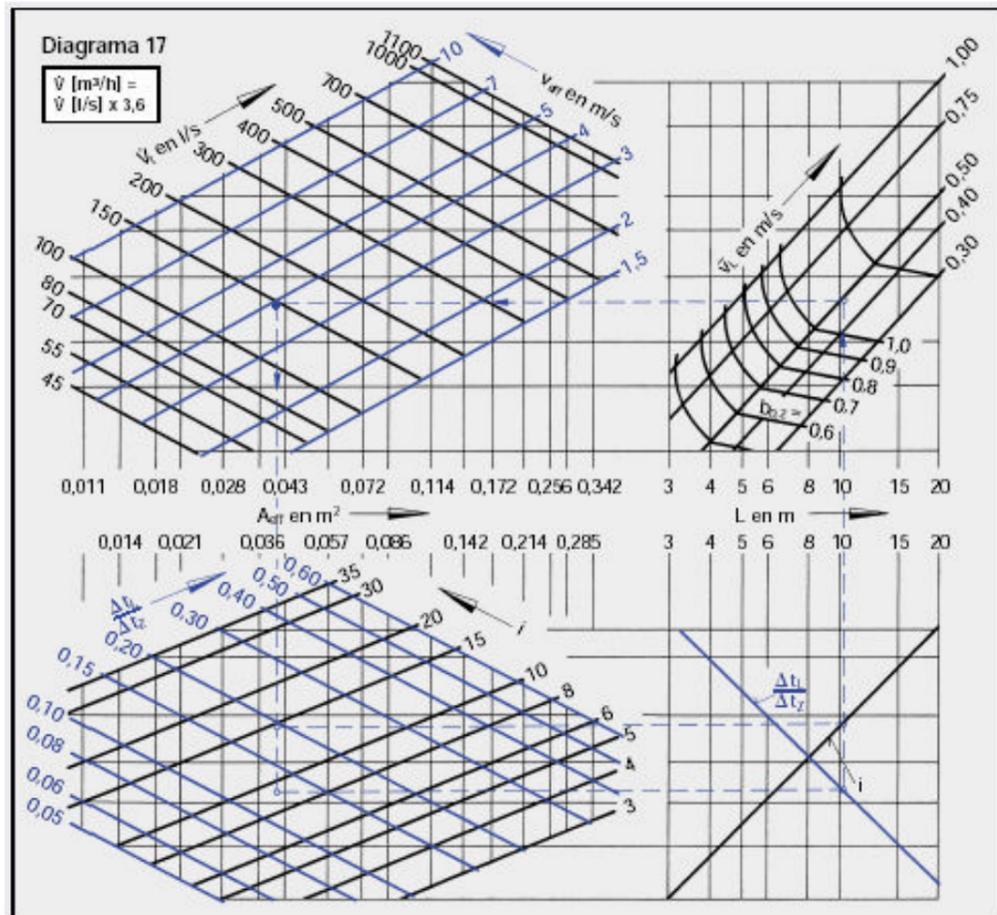
$Q_{REF,t}$	=	Carga de refrigeración para el instante t (w)
$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor en el instante t (w)
Δ	=	Incremento de tiempos igual a 1 hora.
v_0, v_1 y v_2	=	Coficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea.
w_1	=	Coficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.

Rejillas de impulsión y retorno para aire de ventilación

Reja compacta para impulsión y retorno, marca Trox, tipo AT de dimensiones _x_, con lamas aerodinámicas verticales orientables, equipada con marco de montaje, marco decorativo y regulación de caudal tipo corredera.

H en mm	Series	L en mm								
		225	325	425	525	625	775	825	1025	1225
75	AH - AF	0,006	0,009	0,011	0,014	0,017		0,022	0,028	0,034
	VAT - TRS	0,007	0,011	0,014	0,018	0,021		0,029	0,036	0,043
125	AT - VAT - ASL - SL - TR - TRS - TRE - KS	0,014	0,021	0,029	0,036	0,043	0,064	0,057	0,072	0,086
	AH - AF	0,011	0,017	0,022	0,028	0,034		0,044	0,055	0,066
	AWT	0,010	0,015	0,020	0,025	0,031		0,040	0,050	0,060
225	AT - VAT - ASL - SL - TR - TRS - TRE - KS	0,029	0,043	0,057	0,072	0,086	0,107	0,114	0,142	0,172
	AH - AF		0,034	0,044	0,055	0,066		0,087	0,108	0,129
	AWT		0,031	0,040	0,050	0,060		0,078	0,097	0,116
325	AT - VAT - ASL - SL - TR - TRS - TRE		0,064	0,086	0,108	0,129	0,161	0,172	0,214	0,256
	AH - AF			0,066	0,081	0,096		0,129	0,169	0,193
	AWT			0,060	0,073	0,086		0,116	0,152	0,174
425	AT - VAT - ASL - SL - TR					0,172		0,228	0,285	0,342
	AH - AF					0,129		0,169	0,214	0,256
525	AT - VAT - SL - TR							0,355	0,427	

El aire exterior puede ser parcialmente limitado por aire de retorno si es convenientemente tratado en un equipo purificador, de manera que no se rebasen los niveles indicados en la norma UNE y el aire exterior como mínimo será igual a 8 l/s por persona.



Caudales de aire interior mínimo de ventilación.

Se determinan los siguientes valores de caudales de aire interior mínimo de ventilación mediante el método indirecto que estipula el RITE en el apartado IT 1.4.2.3 para cada una de las salas climatizadas

Categoría	RITE	UNE-EN 13779
	dm³/s por persona	dm³/s por persona
IDA 1	20	>15
IDA 2	12,5	10-15
IDA 3	8	6-10
IDA 4	5	< 6

ANEJO 2. DETALLE DEL CÁLCULO TÉRMICO**EVOLUCIÓN ANUAL DE TEMPERATURA EXTERIOR SECA MÁXIMA (°C)**

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	15,1	15,6	16,5	17,4	18,9	20,1	20,7	20,7	19,6	18,2	15,6	15,1
2	14,8	15,2	16,1	17,1	18,6	19,8	20,4	20,4	19,3	17,8	15,3	14,8
3	14,4	14,9	15,8	16,7	18,2	19,4	20,0	20,0	18,9	17,5	14,9	14,4
4	14,1	14,5	15,4	16,4	17,9	19,1	19,7	19,7	18,6	17,1	14,6	14,1
5	13,7	14,2	15,1	16,0	17,5	18,7	19,3	19,3	18,2	16,8	14,2	13,7
6	13,4	13,8	14,7	15,7	17,2	18,4	19,0	19,0	17,9	16,4	13,9	13,4
7	15,0	15,4	16,3	17,3	18,8	20,0	20,6	20,6	19,5	18,0	15,5	15,0
8	16,5	17,0	17,9	18,8	20,4	21,6	22,2	22,2	21,1	19,6	17,1	16,6
9	17,6	18,1	19,0	19,9	21,5	22,7	23,3	23,3	22,2	20,7	18,2	17,7
10	18,7	19,2	20,1	21,0	22,6	23,8	24,4	24,4	23,3	21,8	19,3	18,8
11	20,1	20,5	21,4	22,4	23,9	25,1	25,7	25,7	24,6	23,1	20,6	20,1
12	21,4	21,8	22,7	23,7	25,2	26,4	27,0	27,0	25,9	24,4	21,9	21,4
13	22,5	22,9	23,8	24,8	26,3	27,5	28,1	28,1	27,0	25,5	23,0	22,5
14	23,6	24,0	24,9	25,9	27,4	28,6	29,2	29,2	28,1	26,6	24,1	23,6
15	24,2	24,6	25,5	26,5	28,0	29,2	29,8	29,8	28,7	27,2	24,7	24,2
16	23,6	24,0	24,9	25,9	27,4	28,6	29,2	29,2	28,1	26,6	24,1	23,6
17	23,1	23,6	24,5	25,4	26,9	28,1	28,7	28,7	27,6	26,2	23,6	23,1
18	22,6	23,1	24,0	24,9	26,5	27,7	28,3	28,3	27,2	25,7	23,2	22,7
19	21,5	21,9	22,9	23,8	25,3	26,5	27,1	27,1	26,0	24,5	22,0	21,5
20	20,3	20,8	21,7	22,6	24,1	25,3	25,9	25,9	24,8	23,4	20,8	20,3
21	19,2	19,6	20,5	21,5	23,0	24,2	24,8	24,8	23,7	22,2	19,7	19,2
22	18,0	18,5	19,4	20,3	21,8	23,1	23,7	23,7	22,6	21,1	18,6	18,1
23	16,7	17,2	18,1	19,0	20,5	21,8	22,4	22,4	21,3	19,8	17,3	16,8
24	15,4	15,9	16,8	17,7	19,3	20,5	21,1	21,1	20,0	18,5	16,0	15,5

EVOLUCIÓN ANUAL DE TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA MÁXIMA (°C)

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	14,1	14,6	15,4	16,4	17,8	19,0	19,6	19,6	18,5	17,1	14,6	14,2
2	13,8	14,2	15,1	16,0	17,5	18,6	19,2	19,2	18,2	16,8	14,3	13,8
3	13,4	13,9	14,8	15,7	17,2	18,3	18,9	18,9	17,9	16,4	14,0	13,5
4	13,1	13,6	14,5	15,3	16,8	18,0	18,5	18,5	17,5	16,1	13,7	13,1
5	12,7	13,2	14,1	15,0	16,5	17,7	18,2	18,2	17,2	15,7	13,3	12,8
6	12,5	12,9	13,8	14,6	16,2	17,3	17,9	17,9	16,9	15,4	12,9	12,5
7	14,0	14,4	15,3	16,2	17,7	18,8	19,4	19,4	18,3	17,0	14,5	14,0
8	15,5	15,9	16,9	17,8	19,2	20,4	20,6	20,6	19,9	18,5	16,0	15,5
9	16,3	17,0	17,9	18,8	19,9	20,9	20,9	20,9	20,3	19,5	17,1	16,6
10	16,5	18,1	19,0	19,4	20,1	21,2	21,2	21,2	20,6	19,8	18,2	17,6
11	17,0	18,8	19,4	19,9	20,6	21,6	21,6	21,6	21,0	20,3	19,1	18,1
12	17,5	19,2	19,9	20,3	21,1	22,1	22,1	22,1	21,5	20,7	19,6	18,6
13	17,8	19,5	20,2	20,6	21,4	22,4	22,4	22,4	21,8	21,0	19,9	18,9
14	18,1	19,8	20,5	20,9	21,7	22,7	22,7	22,7	22,1	21,3	20,2	19,2
15	18,1	19,8	20,5	20,9	21,7	22,7	22,7	22,7	22,1	21,3	20,2	19,2
16	18,1	19,8	20,5	20,9	21,7	22,7	22,7	22,7	22,1	21,3	20,2	19,2
17	17,8	19,5	20,2	20,6	21,4	22,4	22,4	22,4	21,8	21,0	19,9	18,9
18	17,5	19,2	19,9	20,3	21,1	22,1	22,1	22,1	21,5	20,7	19,6	18,6
19	17,3	19,0	19,7	20,1	20,9	21,9	21,9	21,9	21,3	20,6	19,4	18,4
20	17,1	18,9	19,5	20,0	20,7	21,7	21,7	21,7	21,1	20,4	19,2	18,2
21	16,7	18,5	19,2	19,6	20,3	21,4	21,4	21,4	20,8	20,0	18,5	17,8
22	16,4	17,4	18,3	19,2	20,0	21,0	21,0	21,0	20,4	19,6	17,5	17,0
23	15,7	16,2	17,1	18,0	19,4	20,6	20,7	20,7	20,1	18,6	16,2	15,7
24	14,5	14,9	15,8	16,7	18,2	19,3	19,9	19,9	18,8	17,4	14,9	14,5

ABREVIATURAS Y UNIDADES:

Or.: Orientación del cerramiento exterior
 SC: Coeficiente de sombreado (adimensional)
 K: Coeficiente de transmisión (W/m².°C)
 Tsa: Temperatura Sol-Aire (°C)
 Tec: Temperatura exterior corregida (°C)
 Tac: Temperatura ambiente contiguo (°C)
 Xec: Humedad específica exterior (g/kg)

Ud. Número de elementos del mismo tipo
 Caudal: Aire exterior (m³/h)
 Sup.: Superficie de cerramientos (m²)
 Presión: Presión del viento (Pa)
 Supl.: Suplemento por orientación.
 G.Inst.: Ganancias instantaneas (W)
 Carga.Refr.: Cargas de refrigeración (W)
 Carga.Calef.: Cargas de calefacción (W)

EXPEDIENTE		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)					
PROYECTO	MERCADO del VIDEOJUEGO LEBON						
FECHA							
SISTEMA	Sistema 1	FECHA CÁLCULO	8 Hora solar Julio				
ZONA	Zona 1	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	Tiendas en general	Exteriores	22,2	20,6	87,1	14,62	
DIMENSIONES	54,0 m ² x 2,80 m	Interiores	25,0	19,0	56,9	11,27	
VOLUMEN	151,2 m ³	Diferencias	-2,8	1,6	30,1	3,35	
GANANCIA SOLAR CRISTAL							
	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m ²)	SC	Ud.	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Ventana N	VADS53	N	10,0	0,79	1	686	415
Ventana S	VADS53	S	10,0	0,79	1	712	479
							844
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO							
	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m ²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Cubierta 1	CINV05	H	54,0	0,41	39,9	172	180
Fachada O	MEXEJM	O	19,6	0,71	26,1	70	81
Fachada N	MEXEJM	N	9,0	0,71	26,5	-2	4
Fachada E	MEXEJM	E	19,6	0,71	52,9	33	51
Fachada S	MEXEJM	S	9,0	0,71	27,4	13	19
							317
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO							
	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m ²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
Suelo interior 1	FOR02S	54,0	0,65	22,2	-100	-90	
Ventana N	VADS53	10,0	3,70	22,2	-105	-96	
Ventana S	VADS53	10,0	3,70	22,2	-105	-96	
							-265
CALOR SENSIBLE INTERNO							
	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
27 Ocupantes	89	27	90	2.163	1.378		
35 w/m ² Alumbrado AL-i/1w	35	54	90	1.701	1.532		
35 w/m ² Alumbrado AL-i/1w	35	54	90	1.701	1.532		
							4.197
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN							
	Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
1.555,2 m ³ /h Ventilación	1.555,2	22,2	90	-1.334	-1.334		
							-1.202
TOTAL CALOR SENSIBLE							3.892 W
CALOR LATENTE INTERNO							
	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
27 Ocupantes	121	27	90	2.940	2.940		
							2.779

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
1.555,2 m ³ /h Ventilación	1.555,2	14,62	90	3.872	3.872
					3.485
TOTAL CALOR LATENTE					6.263 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					10.155 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,647					
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %					
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 188,1 W/m ²					

EXPEDIENTE	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA						
PROYECTO	MERCADO del VIDEOJUEGO LEBON						
FECHA							
SISTEMA	Sistema 1		CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO				
ZONA	Zona 1		Ts	Exterior	Interior	Diferencia	
DESTINADA A	Tiendas en general		(°C)	1,5	20,0	18,5	
DIMENSIONES	54,0 m ² x 2,80 m		VOLUMEN	151,2 m ³			
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calif. (W)
Cubierta 1	CINV05	H	1,000	54,0	0,42	1,5	424
Fachada O	MEXEJM	O	1,075	19,6	0,71	1,5	277
Fachada N	MEXEJM	N	1,175	9,0	0,71	1,5	139
Ventana N	VADS53	N	1,175	10,0	3,70	1,5	804
Fachada E	MEXEJM	E	1,125	19,6	0,71	1,5	290
Fachada S	MEXEJM	S	1,000	9,0	0,71	1,5	118
Ventana S	VADS53	S	1,000	10,0	3,70	1,5	685
							3.146
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calif. (W)
Suelo interior 1	FOR02S			54,0	0,59	1,5	589
							678
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calif. (W)	
Ventana N	VADS53	N	4,84	27,2	1,5	170	
Ventana S	VADS53	S	4,84	27,2	1,5	170	
							391
CALOR SENSIBLE INTERNO				Potencia	Ud.	Carga Calif. (W)	
35 w/m ² Alumbrado AL-i/1w				54	35	1.890	
							-2.173
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calif. (W)	
1.555,2 m ³ /h Ventilación				1.555,2	1,5	9.731	
							11.190
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							0,0%
Coefficiente total de mayoración							1,150
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							13.232 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							245,0 W/m ²

Según el catálogo del fabricante, en este caso CARRIER, elegimos el siguiente equipo para el puesto de venta estudiado:

Unidad exterior.

Equipo	Capacidad Nominal Frío (W)	Capacidad Nominal Calor (W)	Capacidad total Frío (W)	Capacidad total Calor (W)	Caudal aire máx total m ³ /h	Consumo eléctrico (W)	Dimensiones (mm.)
2 Unidades							
38VYX080N	5676	7740	11352	15480	1080	2350	795x900x320
	5.676	7.740	11.352	15.480	2.160	4.700	

Unidad interior.

Equipo	Capacidad Nominal Frío (W)	Capacidad Nominal Calor (W)	Capacidad total Frío (W)	Capacidad total Calor (W)
2 Unidades				
40KQV080	5676	7740	11352	15480
	5.676	7.740	11.352	15.480

Sección SI 1 Propagación interior

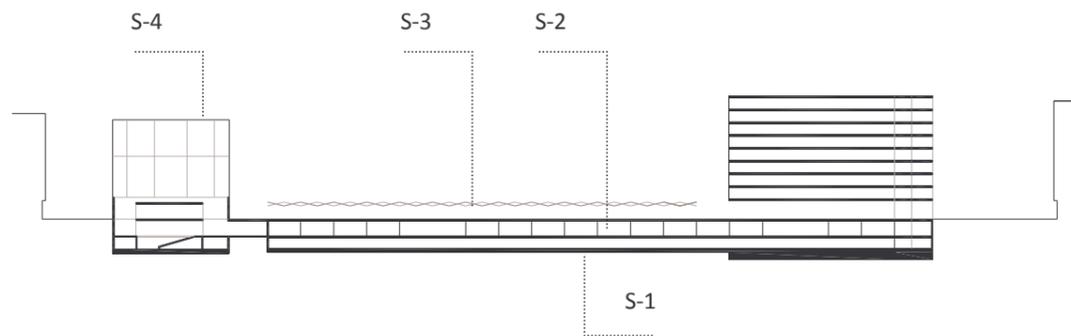
Compartimentación en sectores de incendio

El conjunto edificado del mercado cultural se ha compartimentado en diferentes sectores de incendio, según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1. del DB-SI-1 y considerando también que éste va a estar protegido mediante una instalación automática de extinción, a excepción de la planta alta.

SECTOR DE INCENDIO	SUPERFICIE TOTAL	PLANTA	USO
1	5.528 m ² s	Sótano	Aparcamiento (1) (2)
2	4.637 m ² s	Baja	Comercial (2)
3	1.535 m ² s	Alta	Comercial
4	682 m ² s	Gasómetro	Pública concurrencia

(1) Los ascensores disponen de un vestíbulo de independencia en cada uno de los accesos que comunican con el resto de plantas. Las puertas abren hacia el interior del vestíbulo.

(2) La planta dispone de una instalación automática de extinción y de salidas de edificio aptas para la evacuación de todos los ocupantes de las mismas. Los elementos que separan entre sí diferentes establecimientos deben ser EI 60, excepto los que separan a los establecimientos de las zonas comunes de circulación del mercado.



La resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan los sectores de incendio (tabla 1.2 DB-SI-1) queda establecida como sigue:

ELEMENTO	SECTOR BAJO RASANTE	SECTOR SOBRE RASANTE (Altura de evacuación h < 15 m.)
Paredes y techos que separan al sector considerado del resto del conjunto edificado, siendo el uso previsto de:		
Comercial-pública concurrencia	EI 120	EI 90
Aparcamiento	EI 120	-
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas	

El techo que separa una planta de otra superior debe de tener al menos 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.

Identificación de los locales y zonas de riesgo especial

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos (centro de transformación, maquinaria de aparatos elevadores, 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 se solucionarán de forma compatible con las de compartimentación, establecidas en el DB SI, excluyéndose los equipos situados en cubierta, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura. Se identifican los siguientes locales y zonas de riesgo especial:

USO DEL LOCAL O ZONA	GRADO DE RIESGO
Almacén	Riesgo bajo
Sala de máquinas de instalación de climatización (UTAs, climatizadores y ventiladores)	Riesgo bajo P < 400kW
Centro de transformación, con aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no excede de 300°C y con potencia instalada P < 630kVA	Riesgo bajo
Sala de máquinas de ascensores	Riesgo bajo

Las condiciones que deben de tener las zonas de riesgo especial son las siguientes:

Característica	Norma	Proyecto
	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90	R 90
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90	EI 90
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	-
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m. +25% (1)	≤ 25 m. +25% (1)

(1) En las plantas donde se cuenta con un a instalación automática de extinción.

- Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 del DB-SI.
- El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.
- Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos 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. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.
- Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior.
- Las puertas de los vestíbulos de independencia deben abrir hacia el interior del vestíbulo.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene 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.

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

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, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y

garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i-o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación, o bien mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1 del DB-SI:

Situación del elemento Revestimientos (1)	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2FL-s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	BFL-s2 (6)

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

Sección SI 2 Propagación exterior

Medianerías y fachadas.

Todas las fachadas alcanzan un EI 90, por lo que no se ha limitado el riesgo de propagación exterior tanto en horizontal como en vertical a través de las fachadas.

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 que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m.

Cubiertas

Todas las cubiertas con que cuenta el mercado cultural cuentan con una resistencia al fuego REI 60

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Sección SI 3 Evacuación de ocupantes.

Compatibilidad de los elementos de evacuación.

El mercado cultural del videojuego LEBON VALENCIA incluido el gasómetro se considera como una edificación exclusiva sin estar integrada en otro edificio por lo que sus salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación se realizan de forma directa hacia un espacio exterior seguro.

Cálculo de la evacuación

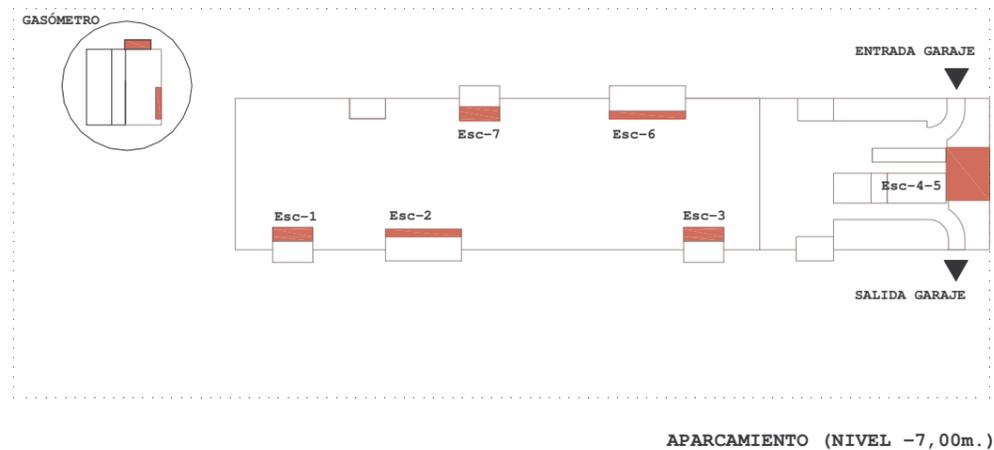
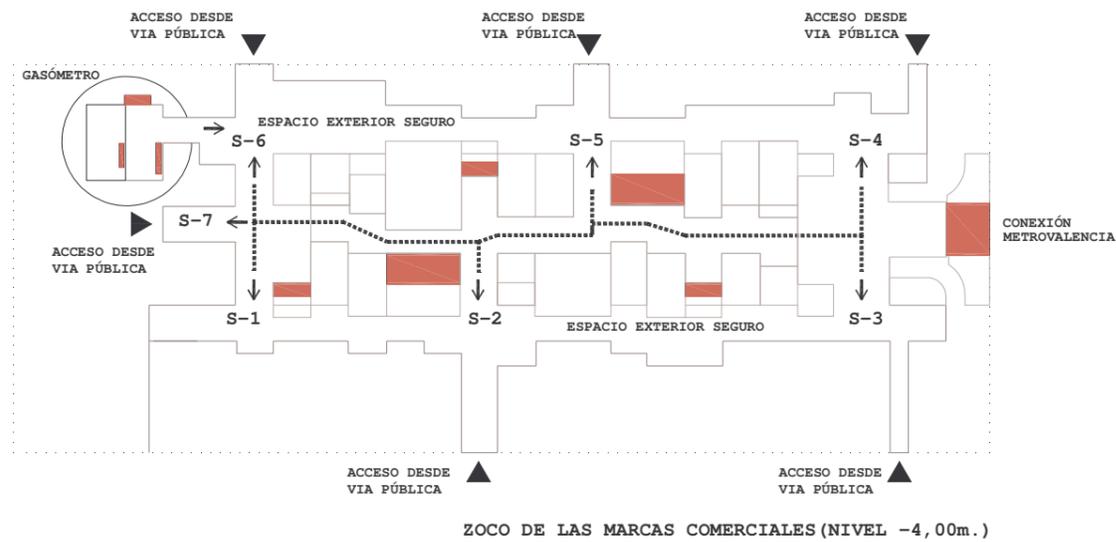
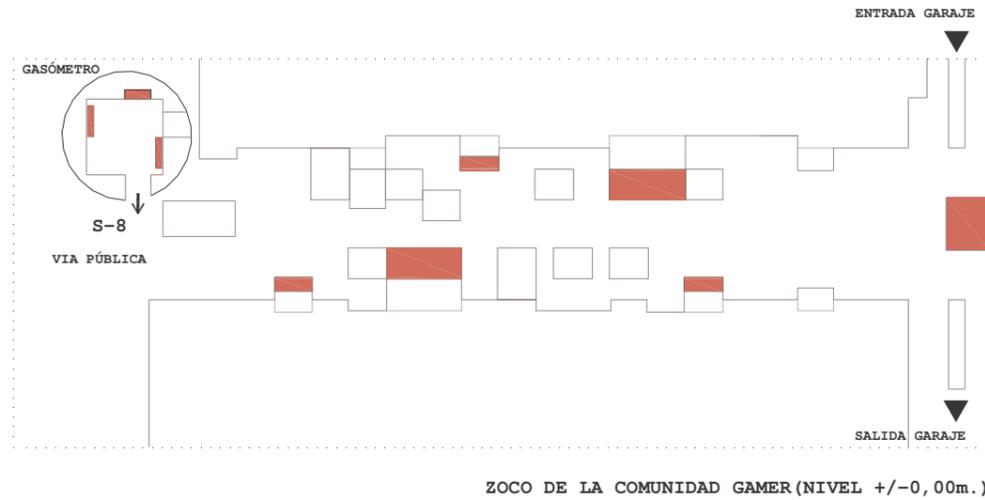
Para el cálculo de la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB-SI-3 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición 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.

A efectos de determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del mercado cultural, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Localización	Superficie (m ² s)	Uso	Ocupación(m2/persona)	Núm. de personas
Planta sótano	4948	Aparcamiento	15	330
	312	Almacén	40	8
	47	Aseos de planta	nula	0
Total				338 personas
Planta baja (zoco de las marcas)				
	1488	Comercial	2	744
	1663	Oficina/talleres	5	333
	130	Aseos de planta	nula	0
	1056	Zona común	3	352
Total:				1429 personas
Planta alta (zoco de la comunidad)				
	412	Comercial	2	206
	67	Aseos de planta	nula	0
	774	Talleres	5	155
Total:				361 personas

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Tanto la planta de sótano como la planta alta disponen de más de una salida de planta, tal y como queda reflejado a continuación. La planta alta que queda a nivel de calle no está cerrada, las paradas de venta están comunicadas directamente con el espacio público.



La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta a algún punto desde el cual existen al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m., excepto en la planta de aparcamiento en que es de 35 m.

Dimensionado de los medios de evacuación

Criterios de asignación de ocupantes

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

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

Cálculo

Ubicación	Tipo elemento	Dimensionado	Proyecto
Planta sótano (aparcamiento)	Puertas y pasos	$A \geq 150/200 \geq 0,80$ m.	0,90 m.
	Escaleras protegidas (1-3-4-5-7)	$E \leq 3S+160A_s \geq 1,00$ m.	1,20 m.
	Escaleras en zonas aire libre	$A \geq 150/480 \geq 1,00$ m.	1,20 m.
Planta baja (zoco de las marcas)	Puertas y pasos	$A \geq 715/200 \geq 3,60$ m.	12,60m.
	Pasillos	$A \geq P/200 \geq 1,80$ m.	> 1,80m.
	Escaleras no protegidas ascendente	$A \geq P/(160-10h) \geq 1,20$ m.	1,20 m.
	Escaleras en zonas aire libre	$A \geq P/480 \geq 1,00$ m.	1,20 m.
Planta alta (zoco de la comunidad)	Planta abierta comunica directamente a la vía pública		

Protección de las escaleras

Las escaleras 1-3-4-5 y 7 previstas para la evacuación ascendente que comunican la planta sótano (uso aparcamiento) con la planta baja (uso comercial) tienen la condición de escaleras especialmente protegidas. El resto de escaleras, 2 y 6 están consideradas como escaleras abiertas al exterior, de acuerdo con la terminología contemplada en el Anejo SI A del DB-SI.

Las escaleras 1-3-4-5 y 7 que comunican también la planta baja con la planta alta tienen la condición de no protegida, únicamente estarán compartimentadas respecto a dichos sectores con elementos cuya resistencia al fuego les sea exigible como elementos delimitadores de incendio tanto para las paredes, puertas y techos.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Todas las puertas previstas como salida de planta o de edificio abren en el sentido de la evacuación y serán abatibles con eje de giro vertical. Su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

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. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas en el párrafo anterior.

Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
- El tamaño de las señales será:
 - 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.

Control del humo de incendio

Aunque el aparcamiento tiene la consideración de abierto según las definiciones del CTE SI, se ha instalado en la planta sótano, un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se ha realizado de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no se ha tomado en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado “0.3 Aplicaciones”) y EN 12101-6:2005.

Se ha optado por un sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire tal y como está previsto en el DB-HS 3, con las siguientes características:

- Capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plaza, activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.
- Los ventiladores tienen una clasificación F400 90.
- Los conductos tienen una clasificación E600 90.

Sección SI 4 Detección, control y extinción del incendio

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Generalitat Valenciana, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado Reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

El mercado con el gasómetro dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla siguiente:

Uso previsto:	General Altura de evacuación ascendente/descendente:
Instalaciones	Condiciones
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial
Uso previsto:	Comercial (S= Pública concurrencia (S= Altura de evacuación ascendente: 4m.
Instalaciones	Condiciones
Bocas de incendio	Los equipos serán de tipo 25 mm. Según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m. Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad. La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorable, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE. Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas. El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm ²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.
Sistema de alarma	Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.
Sistema de detección de incendios	El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.
Instalación automática de incendio	Según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, los sistemas de rociadores automáticos de agua sus características y especificaciones así como las condiciones de su instalación, se ajustarán a las normas UNE 23.590, UNE 23.591, UNE 23.592, UNE 23.593, UNE 23.594, UNE 23.596 y UNE 23.597.
Hidrantes exteriores	Uno hidrante de arqueta con las especificaciones que fija la ordenanza de protección contra incendios de Valencia.
Uso previsto:	Aparcamiento (S= 4948m ² s) Altura de evacuación ascendente: 3m.
Instalaciones	Condiciones
Bocas de incendio	Los equipos serán de tipo 25 mm. Según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m. Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad. La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorable, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE. Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas. El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm ²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Sistema de detección de incendios	El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.
Instalación automática de incendio	Según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, los sistemas de rociadores automáticos de agua sus características y especificaciones así como las condiciones de su instalación, se ajustarán a las normas UNE 23.590, UNE 23.591, UNE 23.592, UNE 23.593, UNE 23.594, UNE 23.596 y UNE 23.597.
Hidrantes exteriores	Un hidrante de arqueta con las especificaciones que fija la ordenanza de protección contra incendios de Valencia.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Sección SI 5 Intervención de los bomberos

Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra para los vehículos de bomberos, cumplen las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- capacidad portante del vial 20 kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Entorno de los edificios

Se disponen de suficientes espacios de maniobra a lo largo de las fachadas en las que están situados los accesos principales.

El espacio de maniobra está libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

Accesibilidad por fachada

Las fachadas disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Dichos huecos cumplen las siguientes condiciones:

- Facilitan el acceso a cada una de las plantas del mercado.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son mayores de, 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 han instalado en fachadas elementos que impiden o dificultan la accesibilidad al interior del mercado a través de dichos huecos.

Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

Elementos estructurales principales

De acuerdo con la tabla 1 del CTE SI-6, la resistencia al fuego de los elementos estructurales principales, en función del uso de cada una de las plantas, es la siguiente:

Ubicación en planta	Uso del sector de incendio considerado	Resistencia al fuego
Sótano (nivel -7,00m.)	Aparcamiento	R-120
Baja (nivel -4,00m.)	Comercial-pública concurrencia	R-90
Alta (nivel 0,00m.)	Comercial-pública concurrencia	R-90
Gasómetro	Pública concurrencia	R-90
Sótano (almacén)	Local de riesgo especial bajo	R-90
Baja (salas técnicas)	Local de riesgo especial bajo	R-90
Sótano (cuartos de ascensor)	Local de riesgo especial bajo	R-90
Baja (centro transformación de potencia instalada P=400 kVA.)	Local de riesgo especial bajo	R-90

Elementos estructurales secundarios

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos, se les exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladidad de los suelos

La clase que deben de tener los suelos, como mínimo, en función de su localización, será la siguiente:

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

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Los suelos alcanzarán las siguientes resistencias al deslizamiento R_d :

Clase	Resistencia al deslizamiento R_d
0	$R_d \leq 15$
1	$15 < R_d \leq 35$
2	$35 < R_d \leq 45$
3	$R_d > 45$

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determinará mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de *uso restringido* o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo cumple con las condiciones siguientes:

- No dispone de juntas con un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no sobresalen del pavimento más de 12 mm. El saliente que excede de 6 mm. en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas forma un ángulo con el pavimento inferior a 45°.
- Los desniveles que no exceden de 5 cm. se han resuelto con una pendiente no mayor del 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm. de diámetro.

No se dispone de barreras para delimitar zonas de circulación. En zonas de circulación no se ha dispuesto ningún escalón aislado, ni dos consecutivos.

Desniveles

Protección de los desniveles

Se ha limitado el riesgo de caída mediante la disposición de barreras de protección en desniveles, facilitando la percepción de las diferencias de nivel que son susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección

Altura

Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de los huecos de escaleras, en los que la barrera tiene una altura de 0,90 m, como mínimo.

Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 1,6kN/m.

Características constructivas

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, están diseñadas de forma que:

a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de cualquier escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

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

Escaleras y rampas

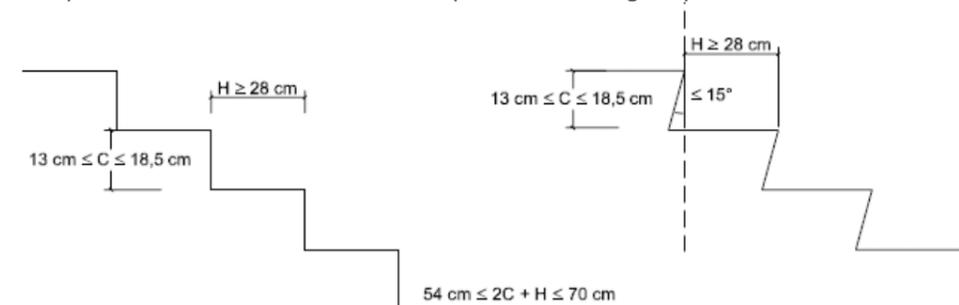
Peldaños

La huella mide 28 cm y la contrahuella 17,5 cm. Se dispone de ascensor como alternativa a la escalera, en todos los núcleos de comunicación vertical distribuidos a lo largo de las plantas proyectadas.

La huella H y la contrahuella C cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

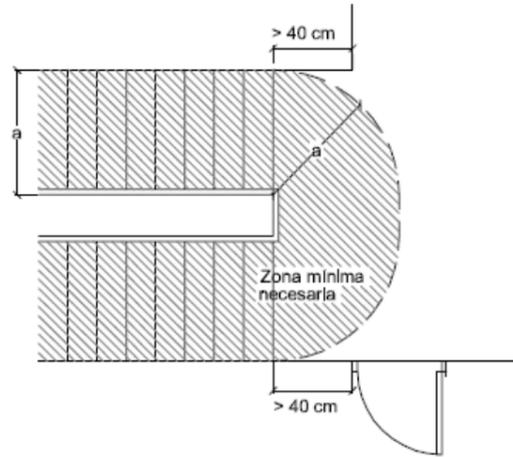
No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no existe un itinerario accesible alternativo, se han dispuesto tabicas verticales e inclinadas que forman un ángulo que no excede de 15° con la vertical.



Tramos

Los tramos de cada una de las escaleras proyectadas son rectos y salvan cada uno de ellos una altura no superior a 2,25 m. en los casos donde no hay un ascensor alternativo a la escalera y de 3,20 m. en el resto de casos. Todas las escaleras disponen de la misma huella y contrahuella.

La anchura útil de cada uno de los tramos de escalera es de 1,10m., como mínimo y se encuentran libres de obstáculos. Las mesetas son como mínimo del mismo ancho que la escalera. En los cambios de dirección no existen obstáculos y la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta:



En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos.

Pasamanos

En todas las escaleras se han dispuesto de pasamanos en ambos lados. En las escaleras exteriores de acceso a la planta baja del mercado (zoco de las marcas) se dispondrá de un pasamanos intermedio.

El pasamanos de cada una de las escaleras se prolongará 30 cm en los extremos y en cada uno de los lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. y será firme y fácil de asir, estando separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Rampas

No existen rampas en los itinerarios previstos en el proyecto. No se van a considerar los taludes que forman la depresión entre el parque y el mercado como rampas ya que el desnivel previsto entre cotas se va a salvar mediante escalinatas y ascensores como alternativa a la escalera dispuestos en núcleos de comunicación repartidos a lo largo del mercado.

Limpieza de los acristalamientos exteriores

Los acristalamientos son practicables y fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior.

Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación, tanto en las zonas de uso restringido como en el resto de zonas es de 2,80 m. En los umbrales de las puertas la altura libre es de 2,10 m, como mínimo.

No hay elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación.

En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que presenten riesgo de impacto.

Impacto con elementos practicables

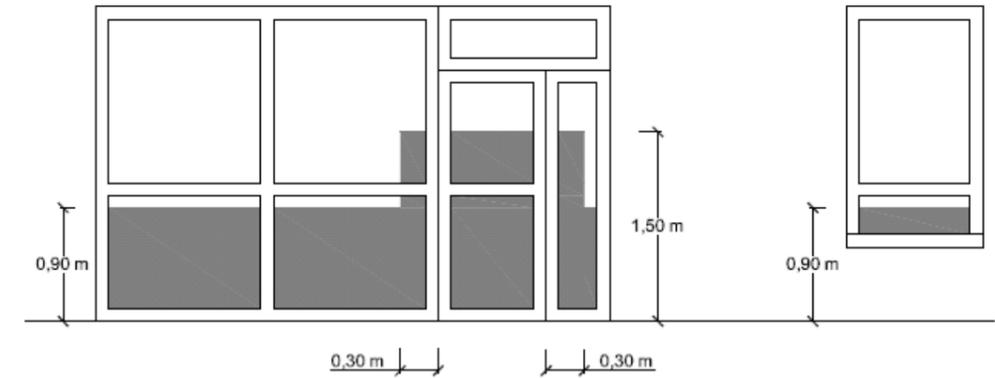
No hay puertas que puedan invadir pasillos o itinerarios de uso público.

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en la siguiente figura:



, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplirán lo que se establece en la siguiente tabla:

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Las partes vidriadas de puertas y cerramientos están constituidas por elementos laminados que resisten sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas están provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

Las puertas de vidrio que no disponen de elementos que permitan identificarlas también están convenientemente señalizadas.

Atrapamiento

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

No existen puertas correderas con accionamiento manual.

Sección SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Aprisionamiento

No existen puertas en ningún recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior.

Los aseos de uso público accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que como máximo será de 25 N, en general o de 65 N cuando sean resistentes al fuego.

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación

Se ha dispuesto una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia medida a nivel del suelo, mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, incluso en la planta destinada a aparcamiento del mercado.

El factor de uniformidad media es mayor del 40%.

En la zona que ubicada en el interior del gasómetro destinada a cine–games se ha dispuesto una iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños de la escalinata, al desarrollarse la actividad con un nivel bajo de iluminación.

Alumbrado de emergencia

Dotación

Se ha dispuesto 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.

Cuentan con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todos los recintos del mercado;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro;
- El aparcamiento, incluidos los pasillos y las escaleras que conducen hasta el exterior o hasta las zonas generales del mercado proyectado;
- Los locales que albergan equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial;
- Todos los aseos;
- Los lugares en los que se ubican los cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

Las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- Están situadas a más de 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se ha dispuesto una en cada puerta de salida y en posiciones en las que es necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Se han dispuesto, como mínimo, 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 y corredor central del mercado;

Características de la instalación

La instalación es fija y está provista de fuente propia de energía. Entrará 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 alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo será, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal es 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 será mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido 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 R_a 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, cumplen los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de 2 cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de 10:1, evitando variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad están iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

Sección SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No procede. No se ha proyectado ninguna zona con previsión para más de 3000 espectadores de pie.

Sección SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No procede. No se ha proyectado ninguna piscina de uso público.

Sección SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Características constructivas

Las rampas de entrada y salida a la planta de aparcamiento del mercado disponen de un espacio de acceso y de espera para su incorporación al exterior, con una profundidad mayor de 4,5 m. y con una pendiente del 2%.

No se han previsto recorridos peatonales por la misma rampa de vehículos.

Protección de recorridos peatonales

Los itinerarios peatonales de zonas de uso público tienen una anchura de 0,80 m, como mínimo fuera de la anchura de los viales para vehículos, y se han diferenciado con pinturas de diferente color que el resto de la superficie del aparcamiento.

Frente a las puertas de los núcleos de comunicación se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo.

Señalización

Se va a señalar:

- el sentido de la circulación y las salidas;
- la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;
- los gálibos y las alturas limitadas;

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga se han señalado y delimitado mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

En el acceso de vehículos al vial exterior desde el aparcamiento se ha dispuesto de dispositivos que alertan al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dicho acceso.

Sección SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

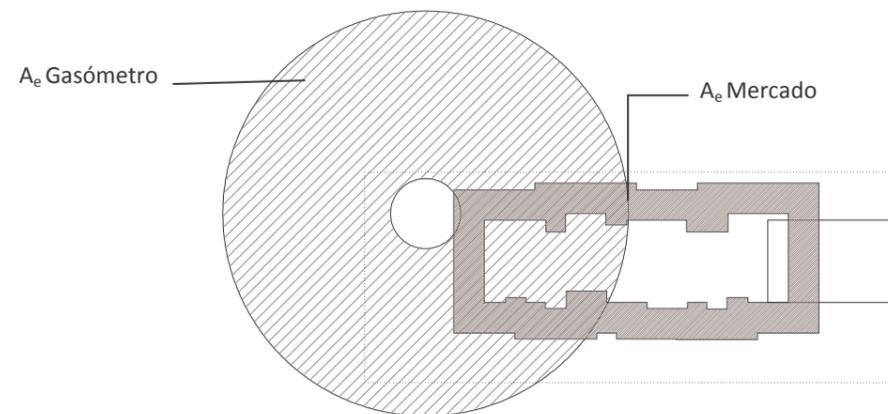
$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²) = 2 (Figura 1.1 SUA-8)

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

A_e (mercado) = 4715m²s

A_e (gasómetro) = 19410m²s



C_1 : coeficiente relacionado con el entorno = 0,5 (tabla 1.1 SUA-8)

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción = 1 (tabla 1.2 SUA-8)

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio = 1 (tabla 1.3 SUA-8)

C_4 coeficiente en función del uso del edificio = 3 (tabla 1.4 SUA-8)

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio = 1 (tabla 1.5 SUA-8)

Mercado: $N_e = 0,004715$
 $N_a = 0,001833$

Gasómetro: $N_e = 0,01941$
 $N_a = 0,003666$

Tipo de instalación exigido

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a/N_e$$

Mercado: $E = 0,611$ Le corresponde un nivel de protección 4 (Tabla 2.1 SUA-8).

La instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Gasómetro: $E = 0,811$ Le corresponde un nivel de protección 3.

Sistema de protección

El sistema de protección para el gasómetro consta de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra.

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada. Los dispositivos captadores están formados por una malla conductora.

El diseño de la instalación se hará efectuado de forma que el edificio queda dentro del volumen protegido determinado por el método de la malla.

El volumen protegido es el definido por una malla rectangular de dimensión mayor de 15m. (Tabla B.3 SUA-8 en función del nivel de protección 3).

Las condiciones para que la protección sea efectiva son las siguientes:

a) los conductores captadores situados en la cubierta deben estar colocados en:

i) el perímetro de la cubierta;

ii) en la superficie de la cubierta formando una malla de la dimensión exigida;

iii) en la línea de limatesa de la cubierta, cuando la pendiente de la cubierta sea superior al 10%;

b) en las superficies laterales de la estructura la malla debe disponerse a alturas superiores al radio de la esfera rodante correspondiente al nivel de protección exigido;

c) ninguna instalación metálica debe sobresalir fuera del volumen protegido por las mallas.

Derivadores o conductores de bajada

Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligroso.

Los derivadores y conductores de bajada se repartirán a lo largo del perímetro del espacio a proteger, de forma que su separación media no exceda de 20m. (Tabla B.5 SUA-8, en función del nivel de protección)

Todo elemento de la instalación discurre por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.

Sistema interno

Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Deberá unirse la estructura metálica del gasómetro, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad d_s . La distancia de seguridad d_s será igual a: $d_s = 0,1 \cdot L$, siendo L la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o la unión equipotencial más próxima.

Red de tierra

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

Sección SUA 9. Accesibilidad

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La solución proyectada dispone de más de un itinerario accesible que comunica con una entrada principal al mercado y con el parque urbano de su alrededor.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Se ha dispuesto de un ascensor accesible en cada uno de los núcleos de comunicación vertical entre plantas del mercado proyectado y que comunica con cada una de las entradas accesibles al edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio

El mercado proyectado dispone de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor 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.

Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

El aparcamiento proyectado dispone de 12 plazas accesibles cumpliendo con el mínimo exigible de una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

Plazas reservadas

Se dispone de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas en la zona de cine–games ubicada en el recinto interior del gasómetro.

Servicios higiénicos accesibles

Se disponen de cabinas de aseo accesible con un nivel adaptado según normativa autonómica de aplicación.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye un punto de atención accesible.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos de proyecto:

- entradas al edificio accesibles
- itinerarios accesibles
- ascensores accesibles
- plazas reservadas
- zonas dotadas de bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva
- plazas de aparcamiento accesibles
- servicios higiénicos de uso general y los accesibles
- itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de atención accesibles

Características

Las entradas al mercado accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas de señalización visual y táctil serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm. en interiores y 5±1 mm. en exteriores. Las exigidas para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
AHORRO DE ENERGIA (CTE-DB-HE)

Sección HE 1 limitación de demanda energética

Se aplicará en la parte proyectada del mercado cerrada, es decir la planta baja destinada a zoco de las marcas y la planta sótano destinado a aparcamiento, almacenamiento y zona de carga y descarga de productos.

La planta alta, a nivel de calle, está constituida por una serie de contenedores aislados dedicados a la exposición y venta de productos procedentes en la mayoría de los casos de la Escuela Superior de Arte y Tecnología de Valencia ubicada en el equipamiento anexo al mercado.

Procedimiento de verificación

En el proyecto se ha optado por la opción general, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción.

Se ha limitado la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos, así como las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización del edificio.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Demanda energética

La zona climática que corresponde a Valencia es B3 (Tabla D1 HE-1)

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

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 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 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	Baja carga interna			Alta carga interna		
					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

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

- a) transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- b) transmitancia térmica de cubiertas UC;
- c) transmitancia térmica de suelos US;
- d) 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 siguientes:

Cerramientos y particiones interiores	ZONA B3
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,07
Suelos	0,68
Cubiertas	0,59
Vidrios y marcos(2)	5,70
Medianerías	1,07

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m (2) Las transmitancias térmicas de vidrios y marcos se compararán por separado

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) de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire. La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, será inferior a 50 m³/h m².

Cálculo y dimensionado

Opción general

Se ha realizado el cálculo a través del programa informático oficial Limitación de la Demanda Energética, LIDER.

Productos de construcción

Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica λ (W/mK);
 - b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .
- En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:
- a) la densidad ρ (kg/m³);
 - b) el calor específico c_p (J/kg.K).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) el factor solar, g.
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) la absortividad α .

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto se expresan las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del mercado y del gasómetro. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros deberá figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Control de la ejecución de la obra

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre *cerramientos*, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

Condensaciones

Si es necesaria la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

Permeabilidad al aire

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

Control de la obra terminada

En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

Sección HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

El proyecto dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos, conforme al vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

Se adjunta anexo de cumplimiento.

Sección HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Para cada una de las zonas figura en anexo al proyecto junto con los cálculos justificativos:

- a) el índice del local (K) utilizado en el cálculo;
- b) el número de puntos considerados en el proyecto;
- c) el factor de mantenimiento (Fm) previsto;
- d) la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida;
- e) el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado;
- f) los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas;
- g) el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.
- h) las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

Asimismo se ha justificado para cada zona el sistema de control y regulación correspondiente.

Valor de Eficiencia Energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la expresión $VEEI = P \cdot 100 / S E_m$

Siendo,

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

S la superficie iluminada [m²];

E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identifican, según el uso de la zona, en los siguientes grupos:

Zona	Grupo
Aparcamiento	1
Almacén	1
Contenedor exposición y venta	2
Zonas comunes	2
Gasómetro	2

Los valores de eficiencia energética límite son los siguientes:

Zona	VEEI límite
Aparcamiento	5
Almacén	5
Contenedor exposición y venta	10
Zonas comunes	10
Gasómetro	6

Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Sistemas de control y regulación

La instalación de iluminación prevista dispone, para cada una de las zonas, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

- toda zona dispone al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico (aseos) disponen de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;
- se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana.

No existen lucernarios.

Productos de construcción

Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán 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.

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 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.

Mantenimiento y conservación.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

No procede. No hay ninguna demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Sección HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Determinación de la potencia a instalar

La potencia pico a instalar es de 61,15 kWp. Se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

$$P = C * (A * S + B)$$

Siendo:

P la potencia pico a instalar [kWp];

A = 0,004688 (tabla 2.1 CTE HE-4)

B = -7,81 (tabla 2.1 CTE HE-4);

C = 1,3 (Zona climática IV, tabla 2.2 CTE HE-4)

S la superficie construida del edificio [m²] S=11700 m²st.

La disposición de los módulos se ha realizado de tal manera que las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del sistema y a las sombras sobre el mismo son inferiores a:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
Superposición	20 %	15 %	30 %

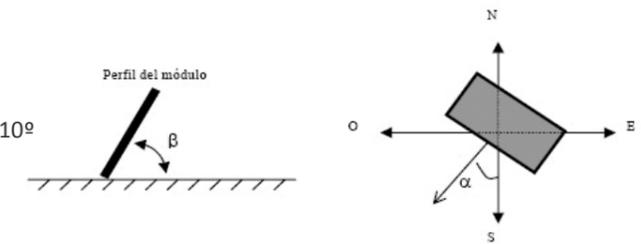
El proyecto cumple las tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales y por lo tanto son inferiores a los límites estipulados respecto a los valores obtenidos con orientación e inclinación óptimas y sin sombra alguna.

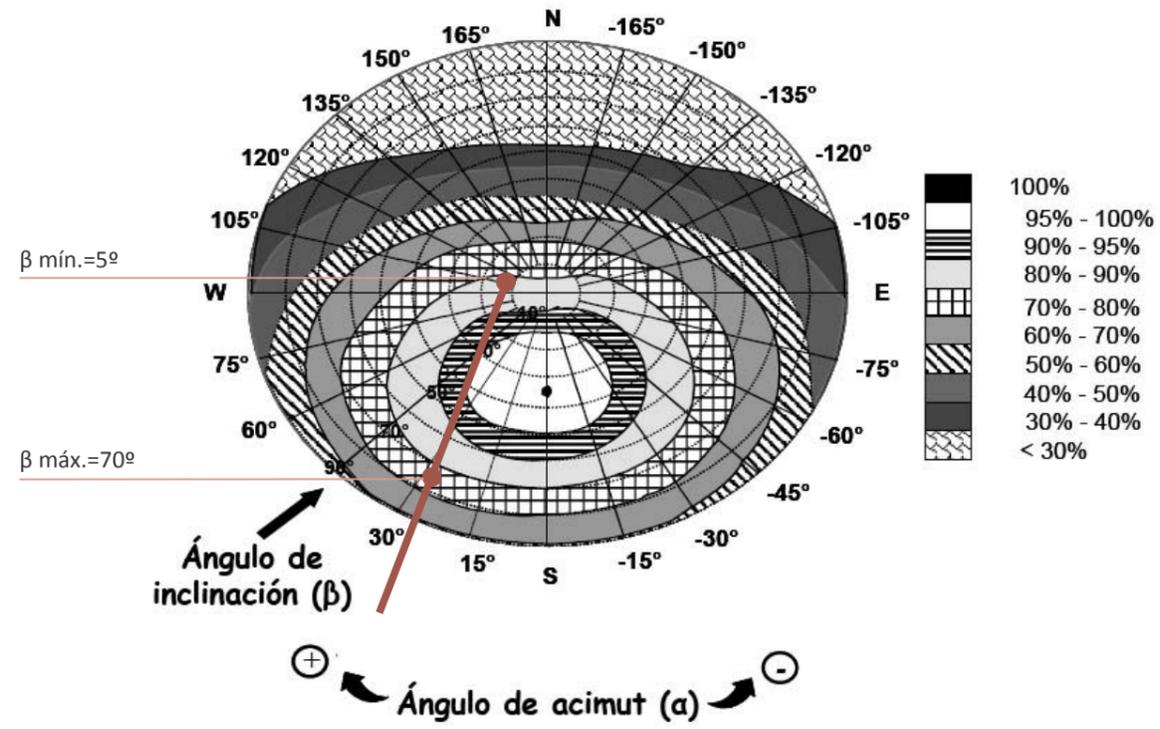
Cálculo

Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación.

Ángulo de inclinación de los módulos fotovoltaicos: $\beta = 10^\circ$

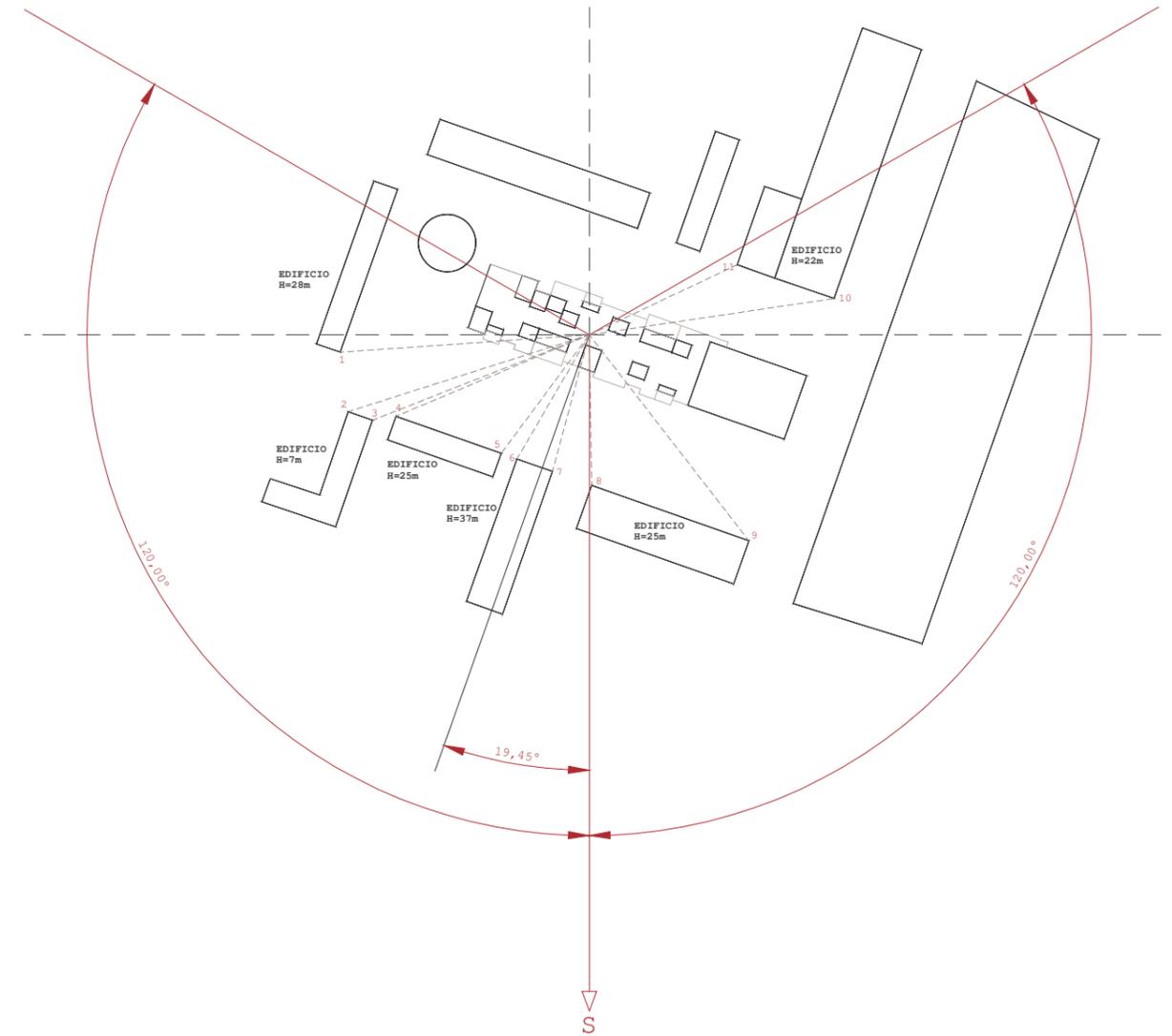
Ángulo de azimut: $\alpha = 19,45^\circ$





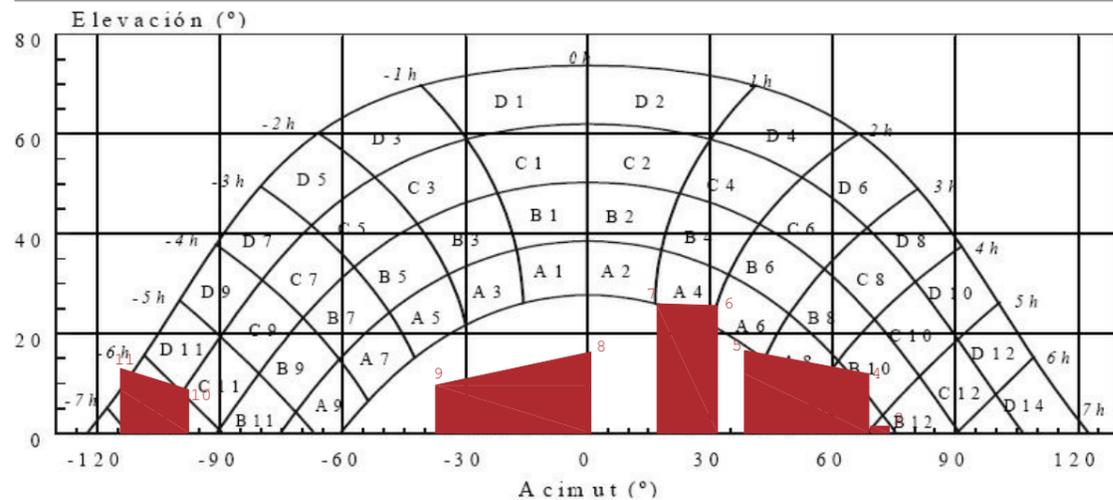
Las pérdidas por orientación e inclinación son inferiores a los porcentajes correspondientes, siempre y cuando el ángulo de inclinación de los módulos fotovoltaicos sea mayor de 5° y menor de 70°.

Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras.



PUNTO	DISTANCIA	ÁNGULO (α)	ALTURA	ELEVACIÓN (γ)
1	119.61	86.00	24	11.35
2	121.23	72.27	3	1.31
3	111.63	68.42	3	1.54
4	100.49	67.06	21	11.80
5	70.84	36.51	21	16.51
6	69.00	30.15	33	25.56
7	68.00	15.08	33	25.89
8	72.34	-0.93	21	16.19
9	125.07	-37.70	21	9.53
10	118.56	-98.46	18	8.63
11	78.47	-115.41	18	12.92

H (ALTURA DE REFERENCIA): 4m



PORCIONES	%OCUPADA	COEFICIENTE	% PÉRDIDAS
D13	75	0.10	0.075
A4	25	2.93	0.7325
A8	50	1.33	0.665
A10	75	0.18	0.135
TOTAL: 1.61% < 15%			

Las pérdidas por sombras son inferiores al 15%.

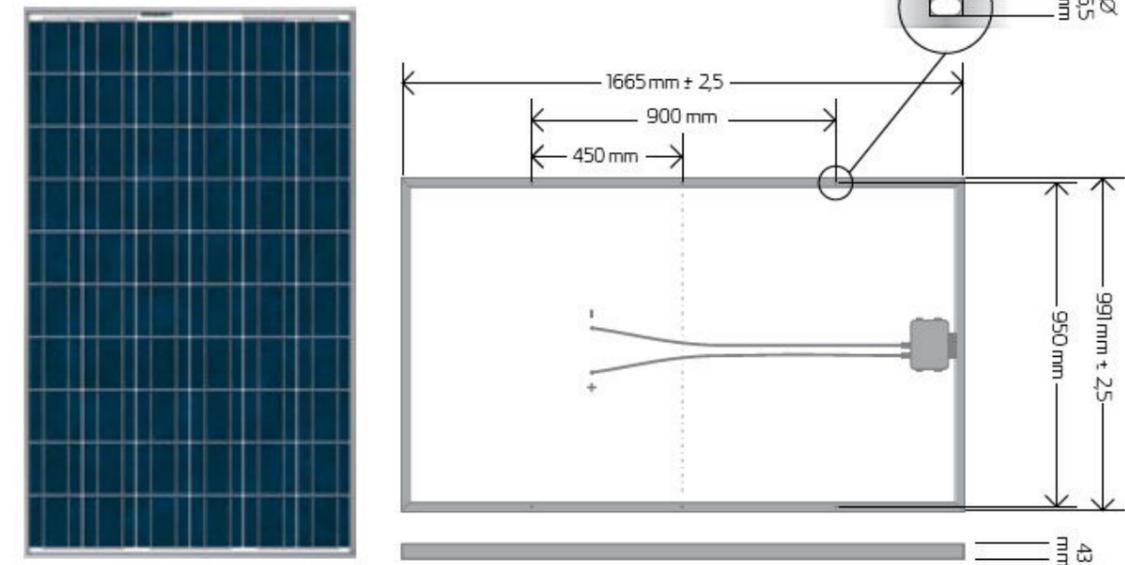
Sistema generador fotovoltaico

El módulo fotovoltaico empleado es el REC Solar Premium 235Wp o similar, especialmente diseñado para aplicaciones de conexión a red.

La orientación óptima para el generador fotovoltaico a instalar es la sur con una desviación de 19,45° y la inclinación adoptada para la integración en la solución constructiva de la cubierta donde se van a alojar es del 18%.

El generador fotovoltaico de la instalación se compone de 7 subcampos de 16 módulos, 1 subcampo de 24 módulos y 4 subcampo de 32 módulos, con un total de 265 módulos fotovoltaicos. Cada uno de los subcampos está conectado a un inversor DC/AC, que dan como resultado una potencia pico total a instalar de 62,04 kWp, mayor que la requerida de 61,15 kWp.

Las características del módulo fotovoltaico elegido son las siguientes:



PARÁMETROS ELÉCTRICOS@ STC REC215AE REC220AE REC225AE REC230AE REC235AE REC240AE

Punto de máxima potencia - P_{MAX} (Wp)	215	220	225	230	235	240
Tolerancia de la potencia pico - P_{TOL} (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tolerancia de la potencia pico - P_{TOL} (%)	0/+2	0/+2	0/+2	0/+2	0/+2	0/+2
Tensión en el punto de máxima potencia - V_{MPP} (V)	28.2	28.5	28.7	29.0	29.3	29.6
Corriente en el punto de máxima potencia - I_{MPP} (A)	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2
Tensión a circuito abierto - V_{OC} (V)	36.3	36.5	36.7	36.9	37.1	37.4
Corriente de cortocircuito - I_{SC} (A)	8.3	8.4	8.5	8.6	8.6	8.7
Eficiencia del módulo (%)	13.0	13.3	13.6	13.9	14.2	14.5

Valores en condiciones estándares de medida STC (masa de aire AM1.5, irradiancia 1000W/m², temperatura de la célula 25°C)

PARÁMETROS TÉRMICOS

Temperatura de operación nominal de la célula (NOCT)	45°C (±2°C)
Coefficiente de temperatura para P_{MPP}	-0.46%/°C
Coefficiente de temperatura V_{OC}	-0.34%/°C
Coefficiente de temperatura I_{SC}	0.06%/°C

Mantenimiento

Plan de vigilancia

Existirá un plan de vigilancia que se refiera las operaciones que permitan asegurar que los valores operacionales de la instalación son correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales (energía, tensión etc.) para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, incluyendo la limpieza de los módulos en el caso de que sea necesario.

Plan de mantenimiento preventivo

Existirá un plan de mantenimiento preventivo que se refiera a operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación que permita mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El plan de mantenimiento se realizará por personal técnico competente que conozca la tecnología solar fotovoltaica y las instalaciones eléctricas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una revisión semestral en la que se realizarán las siguientes actividades:

- a) comprobación de las protecciones eléctricas;
- b) comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones;
- c) comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.;
- d) comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornes), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
SALUBRIDAD (CTE-DB-HS)

Sección HS 1 Protección frente a la humedad

Diseño de muros

Condiciones de partida

Presencia de agua	Alta
Coefficiente de permeabilidad del terreno	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Grado de impermeabilidad exigido:	4

Muro de sótano (perimetral)

Tipo de muro	Muro flexorresistente (de sótano)
Tipo de impermeabilización	Exterior
Grado de impermeabilización	4
Condiciones mínimas	I1+D1+D3
Condiciones de proyecto	I1+D1+D3+D5
Solución constructiva:	
0 .Terreno	
1. Tubo + enchado de gravas 20cm	
2. Capa geotextil filtrante GEOFIM 200	
3. Capa drenante CHOVADREN	
4. Lámina elastomérica POLITABER-POL-PY-30	
5. Imprimación asfáltica SUPERMUL-N 350 gr/m2	
6. Soporte (muro hormigón armado)	

Condiciones de las soluciones constructivas

De acuerdo con el tipo de muro, el grado de impermeabilidad y el tipo de impermeabilización se han adoptado las siguientes condiciones:

- En cuanto a la impermeabilización, se ha realizado mediante la colocación en la cara exterior del muro de una imprimación asfáltica, lámina impermeabilizante, lámina drenante y un geotextil filtrante.
- En cuanto al drenaje y evacuación, se ha dispuesto de una red de tubos drenantes en el arranque de muros y pozos drenantes cada 50 m como máximo, de diámetro interior 0,7 m y dos bombas de achique para evacuar el agua a un aljibe para su reutilización posterior, con rebosadero a la red general de saneamiento.
- Se ha dispuesto de una calzada peatonal perimetral al muro con una red de evacuación de aguas de lluvia y conectada al sistema de recogida para su reutilización posterior.

Condiciones de los puntos singulares

Se han respetado las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización empleado, conforme a lo establecido en el apartado 2.1.3 del CTE HS-1.

Diseño de suelos

Condiciones de partida

Presencia de agua	Alta
Coefficiente de permeabilidad del terreno	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Grado de impermeabilidad exigido:	4

Suelo en planta sótano

Tipo de suelo	Elevado
Tipo de intervención en el suelo	Sub-base
Tipo de muro	Muro flexorresistente (de sótano)
Condiciones mínimas	I2+S1+S3+V1

Condiciones de proyecto	I2+P1+S1+S3+V1
Solución constructiva:	
0 .Terreno	
1. Capa regularización hormigón 5 cm.	
2. Lámina geotextil antipunzonante	
3. Membrana impermeabilizante POLIBATER-POL-PY-48	
4. Capa de mortero	
5. Losa de cimentación	
6. Solera ventilada tipo CAVITI	

Condiciones de las soluciones constructivas

Se ha dispuesto en la base y cara en contacto con el terreno de la losa de cimentación y arranque del muro de una lámina geotextil y una membrana impermeabilizante.

Condiciones de los puntos singulares

Se han respetado las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización empleado, conforme a lo establecido en el apartado 2.2.3 del CTE HS-1.

Diseño de fachadas

Condiciones de partida

Zona pluviométrica:	IV
Grado de exposición al viento:	V3
Grado de impermeabilidad exigido:	2

Fachada tipo (única)

Tipo de fachada	Con revestimiento exterior
Condiciones mínimas	R1+C2
Condiciones de proyecto	R3+B2+C2
Solución constructiva:	
0 .Exterior	
1. Chapa minionda 18mm. Longitud onda 92mm.	
2. Estructura aux. perfil acero tubular 40x20mm.	
3. Tabique Knauf o similar con estructura doble U 90mm.+aislamiento 40mm.+doble placa 15mm.+cara exterior PVC adherido	

Condiciones de los puntos singulares

Se han respetado las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización empleado, conforme a lo establecido en el apartado 2.3.3 del CTE HS-1.

Diseño de cubiertas

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Tipo de cubierta 1	Plana invertida+pavimento flotante
Uso:	No transitable (solo mantenimiento)
Pendiente:	2%
Solución constructiva:	
0. Exterior	
1. Pavimento flotante baldosas 40x40cm., sobre plots	
2. Capa antipunzonante GEOFIM PP-15 o sim.	
3. Impermeabilización bicapa 6Kg/m2	

4. Imprimación bituminosa SUPERMUL-N	
5. Capa mortero aligerado formación pendientes	
6. Aislamiento poliestireno extruido e=80mm.	
7. Barrera de vapor	
8. Soporte (forjado)	

Tipo de cubierta 2	Plana ajardinada
Uso:	No transitable (solo mantenimiento)
Pendiente:	2%
Solución constructiva:	
0. Exterior	
1. Capa tierra vegetal. Jardinería extensiva	
2. Capa separadora filtrante.	
3. Capa drenante CHOVADREN 20 GARDEN o sim.	
4. Aislamiento poliestireno extruido e=60mm.	
5. Capa separadora GEOFIM 150 o sim.	
6. Impermeabilización bicapa 6Kg/m2	
7. Imprimación bituminosa SUPERMUL-N	
8. Capa de mortero aligerado formación pendientes	
9. Soporte (forjado)	

Tipo de cubierta 3	Plana invertida
Uso:	Transitable
Pendiente:	2%
Solución constructiva:	
0. Exterior	
1. Pavimento flotante madera Iroko 150x25mm.	
2. Listela madera en contrapendiente c/30cm.	
3. Capa antipunzonante GEOFIM PP-15 o sim.	
4. Mortero de compresión	
5. Capa separadora y difusora vapor	
6. Aislamiento poliestireno extruido e=80mm.	
7. Lámina antiimpacto choIMPACT 5 o sim.	
8. Impermeabilización bicapa 6Kg/m2	
9. Imprimación bituminosa SUPERMUL-N	
10. Capa mortero aligerado formación pendientes	
11. Barrera de vapor	
12. Soporte (forjado)	

Condiciones de las soluciones constructivas

En todos los tipos de cubierta diseñados se ha dispuesto de los elementos siguientes:

- sistema de formación de pendientes
- barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico
- capa separadora bajo el aislante térmico
- un aislante térmico
- capa separadora bajo la capa de impermeabilización
- capa de impermeabilización
- capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización
- capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico
- capa de protección,
- sistema de evacuación de aguas

Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes

La pendiente tanto de las cubiertas transitables como no transitables y ajardinadas está comprendida entre el 1 y el 5% como máximo.

El resto de componentes de las cubiertas proyectadas se ajustan a las condiciones establecidas en el apartado 2.4.3 del CTE HS-1.

Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Productos de construcción

Se utilizarán materiales con las características especificadas en el apartado 4 del DB HS-1.

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos.

Las condiciones para la ejecución de los muros, suelos, fachadas y cubiertas quedan reflejadas en el apartado 5 del DB HS-1.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en el DB HS-1.

Mantenimiento y conservación

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años

	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

(2) Debe realizarse cada año al final del verano.

Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos

No procede. Se realizará una recogida selectiva de residuos mediante contenedores de calle.

Sección HS 3 Calidad del aire interior

El caudal de ventilación mínimo q_v , que se ha considerado para el cálculo es el siguiente:

- Aseos: 15 l/s por local
- Aparcamientos: 120 l/s por plaza

En el aparcamiento se ha dispuesto de un sistema de ventilación natural y mecánica.

La ventilación natural se consigue mediante una serie de patios de ventilación repartidos uniformemente en zonas opuestas de tal forma que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto de la planta y el patio más próximo a él es siempre menor de 25 m.

La ventilación mecánica se ha proyectado por depresión, para uso exclusivo del aparcamiento, mediante admisión y extracción mecánica. La extracción mecánica se compone de una red de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.

Con la solución de patios de ventilación también se evita el estancamiento de los gases contaminantes.

Se ha proyectado un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 100 p.p.m.

Productos de construcción

Se utilizarán los materiales y las características especificadas en el apartado 5 del CTE HS-3.

Construcción

La instalación de agua 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.

Se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 6 del CTE HS-3, en cuanto a las condiciones de ejecución de cada uno de los elementos de que se compone la instalación realizándose los controles de ejecución que se indiquen.

Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 HS-3 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Sección HS 4 Suministro de agua

Calidad del agua

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano, así como disponer de las condiciones reflejadas en el apartado 2.1.1 del CTE HS-4.

Protección contra retornos

Se van a disponer de sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los siguientes puntos, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Condiciones mínimas de suministro

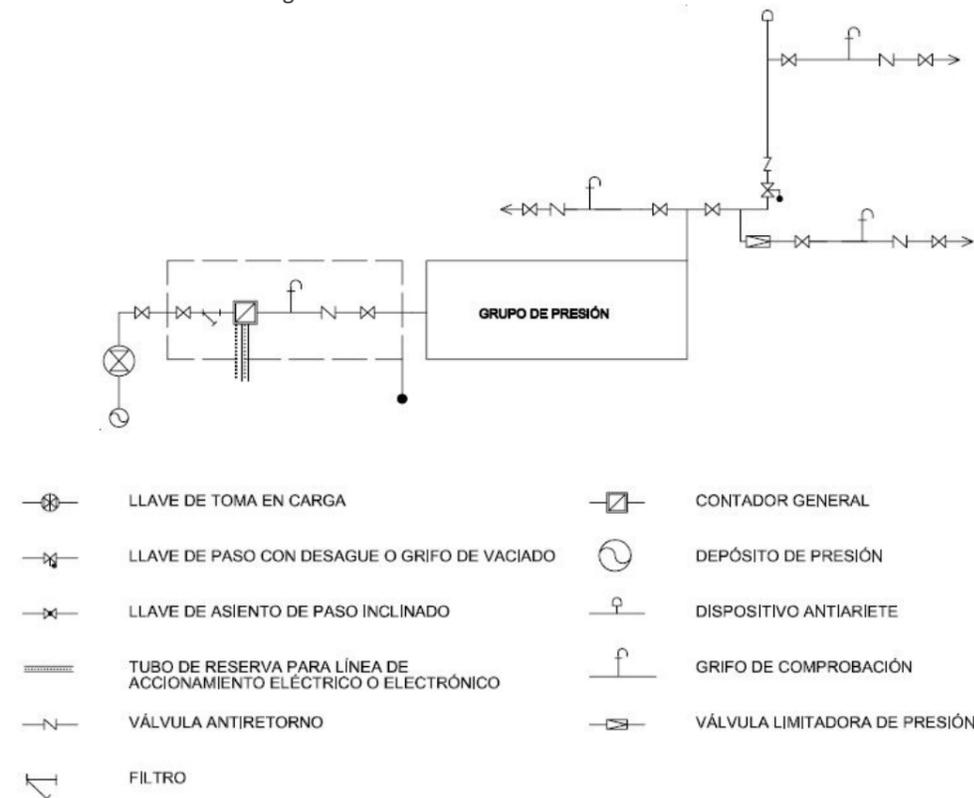
La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que se indican a continuación:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]
Lavabo	0,10
Inodoro con fluxor	1,25
Urinarios con grifo temporizado	0,15
Lavadero	0,20
Grifo aislado	0,15
Grifo garaje	0,20
Vertedero	0,20

Esquema general de la instalación

Se ha diseñado una red compuesta por la acometida, contador general único y la instalación general que contiene una arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

El esquema general de la instalación es el siguiente:



Elementos que componen la instalación

Cada uno de las partes de que se compone la instalación de agua dispone de los elementos reflejados en el apartado 3 del CTE HS-4

Dimensionado

Reserva de espacio en el edificio

Tal y como se refleja en plano correspondiente, se ha reservado una estancia en la planta sótano para la ubicación del contador general único, de dimensiones superiores a las determinadas en la tabla 4.1. del CTE HS-4.

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito considerado como más desfavorable aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro del intervalo entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos caudal de suministro a cada aparato.

Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se han estimado entre un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo.

Se ha comprobado también la suficiencia de la presión disponible

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado con polietileno reticulado (PE-x), conforme a la siguiente tabla:

Aparato o punto de consumo	Tubo de plástico (mm)
Lavabo, bidé	12
Inodoro con fluxor	25-40
Urinario con grifo temporizado	12
Fregadero doméstico	12

Se han adoptado los siguientes diámetros mínimos para los diferentes tramos de la red de suministro:

Tramo considerado	Plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo	20
Alimentación a derivación particular	20
Columna (montante o descendente)	20
Distribuidor principal	25
Alimentación equipos de climatización	
< 50 kW	12
50 - 250 kW	20
250 - 500 kW	25
> 500 kW	32

Construcción

La instalación de agua 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.

Se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 5 del CTE HS-4, en cuanto a las condiciones de ejecución de cada uno de los elementos de que se compone la instalación realizándose las pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las

tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control, realizándose también todas las pruebas de funcionamiento necesarias.

Productos de construcción

Para la ejecución de las redes de evacuación se utilizarán los materiales y las características especificadas en el apartado 6 del CTE HS-4.

Mantenimiento y conservación

Interrupción del servicio

Si la instalación de agua no se pone en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o a si permanece fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

Nueva puesta en servicio

La instalación de agua que haya sido puesta fuera de servicio y vaciada provisionalmente debe ser lavada a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento recogerán detalladamente las prescripciones del Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Las tuberías discurren por trazados que permiten la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

Sección HS 5 Evacuación de aguas

Condiciones generales de la evacuación

Se ha proyectado una red separativa de aguas residuales y aguas pluviales. Los colectores desaguan por gravedad, en el pozo o arqueta general y mediante bombeo a la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Al haber una única red de alcantarillado público, la conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros. Dicho cierre está incorporado a cada uno de los puntos de captación de las aguas.

Elementos en la red de evacuación

Cada uno de los elementos de que se compone la red de evacuación tanto para aguas residuales como para aguas pluviales cumple con las especificaciones y características que fija el apartado 3 del CTE HS-5

Dimensionado

La red se ha dimensionado para un sistema separativo (red de pluviales y red de residuales) utilizándose el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario.

Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes son los siguientes:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe (UD)	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm.)
Lavabo	2	40
Inodoro con fluxómetro	10	100
Urinario suspendido	2	40
Vertedero	8	100

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., se ha tomado 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Sifones individuales

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos tienen el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

Los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se han obtenido de la siguiente tabla, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector:

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

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de forma tal que no se rebasa el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se ha obtenido de la siguiente tabla considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas:

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

Las desviaciones con respecto a la vertical, se han dimensionado con el siguiente criterio:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procede de la manera siguiente:
 - el tramo de la bajante, situado por encima de la desviación, se dimensiona como se ha especificado de forma general;

- el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
- para el tramo, situado por debajo de la desviación, se adopta un diámetro igual o mayor al de la desviación.

Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se han dimensionado para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se ha obtenido de la siguiente tabla en función del máximo número de UD y de la pendiente:

Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la siguiente tabla:

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

A la que se ha aplicado un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 = 1,5, \text{ siendo } i \text{ la intensidad pluviométrica que se ha considerado para Valencia (150mm./h., tabla B-1 CTE-HS-5)}$$

Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se han calculado a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se ha obtenido de la siguiente tabla en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve:

Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h			
Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
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	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

A la que se ha aplicado un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$f = i / 100 = 1,5$ siendo i la intensidad pluviométrica que se ha considerado para Valencia (150mm./h., tabla B-1 CTE-HS-5)

Arquetas

En la siguiente tabla se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta:

L x A [cm]	Dimensiones de las arquetas Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	350	300	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación

Dimensionado del depósito de recepción

El dimensionado del depósito se ha calculado de forma que el número de arranques y paradas de las bombas sean 12 veces a la hora, como máximo.

La capacidad del depósito se ha calculado mediante la expresión:

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

, siendo Q_b caudal de la bomba (dm^3/s)

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

El caudal de entrada de aire al depósito es igual al de las bombas.

El diámetro de la tubería de ventilación es como mínimo igual a la mitad del de la acometida y siempre igual o superior de 80 mm.

Cálculo de las bombas de elevación

Todas las bombas son iguales y su caudal es siempre mayor que el 125 % del caudal de aportación.

La presión manométrica de la bomba se ha obtenido 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, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.

Construcción

La instalación de evacuación de aguas residuales y de aguas pluviales 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.

Se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 5 del CTE HS-5, en cuanto a las condiciones de ejecución de cada uno de los elementos de que se compone la instalación realizándose las pruebas de estanqueidad parcial y total que sean necesarias.

Productos de construcción

Para la ejecución de las redes de evacuación se utilizarán los materiales y las características especificadas en el apartado 6 del CTE HS-5.

Mantenimiento y conservación

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.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

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.

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.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de las terrazas de cada uno de los contenedores de la planta alta (zoco de la comunidad gamer) y cubierta de la planta baja (zoco de las marcas).

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (CTE-DB-HR)

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

El uso del edificio se considera como comercial – cultural. Al no contar con valores oficiales de la zona ni poder consultar ningún mapa estratégico de Ruido, el valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA que es para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial.

El valor de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d , será de 32, según la Tabla 2.1, DB-HR.

Se distinguen los siguientes recintos en el presente proyecto:

Espacios Protegidos Habitable: oficinas, salas de usos múltiples y contenedores de exposición y venta.

Espacios habitable no protegido: Aseos, pasillos y distribuciones.

Valores Límite de Aislamiento

Aislamiento acústico a ruido aéreo

a) En los *recintos protegidos*:

• Entre recintos que no pertenecen a la misma unidad de uso	RA \geq 50 dBA RA puertas \geq 30 dBA RA (global) \geq 50 dBA
• Entre recintos protegidos y recintos habitables	RA \geq 50 dBA
• Entre recintos protegidos y recintos de instalaciones	RA \geq 55 dBA
• Entre recinto protegido y el exterior	RA \geq 30 dBA

b) En los *recintos habitables*:

• Protección frente a ruido entre recintos habitables y cualquier otro recinto	RA \geq 45 dBA RA puertas \geq 20 dBA RA (global) \geq 50 dBA
• Protección frente a ruido entre recintos habitables y recintos de instalaciones	RA \geq 45 dBA RA puertas \geq 30 dBA RA (global) \geq 50 dBA

Aislamiento acústico a ruido de impacto (elementos constructivos de separación horizontal)

Se cuenta en el proyecto con forjados horizontales.

Valores Límite de Tiempo de Reverberación

El método simplificado de cálculo del tiempo de reverberación se obtendrá por medio del tratamiento absorbente de los techos. Se deberá obtener un $\alpha_{m,t}$: Coeficiente de absorción acústica del medio suficiente para cumplir las condiciones mínimas. Los elementos constructivos, los acabados superficiales y los *revestimientos* que delimitan una *zona común con recintos protegidos* con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos $0,2 \text{ m}^2$ por cada metro cúbico del volumen del *recinto*.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones pueden transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de sujeciones o puntos de contacto de aquellas con elementos constructivos, de tal forma que no se aumentan perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así

como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Además se tendrá en cuenta las especificaciones de los apartados siguientes apartados:

a) Elementos de separación verticales. Encuentros con los conductos de instalaciones

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

No existe esta solución constructiva, ya que todas las instalaciones transcurren por patios interiores de instalaciones.

b) Elementos de separación horizontales. Encuentros con los conductos de instalaciones

1 En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que garantice la estanquidad e impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

No existe esta solución constructiva, ya que todas las instalaciones transcurren por patios interiores de instalaciones.

c) Instalaciones

Se utilizan elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

DISEÑO Y DIMENSIONADO

Aislamiento Acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

Soluciones de aislamiento acústico (opción simplificada):

Composición del elemento constructivo	Espesor (m)	Espesor Total (cm)	Masa Kg/m ²	Aislamiento (dB)
Fachada doble tabique autoportante con doble placa 15mm., y aislante lana roca+ acabado ext. chapa minionda montada en subestructura tubular acero	0,030 0,185 0,030 0,038	28,3	58	68
Forjado cubierta chapa colaborante canto mínimo 210mm. con tarima sobre rastreles de madera 50Kg/m ²	0,200 0,220	42	462	56
Cerramiento doble tabique autoportante con doble placa 15mm.+aislante roca	0,030 0,185 0,030	24,5	54	67,6
Forjado losas alveolares+acabado de lámina PVC sobre mortero 80Kg/m ²	0,400 0,010 0,050	46	523	64

Condiciones mínimas de la tabiquería, según Tabla 3.1, DB-HR:

Tabique	Masa Kg/m ²	Aislamiento R_A (dB)
Entramado Autoportante	25	43
Paneles prefabricados pesados con bandas	65	33

Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales, según Tabla 3.2, DB-HR:

	Masa Kg/m ²	Aislamiento R_A (dB)
TIPO 3 Entramado autoportante	44 ⁽³⁾	58 ⁽³⁾
Si delimitan un recinto de instalaciones o actividad:	52 ⁽¹⁾	64 ⁽¹⁾
	60 ⁽²⁾	68 ⁽²⁾

(1) Esta solución de tipo 3 es válida para recintos de instalaciones o de actividad si se cumplen las condiciones siguientes:

- Se dispone en el recinto de instalaciones o recinto de actividad y en el recinto habitable o recinto protegido colindante horizontalmente un suelo flotante con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 6dBA;

- Además, debe disponerse en el recinto de instalaciones o recinto de actividad un techo suspendido con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que:

i) 6dBA, si el recinto de instalaciones es interior o el elemento de separación vertical acomete a una fachada ligera, con hoja interior de entramado autoportante;

ii) 12dBA, si el elemento de separación vertical de tipo 3 acomete a una medianería o fachada pesada con hoja interior de entramado autoportante.

Independientemente de lo especificado en esta nota, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5 del DB-HR.

(2) Solución válida si el forjado que separa el recinto de instalaciones o recinto de actividad de un recinto protegido o habitable tiene una masa por unidad de superficie mayor que 400 kg/m².

(3) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 200kg/m² y un suelo flotante y un techo suspendido, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 10dBA y 6dBA respectivamente.

Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales, según Tabla 3.3, DB-HR:

Existen dos tipos de forjado, de chapa colaborante, a nivel 0,00m., de separación entre zocos y forjado de losas alveolares prefabricadas de hormigón armado, a nivel -4,00m., de separación entre zoco de las marcas comerciales y la planta de aparcamiento (garaje)

Forjado		Tabiquería de entramado autoportante			
m Kg/m ²	R _A (dB)	Suelo flotante		Techo suspendido	Condiciones de la fachada
		ΔL_w dB	ΔR_A dBA	ΔR_A dBA	
400	57	11	0	0	1H ó 2H
			0	0	2H
		16	0	9	1H
			1	7	
			4	3	
			6	1	
8	0				
500	60	9	0	0	1H ó 2H
			0	0	2H
		14	1 ₍₁₎	0 ₍₁₎	1H
3	0				

(1) Solución específica para garaje.

Condiciones mínimas de las medianerías

No existen en este proyecto.

Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior, según Tabla 3.4, DB-HR, será para la parte ciega $R_{A,tr} = 35$ dBA y para los componentes del hueco (considerando un 100%, en nuestro caso) $R_{A,tr} = 35$ dBA.

Tiempo de Reverberación y Absorción Acústica

Para los contenedores de exposición y venta se aplica el método de cálculo simplificado del Tiempo de Reverberación, por medio de tratamientos absorbentes de los paramentos.

Se utilizará un techo acústico de placas de cartón-yeso con perforaciones de un 12%, y lana de roca o velo de papel, lo que nos proporcionará un coeficiente de absorción acústico medio $\alpha_w = 0,70 > 0,65$.

Ruido y vibraciones de las Instalaciones

Datos que deben aportar los suministradores

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

a) el nivel de potencia acústica, L_w , de equipos que producen ruidos estacionarios;

b) la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m, de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;

c) el amortiguamiento, C, la transmisibilidad, τ , y la carga máxima, m, de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;

d) el coeficiente de absorción acústica, α , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

e) la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D, y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

Conducciones y equipamiento

Hidráulicas

Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².

En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

Aire acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Ventilación

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, R_{A} , sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , sea al menos 45 dBA.

Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2 del DB-HR.

En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

Eliminación de residuos

No se dispone de un almacén específico de contenedores de residuos.

Ascensores

Los sistemas de tracción de los ascensores se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, R_A mayor que 50 dBA

Las puertas de acceso al ascensor en las distintas plantas tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

Productos de construcción

Los productos que constituyen los elementos constructivos que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas que debe proporcionar el fabricante.

Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie (Kg/m^2).

En el pliego de condiciones se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas.

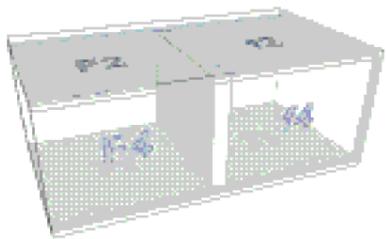
Construcción

Se ejecutará la obra de modo que se cumplan las características exigibles, con las soluciones constructivas que se describen en este mismo apartado del CTE-DB-HR.

Además, para uniones entre los distintos elementos constructivos se cumplirá lo especificado en el apartado 3.1.4., del DB-HR.

Mantenimiento y conservación

El edificio se debe mantener de tal forma que sus recintos conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Proyecto	Mercado cultural del videojuego LEBON VALENCIA	
Autor		
Fecha		
Referencia	Particiones interiores entre contenedores de exposición y venta	

Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		-		Volumen	310,2 m ³		
Soluciones Constructivas							
Separador	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Suelo F1	L Capa compresion 300 mm						
Techo F2	LM 250 mm						
Pared F3	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Pared F4	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Parámetros Acústicos							
	S _i (m ²)	l _i (m)	m' _i (kg/m ²)	R _A (dBA)	L _{n,w} (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔL _w (dB)
Separador	40,5	-	54	67	-	14	-
Suelo F1	103,4	3,725	459	57	71	5	27
Techo F2	103,4	3,725	625	64	66	0	0
Pared F3	9,489825	2,55	54	67	-	0	-
Pared F4	5,1	2,55	54	67	-	0	-

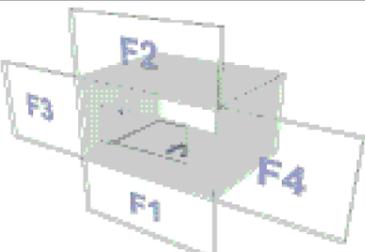
Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		Habitable		Volumen	310,2 m ³		
Soluciones Constructivas							
Separador	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Suelo f1	L Capa compresion 300 mm						
Techo f2	LM 250 mm						
Pared f3	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Pared f4	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Parámetros Acústicos							
	S _i (m ²)	l _i (m)	m' _i (kg/m ²)	R _A (dBA)	L _{n,w} (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔL _w (dB)
Separador	40,5	-	54	67	-	16	-
Suelo f1	12,6	3,725	459	57	71	8	27
Techo f2	12,6	3,725	625	64	66	0	0
Pared f3	9,489825	2,55	54	67	-	0	-
Pared f4	5,1	2,55	54	67	-	0	-

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Ventanas, puertas y lucernarios	superficie	S (m ²)	0
	índice de reducción	R _A (dBA)	0
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	D _{n,t,A} (dBA)	0
	transmisión indirecta	D _{n,s,A} (dBA)	0

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K _{FI}	K _{Fd}	K _{DI}
separador - suelo	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2)	-4,79	19,29	19,29
separador - techo	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 1 (junta elástica en 2)	-4,00	18,17	18,17
separador - pared	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 1)	3,00	10,00	10,00
separador - pared	Unión en T de doble hoja y elementos homogéneos, (orientación 2)	0,00	11,72	11,72

Transmisión del recinto 1 al recinto 2				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D _{nT,A} (dBA)	72	45	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L' _{nT,w} (dB)	16	-	

Transmisión del recinto 2 al recinto 1				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D _{nT,A} (dBA)	72	45	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L' _{nT,w} (dB)	29	-	

Proyecto	Mercado cultural del videojuego LEBON VALENCIA	
Autor		
Fecha		
Referencia	Fachada contenedor exposición y venta con contacto exterior	

Características técnicas de la fachada y edificio						
Tipo de Ruido Exterior	Automóviles		L_d (dBA)	60		
Forma de fachada	Balconada A		ΔL_{fb} (dB)	-1		
Soluciones Constructivas						
Sección Separador	LP 240 + AT + YL 15 (valores medios)					
Sección Flanco F1	LP 240 + AT + YL 15 (valores medios)					
Sección Flanco F2	LP 240 + AT + YL 15 (valores medios)					
Sección Flanco F3	LP 240 + AT + YL 15 (valores medios)					
Sección Flanco F4	LP 240 + AT + YL 15 (valores medios)					
Parámetros Acústicos						
	S_i (m ²)	l_i (m)	m'_i (kg/m ²)	$R_{A,ir}$ (dBA)	R_A (dBA)	
Sección Separador	19,5075	-	340	47	52	-
Sección Flanco F1	5,355	2,1	340	47	52	-
Sección Flanco F2	5,355	2,1	340	47	52	-
Sección Flanco F3	8,67	2,55	340	47	52	-
Sección Flanco F4	8,415	2,55	340	47	52	-

Características técnicas del recinto receptor						
Tipo de Recinto	Cultural, sanitario, docente y administrativo Estanc		Volumen	24,15105 m ³		
Soluciones Constructivas						
Sección Separador	LP 240 + AT + YL 15 (valores medios)					
Suelo f1	L Sin capa compresion 250 mm					
Techo f2	LM 250 mm					
Pared f3	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)					
Pared f4	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)					
Parámetros Acústicos						
	S_i (m ²)	l_i (m)	m'_i (kg/m ²)	R_A (dBA)	$R_{A,ir}$ (dBA)	ΔR_A (dBA)
Sección Separador	19,5075	-	340	52	47	0
Suelo f1	20,79	2,1	345	54	-	6
Techo f2	20,79	2,1	625	64	-	5
Pared f3	11,5005	2,55	54	67	-	0
Pared f4	16,065	2,55	54	67	-	0

Huecos en el separador					
		S (m ²)	$R_{A,ir}$ (dBA)	R_A (dBA)	ΔR (dB)
Ventanas, puertas y lucernarios	Hueco 1	1	0	0	0
	Hueco 2	12	40	41	-3
	Hueco 3	3	30	-	-1
	Hueco 4	4	0	0	0

Vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Vías de transmisión aérea	transmisión directa I	$D_{n01,A}$ (dBA)	-
	transmisión directa II	$D_{n02,A}$ (dBA)	-
	transmisión indirecta	D_{n0A} (dBA)	-

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K_{FI}	K_{F2}	K_{DI}
fachada - suelo	Unión en T de doble hoja con elementos homogéneos con cavidad o encuentro elástico (orientación 3)	11,72	17,83	11,72
fachada - techo	Unión en T de doble hoja con elementos homogéneos con cavidad o encuentro elástico (orientación 3)	12,12	21,87	12,12
fachada - pared	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orientación 2)	17,99	5,00	17,99
fachada - pared	Unión en T de doble hoja y elementos homogéneos, (orientación 2)	15,36	-3,63	15,36

Transmisión de ruido del exterior				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	$D_{0m,0T,A,e}$ (dBA)	32	30	CUMPLE

Proyecto	Mercado cultural del videjuego LEBÓN VALENCIA	
Autor		
Fecha		
Referencia	Cubierta contenedor de exposición y venta	

Características técnicas de la cubierta y edificio							
Tipo de Ruido Exterior	Automóviles			L_p (dBA)	60		
Soluciones Constructivas							
Sección Separador	LM 250 mm						
Sección Flanco F1	LM 250 mm						
Sección Flanco F2	LM 250 mm						
Sección Flanco F3	LM 250 mm						
Sección Flanco F4	LM 250 mm						
Parámetros Acústicos							
	S_i (m ²)	l_i (m)	m'_i (kg/m ²)	$R_{A,i}$ (dBA)	R_A (dBA)		
Sección Separador	103,4	-	625	59	64	-	-
Sección Flanco F1	9,4	4,5	625	59	64	-	-
Sección Flanco F2	9,4	4,5	625	59	64	-	-
Sección Flanco F3	6,8	2,5	625	59	64	-	-
Sección Flanco F4	6,8	2,5	625	59	64	-	-

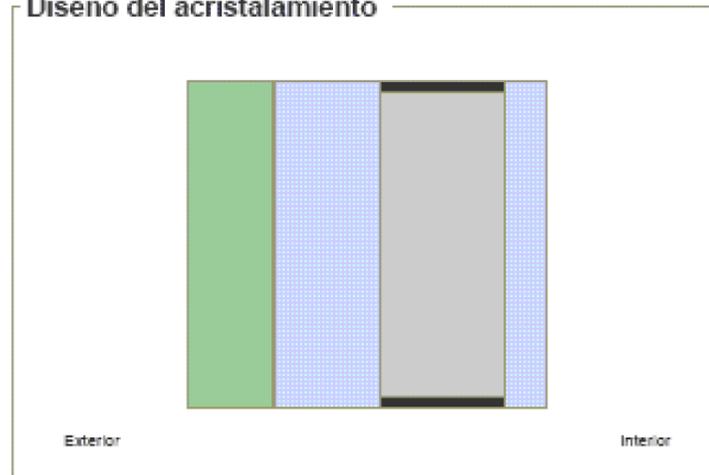
Características técnicas del recinto receptor							
Tipo de Recinto	Cultural, sanitario, docente y administrativo Estanc			Volumen	310,2 m ³		
Soluciones Constructivas							
Sección Separador	LM 250 mm						
Pared f1	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Pared f2	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Pared f3	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Pared f4	YL 2x12,5 + AT MW 70 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles libres)						
Parámetros Acústicos							
	S_i (m ²)	l_i (m)	m'_i (kg/m ²)	$R_{A,i}$ (dBA)	R_A (dBA)	ΔR_A (dBA)	
Sección Separador	103,4	-	625	59	-	7	-
Pared f1	9,4	4,5	54	67	-	0	-
Pared f2	9,4	4,5	54	67	-	0	-
Pared f3	6,8	2,5	54	67	-	0	-
Pared f4	6,8	2,5	54	67	-	0	-

Huecos en el separador					
		S (m ²)	$R_{A,e}$ (dBA)	R_A (dBA)	ΔR (dB)
Ventanas, puertas y lucernarios	Hueco 1	3	0	0	0
	Hueco 2	0	0	0	0
	Hueco 3	0	0	0	0
	Hueco 4	0	0	0	0

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K_{FI}	K_{F2}	K_{DI}
cubierta - pared	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 1)	20,63	-2,82	20,63
cubierta - pared	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 1 (junta elástica en 2)	18,17	-2,82	18,17
cubierta - pared	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 1 (junta elástica en 2)	18,17	-4,00	18,17
cubierta - pared	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 1 (junta elástica en 2)	18,17	-4,00	18,17

Transmisión de ruido del exterior				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	$D_{n,TAr}$ (dBA)	66	30	CUMPLE

Diseño del acristalamiento



	Primera hoja	Segunda hoja
Gas		Air 12mm
Capa		
Primera hoja	PARSOL GREEN 8mm	PLANILUX 4mm
Capa		
Película	PVB silence 0,38 mm	
Capa		
Segunda hoja	PLANILUX 10mm	
Capa		

Tamaños de fabricación

Espesor nominal : 34,4 mm
Peso : 55,4 kg/m²

Factores luminosos

Transmitancia : 58 %
Reflexión exterior : 10 %
Reflexión interior : 13 %

Factores energéticos EN 410

Transmitancia : 28 %
Reflexión exterior : 6 %
Reflexión interior : 11 %
Absorción A1 : 64 %
Absorción A2 : 1 %

Factor solar g : 0,37
Shading coefficient : 0,42

Transmisión térmica - 0° related to vertical position

Ug : 2,8 W/(m²/K)



Roberto Simeón Martí
Arquitecto
Estudio arquitectura

Teléfono :
Móvil :
Fax :
rosimar6363@gmail.com

CALUMEN II es un programa de cálculo de las principales prestaciones espectro-fotométricas y térmicas de los acristalamientos como pueden ser la transmisión luminosa (TL), el factor solar (g) y la transmitancia térmica (U). Los valores facilitados por CALUMEN II son a título indicativo y bajo reserva de modificación. Estos valores están calculados según las normas EN 410 y EN 673 con las tolerancias definidas en EN 1096-4 y no pueden ser utilizados como garantía del comportamiento de los acristalamientos en las condiciones finales de uso.

El usuario debe imperativamente verificar la posibilidad real de combinar productos y de forma muy especial la combinación de capas, sustratos de diferente color y espesores, así como la disponibilidad comercial de la combinación realizada. Saint-Gobain declina cualquier responsabilidad derivada del uso incorrecto de este programa.

Es responsabilidad del usuario verificar que la combinación de vidrios realizada es apta para la aplicación y el uso previsto y cumple con las exigencias reglamentarias que le sean exigibles a nivel nacional, autonómico o local.

ACCESIBILIDAD EDIFICACIÓN PÚBLICA CONCURRENCIA Y MEDIO URBANO

De acuerdo con el artículo 4 del Decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, el nivel de accesibilidad que corresponde para la edificación de uso COMERCIAL incluido en el grupo C1, es:

- ADAPTADO: accesos de uso público, itinerarios de uso público, servicios higiénicos, plazas de aparcamiento, elementos de atención al público, equipamiento y señalización.
- PRACTICABLE: zonas de uso restringido.

Según la Orden de 25 de mayo de 2004, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, las condiciones de accesibilidad del conjunto edificado son las siguientes:

CONDICIONES FUNCIONALES	Orden 25/05/04	Condiciones de proyecto
1. Accesos uso público	Adaptado	
Acceso sin rampa		
Desnivel máximo admisible	0,12 m	0,05 m
Pendiente plano inclinado	25%	25%
2. Itinerarios de uso público		
2.1. Circulaciones horizontales (pasillos)		
Ancho libre mínimo	1,20 m.	1,20 m.
Espacio maniobra en extremos o cada 10 m.	1,50 m.	> 1,50 m.
Estrechamientos puntuales <5% recorrido	NO	NO
2.2. Circulaciones verticales		
Rampas/escaleras/ascensores	2 medios alternativos	SI (escalera/ascensor)
2.2.1. Escalera		
Número mínimo de peldaños por tramo	3	10
Ancho libre mínimo	1,20 m.	1,20 m.
Huella mínima	0,30 m.	0,30 m.
Contrahuella máxima	0,18 m.	0,175 m.
0,70 m. ≤ H+2T ≤ 0,60m	SI	SI (0,65 m.)
Dispone de tabicas cerradas y sin bocel	SI	SI
Número máximo de contrahuellas	12	11
Distancia arista último peldaño/hueco puerta	0,40 m.	> 0,40 m.
Longitud meseta intermedia en directriz	1,50 m.	1,50 m.
Altura mínima de paso bajo escalera	2,50 m.	>2,50 m.
2.2.2. Ascensor		
Profundidad cabina en dirección entrada/salida	1,40 m.	1,40 m.
Ancho cabina en dirección perp. Entrada/salida	1,10 m.	1,10 m.
Puertas acceso a cada planta	automáticas	SI
Ancho libre hueco acceso	0,85 m.	0,90 m.
Espacio frente al hueco de acceso	∅ 1,50 m.	> ∅ 1,50 m.
2.3. Puertas		
Espacio a ambos lados fuera del abatimiento	∅ 1,50 m.	∅ 1,50 m.
Altura libre mínima	2,10 m	2,10 m.
Ancho libre mínimo	0,85 m.	SI
Apertura en puertas abatibles	90º	90º
Fuerza de apertura o cierre	< 30N.	< 30N.

CONDICIONES FUNCIONALES	Orden 25/05/04	Condiciones de proyecto
3. Servicios higiénicos	Adaptado	
Acceso según condiciones circulación horizontal		SI
Espacio libre en cabina de inodoro	∅ 1,50 m	∅ 1,50 m
4. Elementos de atención al público y mobiliario		
Zona de aproximación a barras y mostradores	>0,80 m.	>0,80 m.
Altura superficie de uso	0,75 m > h > 0,85 m.	0,75 m > h > 0,85 m.
Altura hueco bajo superficie de uso	> 0,70m.	> 0,70m.
Profundidad hueco bajo superficie de uso	> 0,60m.	> 0,60m.
5. Equipamiento		
Altura mecanismos/interruptores/pulsadores	0,70m > h > 1,00m	0,90 m.
Bases telefonía/datos/enchufes	0,50m > h > 1,20m	0,50 m.
Dispositivos eléctricos temporizados (velocidad máxima movimiento 0,50 m/seg.)	Piloto permanente	Piloto permanente
Tipo de mecanismos/herrajes	Palanca/presión/detección	Palanca/presión/detección
Altura botonera ascensor	0,80m > h > 1,20m	0,90 m.
Posición botonera	horizontal	horizontal
Pulsadores con sensores térmicos	No	No
6. Plazas de aparcamiento		
Dimensiones	3,50x5,00m.	3,50x5,00m.
Conexión	Con itinerario peatonal	SI
Identificación	Marca accesibilidad en pavimento	SI
6. Señalización		
Información sobre ubicación elementos de accesibilidad	Si	Si
Directorio recintos uso público en accesos adaptados	Si	Si
Carteles en las puertas de atención/uso público	Si	Si
Para disminuidos visuales comienzo final escalera/barandilla	Si	Si
Información de planta en cabina ascensores	Visual y sonora	Visual y sonora
Botonera	Braile	Braile
CONDICIONES DE SEGURIDAD		
1. Seguridad de utilización		
Pavimentos		
Resbalamiento reducido	Si	Si
Desigualdades/perforaciones/rejillas con hueco >0,80cm. lado	No	No
Itinerarios		
Rectilíneos sin entrantes y salientes	Si	Si
Continuidad en uno de los paramentos	Si	Si
Puertas en itinerarios uso público		
Correderas	No	--
Correderas automáticas con dispositivo anticierre	Si	--
Superficies acristaladas/puertas acristaladas sin herrajes o marcos		
Bandas continuas/discontinuas a intervalos < 5cm		
Altura superior	1,50-1,70 m.	1.60 m.
Altura inferior	0,85-1,10 m.	0,90 m.

1. Seguridad de utilización		
Escalera		
Altura de barandillas con pasamanos.	0,90-1,05m.	1,00 m.
Tubo pasamanos	1,05 m.	1,05 m.
Diámetro	4,00-5,00 cm.	5 cm.
Elementos que interrumpan deslizamiento continuo de la mano		
Separado de la pared	4,50-5,50 cm.	>5 cm.
Cabina ascensor		
Altura pasamanos en interior	0,90m	0,90m.

CONDICIONES DE LOS APARATOS Y ACCESORIOS

Aparatos sanitarios y accesorios en espacios adaptados	Orden 25/05/04	Condiciones de proyecto
2.1. Inodoro		
Altura asiento	0,45-0,50m.	0,45m.
Distancia lateral mínima a pared u obstáculo	0,80m.	0,85m.
Fondo mínimo de espacio libre lateral hasta borde frontal aparato	0,75m.	>0,75m
Respaldo estable		
Asiento con apertura delantera y color que contraste con aparato		SI
Altura accesorios	0,70-1,20m	0,80m
2.2. Lavabo		
Altura	0,80-0,85m	0,85m
Espacio libre desde borde exterior		
Altura	0,70m	0,70m
Fondo	0,25m	0,25m
Altura accesorios	0,70-1,20m	0,80m
2.3. Grifería		
Automático con detección de presencia o manual monomando con palanca alargada	SI	Monomando con palanca
Volante/pulsador	NO	NO
2.4. Barras de apoyo		
Sección circular		
Separación pared		
SI		
Barras horizontales		
Altura colocación desde suelo	0,70-0,75m	0,70m
Longitud mayor que el asiento	0,20-0,25m	0,25m
Barras verticales		
Altura colocación desde suelo	0,45-1,05m	0,55m
Posición por delante borde aparato	0,30m	0,30m
Longitud	0,60m	0,60m

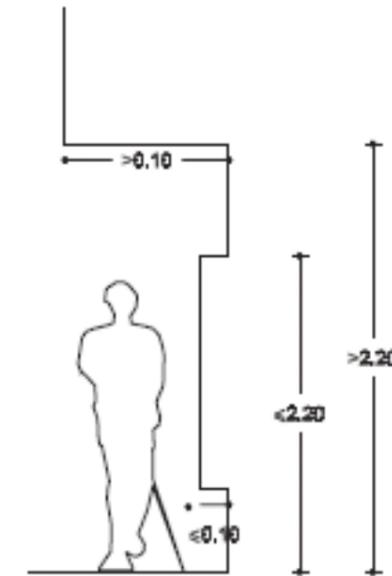
De acuerdo con la Orden de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territori i Habitatge, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad al medio urbano, las condiciones, que se han tenido en cuenta a la hora de proyectar el espacio urbano y el parque para un nivel adaptado, son las siguientes:

Itinerarios peatonales

No existen peldaños aislados, ni cualquier otra interrupción brusca del itinerario. En todo caso, las pequeñas diferencias se van a absorber a lo largo del recorrido. Las escalinatas cumplen los requisitos del artículo 8 de la Orden de 9 de junio de 2004.

No existen vuelos o salientes de las fachadas del mercado cultural más de 0,10 metros sobre el itinerario y que estén situados a menos de 2.20 metros de altura.

Se cumplen las siguientes condiciones de vuelos en cualquier itinerario peatonal del proyecto:



La banda libre peatonal tiene una anchura de más de 1,50 metros y una altura de 3 metros libres de obstáculos, incluyendo los ocasionales o eventuales.

La anchura de la banda libre peatonal en los cambios de dirección permite inscribir un círculo de más de 1,50 metros de diámetro.

La pendiente longitudinal en todo el recorrido no superar el 6%, y la transversal siempre es igual o menor al 2%.

Elementos de urbanización

No existen bordillos ni vados: se ha proyectado una plataforma única con uso exclusivo peatonal, excepto la entrada y salida a la planta de aparcamiento de uso exclusivo para vehículos. En todo caso, se dispone de un indicador visual y sonoro que alerta de la salida de vehículos.

Las escalinatas proyectadas para acceso a la planta baja del mercado cumplen las siguientes condiciones específicas:

-Se dispone de un medio alternativo a la escalinata, como son los ascensores adaptados ubicados en los núcleos de comunicación repartidos por toda la planta del mercado cultural o por itinerarios peatonales con una pendiente no superior al 6%.

- La huella es de 0,30 m., y la dimensión de la contrahuella es de 0,175 metros. Se cumple la condición de huella: $n \cdot 0,63 + 0,29$ (metros), siendo n un número entero igual o menor a 3.

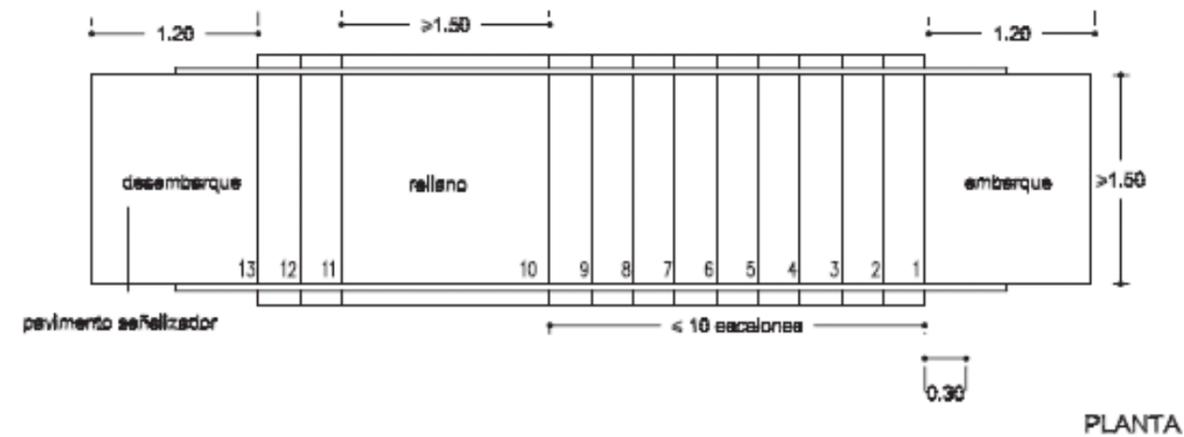
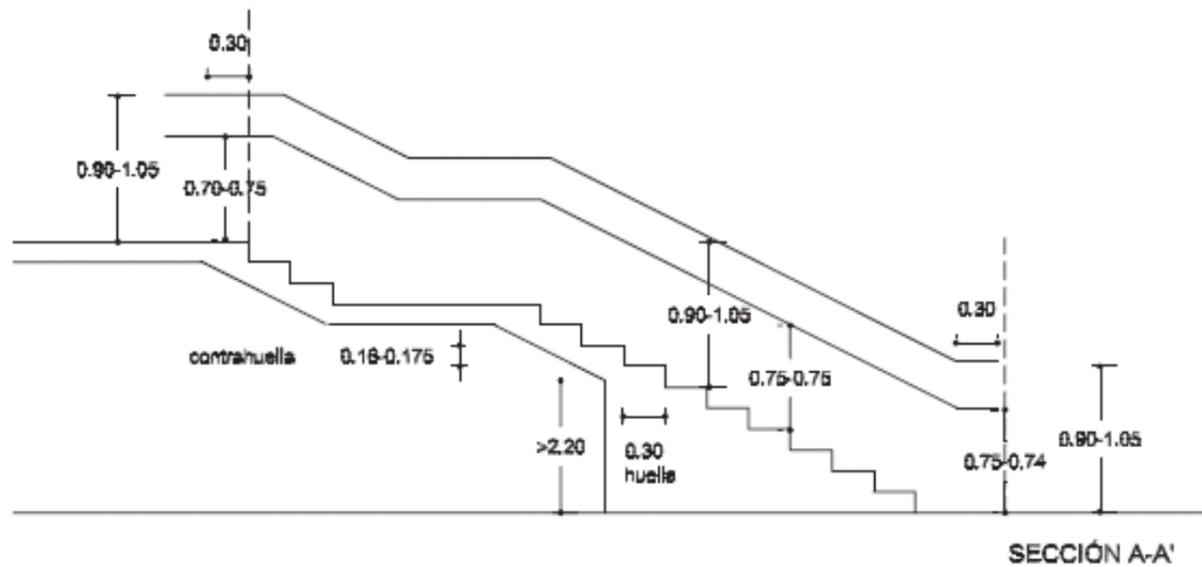
- Los rellanos son siempre rectos y con dimensiones siempre mayores de 1,50 m. en el sentido de la marcha.

-El número de peldaños seguidos siempre es menor de 10 unidades.

-Disponen de pasamanos a ambos lados a lo largo de la escalinata, a una altura de 1 m. y otro a una altura de 0,75 m., prologándose 0,30 m. en ambos extremos en horizontal sin invadir el espacio de circulación.

- Los pasamanos proyectados son de acero inoxidable de sección circular de 4 cm. de diámetro sin elementos que interrumpen el deslizamiento continuo de la mano.

- Se ha dispuesto además de un pasamanos central en las escalinatas de más de 5 metros de anchura.



No existen rampas tal y como se consideran en la Orden de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territori i Habitatge. Los desniveles a salvar en itinerarios peatonales adaptados son inferiores al 6% de pendiente.

Ascensores

Los ascensores en exteriores cumplen los siguientes requisitos:

La cabina de los ascensores tiene unas dimensiones interiores de más de 1,10 metros de ancho por 1,40 metros de profundidad. Disponen de pasamanos a una altura de 0,90 metros. Los pasamanos de la cabina tienen un diseño anatómico para que se adapten a la mano, con una sección circular de diámetro 4 centímetros, sin elementos que interrumpan el deslizamiento continuo de la mano, y separado entre 5 centímetros de los paramentos verticales.

La botonera de la cabina está colocada horizontalmente, en un lateral de la puerta de embarque, a una altura de 0,90 metros y a una distancia mínima de 0,40 metros de cualquier esquina. Su disposición permite el manejo cómodo para una persona en pie. Los botones tienen una dimensión mínima de 2 centímetros de diámetro, cuentan con iluminación interior, contrastando visualmente y tienen la numeración en Braille o en relieve.

Los botones del rellano se han proyectado a una altura comprendida entre 0,90 metros y 1,00 metros respecto al suelo y tienen las mismas características que los del interior de la cabina. Los indicadores de parada y alarma están diferenciados del resto.

Además, deberán permanecer encendidos hasta la llegada del ascensor y se incluirán flechas indicativas del sentido de subida o bajada. Si existe pared transversal al frontal del ascensor, la botonera estará separada como mínimo 0,40 metros de aquélla.

El equipo de comunicación bidireccional, contemplado en el apartado 4.5 del anexo I del Real Decreto 1.314/1997, de 1 agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación a la directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE sobre ascensores, posibilitará su uso por personas con discapacidades visuales o auditivas.

Las puertas de la cabina y del recinto son automáticas, de una anchura de hueco de 0,90 metros y delante de ellas se puede inscribir un círculo libre de obstáculos de un diámetro de 1,50 metros.

Las puertas, tanto de la cabina como del rellano, disponen de una superficie transparente mayor de 0,14 m², solapada, de forma que coincida la proyección vertical de sus ejes, para facilitar la comunicación visual entre el interior y el exterior de la cabina.

Al lado de la puerta del ascensor y en cada planta deberá existir un número en altorrelieve que identifique la planta, con una dimensión mínima de 0,10 x 0,10 metros y a una altura de 1,40 metros desde el suelo.

Todos los ascensores disponen de cierres de puertas equipados con células fotoeléctricas, junto con un sistema visual y auditivo que incluye la maniobra y posición del ascensor, así como una voz en off para ciegos.

El pavimento cumplirá los requisitos del artículo 13.

Parques, Jardines y Espacios Naturales

Los itinerarios peatonales en parques y jardines satisfacen los siguientes requisitos:

Las zonas ajardinadas de las aceras que sean colindantes con el itinerario peatonal pero no se sitúen sobre el mismo, van a disponer de un bordillo perimetral de altura mínima de 5 centímetros en sus lados adyacentes a la banda de paso peatonal.

Se prohíben las delimitaciones con cables, cuerdas o similares.

Las plantaciones de árboles no invadirán los itinerarios peatonales con ramas o troncos inclinados dejando un paso libre no inferior a 2,20 metros de altura.

Pavimentos

Los pavimentos de los itinerarios peatonales cumplen las condiciones señaladas en el artículo 15 de la Orden de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territori i Habitatge

Iluminación

El nivel de iluminación general, durante la noche, en el entorno urbano proyectado es mayor de 10 lux al nivel de suelo. Las escalinatas disponen de un nivel de iluminación mayor de 15 lux al nivel de suelo.

Mobiliario urbano

Se siguen las indicaciones del capítulo 4 de la Orden de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territori i Habitatge.

El presente proyecto cumple específicamente las siguientes ordenanzas municipales de Valencia:

ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

El conjunto edificado tiene la consideración de exento con fachadas accesibles a los servicios de extinción (SPEIS) y dispone de dos hidrantes de incendio situados respectivamente en cada una de las plataformas peatonales norte y sur del conjunto proyectado.

Los hidrantes serán de arqueta y se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23.407, con las especificaciones particulares que establezcan la compañía abastecedora de agua y el Ayuntamiento de Valencia.

En todo caso, se dispondrá del informe favorable de la Subárea de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento (S.P.E.I.S.).

ORDENANZA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO

Se ha proyectado una red separativa para aguas pluviales y aguas residuales que acometerá a la red de saneamiento general en las condiciones previstas por la ordenanza, mediante la oportuna elevación de aguas ya que no se puede solucionar por gravedad.

Se solicitará el permiso de conexión y la oportuna autorización municipal para realizar las obras precisas de acometida a la red general, teniéndose en cuenta que las aguas residuales generadas tienen la consideración de asimilables a domésticas.

Para realizar convenientemente el control de vertidos se han proyectado las arquetas de control para cada una de las acometidas a la red general que se realizan.

ORDENANZA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS Y REGLAMENTO DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE VALENCIA.

Las características técnicas de los elementos y la ejecución de toda la instalación de la red general de suministro de agua y riego se ajusta al Reglamento de Servicio, y además, a las normas técnicas de abastecimiento de Valencia y a la Ordenanza para Abastecimiento de Aguas del Excelentísimo Ayuntamiento de Valencia. Las características de la red se ajustan a las estipuladas en el artículo 14 del Reglamento.

Corresponderá a la Entidad Suministradora, el dimensionamiento de la sección del ramal general de abonado y la acometida y equipo de medida que se ha de instalar, en función de la solicitud de consumos que se formalice y de lo que a tal efecto regulen las disposiciones vigentes.

Se dispondrá del informe favorable de la entidad suministradora.

El proyecto cuenta con un parque urbano con instalación subterránea de riego por goteo con abastecimiento mediante la reutilización de aguas de drenaje por bombeo y puntualmente mediante la red general, con criterio de economía del agua.

La instalación de abastecimiento de agua está protegida contra los retornos del agua o cualquier otra causa de contaminación, mediante la instalación de una válvula antirretorno.

La entidad suministradora está obligada, salvo en el caso de averías accidentales o causas de fuerza mayor, a mantener en la llave de registro de final de ramal general de abonado las condiciones de presión y caudal establecidas en el contrato de suministro, de conformidad con las prescripciones de este reglamento, sin que en ningún caso la presión pueda ser inferior a 2,5

kp/cm² ni superior a 5 kp/cm² a cualquier hora del día en la red de agua potable así como inferior a 2,0 kp/cm² ni superior a 5 kp/cm² en la red de baja presión.

ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Los equipos de aire acondicionado deberán funcionar de forma que no se sobrepasen los niveles de perturbación por ruidos y vibraciones establecidos en la ordenanza. Se prevén los espacios para la colocación de las unidades exteriores en las cubiertas de los puestos de exposición y venta ubicados en la planta alta, a nivel de calle (zoco de la comunidad lamer)

Las condiciones acústicas exigibles a los diversos elementos constructivos que componen la edificación y sus instalaciones, para el cumplimiento de las determinaciones de las leyes y de la ordenanza, son las del Código Técnico de la Edificación.

A tal efecto, el aislamiento acústico a ruido aéreo global exigible a las fachadas, cubiertas, forjados sobre zonas porticadas abiertas, y a cualquier cerramiento exterior del edificio que sea susceptible de recibir presión acústica de la vía pública, espacio aéreo, etc., y que esté confinando un recinto cerrado habitable en el edificio, se incrementará en función del nivel en el ambiente exterior hasta garantizar que en los recintos habitables no se sobrepasen los niveles de perturbación regulados en la ordenanza. El nivel en el ambiente exterior, será el que se determine en los Mapas de Ruido vigentes, o en su defecto mediante ensayo previo normalizado “in situ” debiéndose tomar como referencia las condiciones mas desfavorables en cuanto a día y hora para la medición, no debiendo superar, en ningún caso, al establecido en el Anexo II de la ordenanza.

Las instalaciones y servicios generales de la edificación cuentan con las medidas correctoras necesarias para evitar que el ruido y las vibraciones transmitidos por las mismas superen los límites establecidos en la ordenanza.

Una vez ejecutadas las obras, se efectuaran las mediciones acústicas in situ en condiciones normalizadas, expendiéndose los certificados de verificación del cumplimiento de los aislamientos mínimos exigibles, que serán realizados por Laboratorios acreditados de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1371/2007,de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido »del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006,de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Se realizará el oportuno estudio acústico que se adjuntará al presente proyecto, siendo su contenido el reflejado en el artículo 41 de la ordenanza municipal. Una vez finalizadas las obras e instalaciones, de acuerdo con la licencia ambiental concedida, se deberá presentar junto con los certificados solicitados, los siguientes documentos:

1. Certificado visado, de la dirección facultativa, acreditativo de que el diseño, los materiales empleados y la ejecución de la obra se ajusta a la legislación vigente en materia de condiciones acústicas en edificación, para el uso solicitado.
2. Previo a la puesta en funcionamiento deberá presentar Certificado suscrito por técnico competente y visado por su correspondiente colegio profesional, acreditativo de la eficacia de las medidas de prevención de ruidos y vibraciones, con indicación de los resultados de las mediciones in situ efectuadas y el contenido reflejado en el artículo 44 de la ordenanza municipal.

ORDENANZA DE ACCESIBILIDAD EN EL MEDIO URBANO DEL MUNICIPIO DE VALENCIA

Se cumplen las condiciones de la ordenanza al estar ya contempladas en el cumplimiento de la Orden de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territori i Habitatge en cuanto al espacio público y parque urbano proyectado.

ORDENANZA REGULADORA DE LA INSTALACIÓN, MODIFICACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS DE TELECOMUNICACIÓN QUE UTILICEN EL ESPACIO RADIOELÉCTRICO.

Se cumplen las especificaciones de la ordenanza en cuanto al emplazamiento de los elementos y equipos de los sistemas de telecomunicación previstos en el presente proyecto.

La instalación del sistema de telecomunicación se realizará en la cubierta planta de la torre equipamiento, de forma que se reduzca al máximo el impacto visual desde la vía pública y se ajustará a las indicaciones que en todo caso se fijan en el proyecto técnico para la instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones del conjunto proyectado.

Una vez finalizada la obra e instalación y con anterioridad a la puesta en funcionamiento, se exigirán con los Certificados de final de obra realizados por los técnicos competentes, el Certificado de Seguridad realizado por la empresa instaladora y Certificados de cumplimiento de niveles de emisión que sean requeridos por los organismos competentes. La empresa instaladora deberá estar inscrita en el registro de instaladores de telecomunicación.

El proyecto cuenta con una red para acceso local inalámbrico (wifi) con las condiciones que se establecen en el artículo 11 de la ordenanza, siendo preceptivo la aportación de certificados de cumplimiento de niveles de emisión que sean requeridos por los organismos competentes al finalizar las instalaciones y en las futuras revisiones o ampliaciones de las mismas.

De acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 14 de la ordenanza, no se exige la presentación de ningún plan técnico de implantación.

Se solicitará la oportuna licencia municipal para la ejecución de la instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones del conjunto proyectado, acompañando el proyecto redactado por técnico correspondiente.

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS

Programa funcional	ud	m2s	S. útil
PROYECTO			
Puestos de venta tipo 1	7	37,85	264,95
Puestos de venta tipo 2	7	97,25	680,75
Puestos de venta tipo 3	3	99,05	297,15
Puestos de venta variante tipo 2	2	131,05	262,10
Puestos de venta variante tipo 3	1	68,15	68,15
Cyber-café	1	69,60	69,60
Punto de información	1	75,35	75,35
Zona multifuncional cubierta (planta alta)	1	1.548,00	1.548,00
Corredor comercial	1	1.031,50	1.031,50
Entradas principales	1	1.077,75	1.077,75
Oficinas y talleres	1	390,30	390,30
Aseos planta alta	1	40,50	40,50
Aseos planta baja	2	40,50	81,00
Aseos planta sótano	1	39,75	39,75
Locales técnicos			395,45
Almacenes planta sótano			299,30
Aparcamiento			3.879,45
Zona de carga-descarga de productos			169,20
Núcleos de comunicación	15	3,20	48,00
Accesos principales (esc. mecánicas)	4	30,15	120,60
Total mercado cultural:			10.838,85

GASÓMETRO		
Recepción		157,75
Control accesos		17,05
Almacenamiento		13,30
Cine-games		84,70
Mediateca-juegos online		256,30
Total gasómetro:		529,10

Superficies construidas

PLANTA ALTA	
Puestos de venta	411,75
Actividades	774,25
Servicios	67,15
Núcleos de comunicación vertical	281,95
Total planta alta (nivel 0,00m.):	1.535,10
PLANTA BAJA	
Puestos de venta	1.489,30
Actividades y gestión	1.662,15
Servicios	130,25
Núcleos de comunicación vertical	299,75
Circulaciones	1.056,10
Total planta baja (nivel -4,00m.):	4.637,55
PLANTA SÓTANO	
Almacenamiento	311,55
Actividades y gestión	22,30
Servicios	47,60
Núcleos de comunicación vertical	199,25
Aparcamiento	4.948,20
Total planta sótano (nivel -7,00 m.):	5.528,90

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA:	11.701,55 m²st
TOTAL SUPERFICIE UTIL:	10.838,85 m²s

Valencia, enero de 2011