

# **Parque RENAULT**

CENTRO de PROMOCIÓN y DESARROLLO  
del AUTOMÓVIL en VALLADOLID (CPDAVa)

## **Memoria Técnica de Proyecto**

P.F.G. sep. 2018

E.T.S. de Arquitectura  
Universidad de Valladolid



**María Cobos Averturo**

Tutor: Jesús de los Ojos

## ÍNDICE

### MEMORIA

#### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1 antecedentes e información previa
- 1.2 programa y análisis del lugar
- 1.3 ordenación urbanística y adecuación paisajística
- 1.4 ideas generadoras y referencias
- 1.5 descripción y justificación de la propuesta
- 1.6 cumplimiento de CTE.

#### 2. CUADRO DE SUPERFICIES

#### 3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 3.1 Adecuación del terreno y movimiento de tierras
- 3.2. Sustentación del edificio
- 3.3. Sistema estructural
- 3.4. Sistema envolvente
- 3.5. Subsistema de cubiertas
- 3.6. Sistema de compartimentación
- 3.7. Sistema de acabados.

#### 4. DEFINICIÓN BÁSICA DE LAS INSTALACIONES

- 5. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E. DB - SI Normativa de protección contra incendios. Cumplimiento del DB-SI
- Sección SI-1. Propagación interior.
- Sección SI-2. Propagación exterior.
- Sección SI-3. Evacuación de ocupantes
- Sección SI-4. Detección, control y extinción del incendio.
- Sección SI-5. Intervención de los bomberos.
- Sección SI-6. Resistencia al fuego de la estructura.

#### 6. RESUMEN DE PRESUPUESTO

### PLANOS

- 00.-portada
- 01.-ANALISIS URBANO. Valladolid E 1:50000
- 02.-IDEA PROYECTUAL
- 03.-MASTERPLAN I. Sector E 1:3000
- 04.-MASTERPLAN II. Parcela E 1:1000
- 05.-BASICO I. Axonometría de usos E 1:600
- 06.-BASICO II. Planta Sótano E 1:400
- 07.-BASICO III. Planta Baja E 1:400
- 08.-BASICO IV. Planta Alta E 1:400
- 09.-BASICO V. Alzados E 1:400
- 10.-BASICO VI. Secciones E 1:200
- 11.-ESTRUCTURA I. Axonometría Estructural. E 1:1000
- 12.-ESTRUCTURA II. Acero E 1:600
- 13.-ESTRUCTURA III. Acero II E 1:600
- 14.-ESTRUCTURA IV. Replanteo general y cimentación E 1:750
- 15.-DESARROLLO CONSTRUCTIVO I. Sección Anillos 3 y 5 E 1:50
- 16.-DESARROLLO CONSTRUCTIVO II. Sección Anillo 3 E 1:25
- 17.-DESARROLLO CONSTRUCTIVO III. Sección Anillo 5 E 1:25
- 18.-DESARROLLO CONSTRUCTIVO IV. Sección Puente E 1:25
- 19.-DESARROLLO CONSTRUCTIVO V. Axonometría Constructiva.
- 20.-INSTALACIONES I Saneamiento y acondicionamiento E 1:500-200
- 21.- INSTALACIONES II electricidad e iluminación E 1:500-200
- 22.- INSTALACIONES III incendios y accesibilidad E 1:500-200
- 23.- contraportada.

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 antecedentes e información previa

La cesión de la licencia en 1951 para fabricar en España el Renault 4 CV, un utilitario de formas redondeadas, supuso el inicio de un proyecto de implantación industrial que es modélico en su capacidad de vertebrar la zona de implantación y los recursos industriales de la ciudad a lo largo de la línea ferroviaria de Ariza. Organizada inicialmente como pequeños talleres que se



vinculan con la industria auxiliar existente que participa en el capital inicial, se diferencia del concepto de gran factoría estatal autárquica, representada entonces por la SEAT, que intentó parar el proyecto. Desde 1953 en que los primeros 4CV pasaron por Valladolid, Fasa-Renault ha ido creciendo siempre a lo largo de su eje ferroviario para comunicarse, exportar y recibir los suministros de las industrias satélites con las que sigue vinculada.



#### EL PARQUE RENAULT:

El plano 1 recoge todas las instalaciones vinculadas con la Renault: factorías, concesionarios, talleres... y la ubicación de nuestro solar, de 139.800 m<sup>2</sup> de extensión, situado en la parte central del corredor ferroviario y del corredor rodado de la carretera de Madrid y el paseo del Arco Ladrillo, donde se situaron los primeros talleres y las primeras barriadas obreras. Es un enclave perfecto por otros motivos: Se concibe este proyecto como parte del sistema de espacios verdes públicos de Valladolid con la visión de una futura unión de los parques exteriores de la ciudad. Así, el proyecto refuerza la idea de conexión con un futuro anillo verde que no se limite a rodear la ciudad sino que interactúe con el ciudadano y le acerque a esta red. Además, en una ciudad casi completamente llana, el parque representa la transición de la cota del pequeño páramo entre el Pisuega y el Duero y la cota inferior de la llanura aluvial del Pisuega-Esgueva que ocupa la ciudad. Este valor de parque como mirador sobre la ciudad será la que se potencie tanto con la intervención paisajística como con el propio diseño del edificio.

## 1.2 programa y análisis del lugar

### PROGRAMA

El programa puede dividirse en tres grandes grupos de usos

Usos públicos:

- Zonas de acceso tanto rodado como peatonal con área de recepción e información, aseos y consigna, pudiendo incorporar también parking público.
- Área expositiva de los modelos antiguos de la firma, que incluye la colección de la nave Alpine y modelos más recientes y un Área de simulación con un mínimo de 3 simuladores
- Área expositiva de los prototipos del automóvil del futuro también con Área de simulación con un mínimo de 3 simuladores
- Área de presentación de eventos para 200 personas con aseos públicos y guardarropa.
- Cafetería- restaurante para 100 personas con aseos públicos

Espacios privados de servicios:

- Cocina con acceso independiente y carga y descarga desde el exterior. 3 cámaras y 1 almacén de productos no perecederos vinculado a la cocina y Zona de almacenamiento de residuos y zona de personal con vestuarios y aseos.
- Área de taller de mantenimiento de los vehículos expuestos con vestuario y aseo de personal para 4 personas.
- Área administrativa con sala de reuniones para 12 personas y espacios para aseos, archivos, etc.
- Almacenes e instalaciones generales del edificio

Zona exterior:

- Pista-zona de pruebas, conectada a los espacios expositivos
- Tratamiento de los espacios exteriores: aparcamiento exterior, Jardines.

### CONDICIONES DE LA ESTRUCTURA URBANA:

El cruce de San Agustín es el punto de paso de las zonas de mayor concentración de la industria, entre los dos polígonos principales, a lo largo de la ronda interior que se cruza con el eje histórico de la implantación de Renault a lo largo de la vía de Ariza. Es también un punto nodal del funcionamiento de la ciudad a nivel de movilidad y la ruptura más importante de un anillo exterior de espacios verdes. Tanta concentración de solicitudes conduce también al punto de mayor tráfico, de mayores atascos, de la ciudad. La idea inicial del análisis es que toda intervención se deberá proyectar de tal manera que no consista en una barrera sino que facilite la permeabilidad... para que el corredor verde sea continuo... para que su nuevo acceso rodado no empeore la viabilidad del tráfico en una zona tan solicitada... pero sin renunciar a ser protagonista de un punto tan emblemático y transitado.

### CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA PARCELA:

La parcela también tiene una historia propia no necesariamente positiva. Solar de una enorme fábrica de Uralita que durante 40 años produjo toneladas de fibro-cemento, que con los años

ha resultado ser uno de los materiales más contaminantes de la construcción. La fábrica, construida también en gran parte con ese material arrastra la polémica sobre si se demolió sin contaminar el entorno; la imagen de los operarios vestidos como astronautas para retirarlo no ayuda a que la parcela, en su plana superficie actual tras el derribo de la fábrica, sea el sitio más apropiado para un parque y un museo. Y desde luego no invita a plantear muchas obras de excavación en él.

Tiene además el problema de conjugar un acceso rodado al interior con un recorrido peatonal continuo y con el aprovechamiento del único elemento natural reseñable, el canal del Duero, senda verde a mucha más cota que la planicie de la fábrica de uralita.

Son muchas pues los condicionantes que la parcela introduce en el proyecto y la solución adoptada nace de darles respuesta.

#### COMUNICACIÓN Y ACCESO A LA PARCELA:

Suponiendo que el PGOU ya estuviera ejecutado, se establecerían 4 puntos de acceso a la parcela desde los viales perimetrales que son todas carreteras de fuerte flujo de tráfico y con ello la imposibilidad de pasos peatonales o accesos directos de servicio. Sin embargo los ejes centrales del plan parcial si son una oportunidad de acceso mucho más controlado a nuestro museo y como el plan no está urbanizado aún podemos modificarlo en su formulación final para agilizar el acceso a nuestra parcela, hacerlo compatible con la continuidad peatonal del nuevo parque y evitar nuevas congestiones en la zona.

### 1.3 ordenación urbanística y adecuación paisajística

Antes que la idea proyectual del edificio existe una idea de ordenación del sector conocido como La Florida donde se ubica la parcela, el plan parcial que hasta ahora esta propuesto no se encarga más que de un problema de reparto de la edificabilidad, obviando cualquier carácter paisajístico del sector. Por tanto se propone una nueva distribución del sector, que tenga en cuenta el pasado y el presente de la zona y que aproveche sus cualidades existentes. La Florida antes de quedarse encerrada entre los distintos polígonos de Valladolid formaba parte del cinturón verde de pinares que rodeaba la ciudad, y de esto queda como testigo la parcela de enfrente del sector en dirección sur donde aún sobrevive un trozo de pinar. Se propone, por consiguiente, la creación de un gran parque para la zona recuperando las especies autóctonas y silvestres del entorno. Poner en valor los elementos paisajísticos existentes en este ámbito también forma parte de la idea; a la derecha del sector y recorriendo toda su longitud norte-sur encontramos una acequia con arbolado que le otorga un paseo tranquilo y de gran calidad totalmente desaprovechado y olvidado debido a su diferencia de cota con el resto del sector urbanizable. La desastrosa relación de cotas existentes en la parcela será uno de los primeros problemas a tratar; los bordes del sector están elevados con respecto al centro lo que deja a todo el sector cercado.

#### FLORA

Una de las claves de la sostenibilidad de un parque es utilizar la flora autóctona. Las fotos utilizadas en las láminas y las infografías han sido tomadas en pequeñas colinas de Valladolid con vegetación silvestre de la zona. Este año en Valladolid ha llovido más que nunca, eso ha hecho que el campo floreciera de manera que hacía mucho que no se veía. La idea es utilizar estas especies en el parque propuesto de manera que con un pequeño aporte de riego se consigan los mismos resultados intentando crear un parque de carácter ecológico también en



su mantenimiento. Además de las zonas de pinos y chopos, asociados a la acequia que aún perduran, se potencia la recuperación de encinas y tejos de bajo porte, zonas de matorral con de espinos albar, rosales silvestres, zarzamoras para formar zonas que garanticen la pervivencia de la fauna autóctona. Las zonas de pradera incorporan plantas con mayor resistencia, así como herbáceas, retamas, gayomba y en general se buscará vegetación que mantengan su actividad todo el año, rica en flores, bayas y frutos, buscando el contraste cromático pero formadas exclusivamente por especies silvestres locales. Entre las flores silvestres se incluirán *Bellis perennis*, *Ononis spinosa*, *Verbascum*, *Daucus carota*, *Vicia villosa*, *Medicago sativa* y la *Papaver rhoeas*, que aparece en todas las fotos de la propuesta.

La propuesta paisajística incluye la transformación del terreno dando continuidad a los bordes elevados en forma de lomas que conforman una nueva topografía, en la que las zonas más bajas, ahora parcialmente enterradas resuelven la circulación de vehículos sin cortar la continuidad del parque, que se realiza en su superficie, creando dos grandes lenguas verdes que recorren el sector de norte a sur y generan un paseo seguro y natural para los peatones desde el centro de la ciudad, dando prioridad así a los recorridos peatonales en el acceso a la zona de museo.

En la parcela del museo las lomas conforman un valle interior por el que se focaliza el acceso al edificio en su planta sótano. Esta nueva topografía ondulada juega con la plataforma completamente horizontal del museo elevado, representando el contraste entre la naturaleza y la planeidad de las superficies horizontales del edificio.

#### PLAN PARCIAL

El plan parcial para el sector 28 de La Florida fue aprobado definitivamente en Septiembre del 2008; se redacta por iniciativa de Urbagest, como propietario mayoritario de los terrenos incluidos en el ámbito del sector; desde entonces y por consecuencia de la crisis económica no se ha realizado ninguna de las actuaciones acordadas.

Después de analizar la planimetría y el estudio de impacto medioambiental se propone una modificación del plan parcial como consecuencia de la realización del museo de Renault.

El análisis de movilidad y la actuación propuesta por el plan parece la adecuada, tanto las calles principales como las secundarias están ubicadas de la manera más efectiva con respecto a los viales que rodean al sector. Se respeta también toda la ordenación de los espacios residenciales.

Donde se plantea una gran modificación es en la relación de todo este núcleo edificado con los bordes del sector y por tanto también sufren cambios las parcelas destinadas a empresas y servicios o dotacional general público.

Se pretende crear un gran parque que supla el área de espacios verdes públicos, pero de manera que comunique los elementos paisajísticos de calidad que existen en el sector.

Dos lenguas de parque arbolado a este y oeste recorren el sector en toda su longitud nortesur. La ubicada en la parte este se propone para completar el paseo peatonal desde el centro de la ciudad hasta la parcela y la de la parte oeste comunica la acequia con la parcela a través de un paso elevado.

La geometría de los espacios naturales se proyecta con líneas más blandas y por tanto cambia la geometría de las parcelas adyacentes.

La relación con los bordes es problemática en la actualidad y una de las razones principales es el cambio tan drástico de cotas hacia el centro del sector, por tanto con las dos lenguas ajardinadas se propone una transición de cota más suavizada que permita el disfrute de los espacios naturales y los incluya de manera que no actúen solamente como límites si no que sean parte del conjunto.

En las secciones se compara el estado actual del sector con la propuesta. La situación por el momento es bastante precaria, casi en su mayor parte está lleno de escombros, basura y chabolas, incluso algunas zonas se pueden considerar peligrosas, las ruinas de la antigua

parcela de Uralita se han convertido en un área de actividades de legalidad cuestionable. La parcela destinada al proyecto en particular debido a su pasado tiene una salubridad también cuestionable. Los restos de la fábrica de Uralita también aún están muy presentes en la parcela dándole un aspecto post-apocalíptico.

La propuesta busca como primer punto acabar con esta imagen, ayudar a una urbanización del parque más comprometida con los aspectos naturales y paisajísticos del sector y esta idea se traslada hasta la parcela. Se mejoran las comunicaciones, se da prioridad al recorrido peatonal sobre el rodado aunque se proyecta un recorrido automovilístico de la manera más eficiente posible, y se intenta que las conexiones no sean solo conexiones rápidas si no conexiones de calidad visual.

La disposición del parque nace de una necesidad urbanística a escala del plan parcial, sin embargo dentro de la parcela la geometría depende además de otros factores.

Se proyectan tres colinas independientes entre sí, las tres colinas crean un valle central en la parcela por donde se dispone el tráfico rodado y el acceso peatonal al edificio por la planta enterrada. El edificio se coloca en las dos colinas situadas al sur, en el montículo derecho se entierra la planta sótano al completo; la planta alta, por su parte, abarca hasta el montículo izquierdo. Esta decisión se toma por criterios de visibilidad del edificio, al tratarse de un museo para Renault es importante que sea visible desde una considerable distancia, tiene que marcar un hito en el paisaje y actuar como imagen propagandista de la marca.

La pista discurre por las tres colinas y entre ellas salva la distancia con puentes, permitiendo el paso para peatones y tráfico rodado en el nivel inferior sin interferir y generando un plano de referencia independiente y no horizontal entre el perfil del terreno y la plataforma del museo.

#### **1.4 Ideas generadoras y referencias**

La idea proyectual por tanto está supeditada a la idea del parque y se intenta que el edificio se compatibilice con la utilización del espacio público en todo momento.

Elevando toda la planta principal del edificio se consigue diferenciar de manera muy clara entre espacio público y espacio privado. Y se crea un espacio intersticial entre el plano del edificio y el plano del parque, este lugar otorga dinamismo y calidad espacial al jardín, pero también crea un espacio relacionado con el museo que permite usos al aire libre y la disposición en él de distintas actividades.

##### **RELACIÓN CON LA NATURALEZA**

Las diferentes cotas que se proponen en el parque, combinadas con los espacios de jardín interiores que se proyectan en el edificio crean una relación con la naturaleza a diferentes alturas. Este recurso muy utilizado en la arquitectura islámica coloca las copas de los árboles a la altura del observador para así incluir en la experiencia arquitectónica el sentido del tacto.

La idea final del proyecto se puede concretar en tres niveles, uno inferior enterrado, una zona intermedia libre en la que solo encontramos la estructura pasante y una planta superior elevada de altura constante. La referencia a la naturaleza es también la mejor metáfora para explicar el edificio: en nuestro paisaje de lomas verdes nacen varios troncos circulares que se abren para formar la copa de un bosque que alberga la planta pública. Bajo tierra, en las raíces, se sitúan los elementos de servicio y el acceso por donde los visitantes llegan a los troncos que les suben a la copa. Arriba, en la copa están los frutos y las vistas.

## EL EDIFICIO COMO IMAGEN DE MARCA



El proyecto para Renault que se plantea no debe responder solo a su característica de museo, al tratarse de un museo para una empresa privada y además ser esta una marca de coches, la imagen que proyecte el edificio en sí mismo es muy importante.

Por esto se plantea un edificio de gran altura y tamaño, con geometría singular (las formas circulares remiten a las ruedas, a los engranajes mecánicos y, curiosamente a los primeros modelos fabricados en Valladolid) y que genere un nuevo referente visual en la ciudad. El color y la vegetación se utilizarán para implementar esta idea.

También el material de acabado y su capacidad para variar de color es parte de la estrategia. Se cogen como referencia los estadios de fútbol del San Mames, en Bilbao, realizado por el arquitecto Manuel Maria de Smith y el Allianz Arena, en Munich, realizado por el estudio de arquitectura Herzog y de Meuron. Se considera que los estadios de fútbol son un buen ejemplo de cómo hacer de un edificio representante de una marca. Su estrategia de iluminación permite crear ambientes y patrocinar eventos.

La imagen que se quiere proyectar de la marca no solo se consigue a base sistemas constructivos, la posición del edificio en relación con la parcela resulta de gran importancia. Del análisis del entorno se deduce que la esquina suroeste es el punto más singular de la parcela, es el punto que se puede ver desde mayor distancia sin obstáculos, el punto donde confluyen dos grandes flujos de automóviles, donde se cruzan la carretera de Madrid con la ronda interior, y es por esto también una de las principales zonas de embotellamiento de tráfico, por lo que miles de personas pasan por esa rotonda a diario y no solo pasan si no que paran durante un tiempo considerable. Por todo ello se decide la presencia del edificio en esa zona, y se coloca orientada a la ronda una terraza expositiva para los modelos más futuristas e innovadores de la marca.





## REFERENCIAS

### *PARQUE IBIRAPUERA. São Paulo, Brasil.*

El diseño del parque está inspirado en los bocetos del paisajista Roberto Burle Marx y los edificios de todo el conjunto están diseñados por Oscar Niemeyer. Ibirapuera es uno de los parques urbanos más grandes de toda América Latina. Todos los edificios están destinados para el uso cultural y una gran marquesina los comunica a través del parque. De los edificios resultan inspiradoras sus variadas geometrías curvas y en su interior la mayoría albergan grandes rampas que comunican las diferentes alturas, pero lo más interesante del parque es la marquesina; debido a su gran anchura no es un simple pasador que protege del sol y de la lluvia si no que alberga programas en su interior, hay zonas que están ocupadas incluso por restaurantes y otras sin embargo tienen usos que van cambiando con los épocas y las modas, como una zona de skate o centros culturales. La marquesina además proporciona un método de ordenación, sectoriza y distribuye el parque creando diferentes ambientes a ambos lados de su recorrido y genera relaciones visuales muy interesantes con la naturaleza.



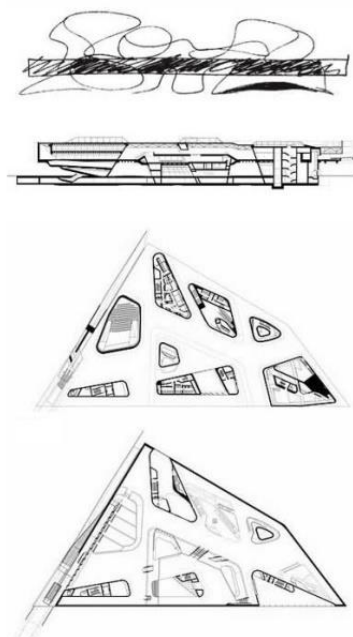
### *CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE RENAULT. Swindon, Reino Unido.*

Diseñado por Normand Foster, el edificio tiene una estructura vista que alberga una caja de cristal en su interior. La estructura se pinta de amarillo para así remarcar la imagen de la marca y no solo se producen aquí guiños a Renault, todo el entorno es plantado de flores amarillas para así contribuir a la idea, haciendo de la vegetación una valla publicitaria.



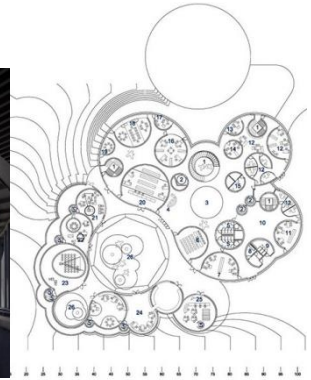
### *PHAENO SCIENCE CENTER. Wolfsburg, Alemania*

Edificio diseñado por Zaha Hadid, aunque con un tamaño mucho mayor, este edificio también tiene dos partes diferenciadas como el museo de Sao Paulo, la característica principal en este caso es que la estructura se organiza en núcleos muy marcados que atraviesan todas las plantas y que albergan en su interior el programa. El espacio entre ambos se utiliza para dar continuidad a las dos calles que lo rodean y es por tanto fruto de una decisión urbanística



**AYUNTAMIENTO DE LALÍN. Pontevedra.**

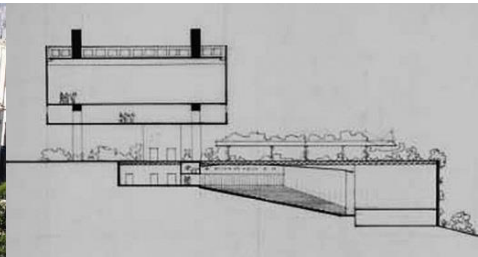
Este ayuntamiento diseñado por Tuñón y Mansilla nace de la tradición de los castros celtas, diseñado a partir del círculo. Esta figura geométrica se repite a lo largo de todo el proyecto, por medio de tangencias o secantes, según las necesidades del espacio.



Son interesantes las geometrías y estrategias que utiliza para distribuir los espacios interiores al ser circulares; genera otros círculos en el interior y el espacio entre ellos se utiliza de pasillos.

**MUSEO DE ARTE. São Paulo, Brasil.**

El museo de arte está ubicado en la avenida Paulista y está diseñado por la arquitecta Lina Bo Bardi. La estructura son dos grandes vigas laterales de las que cuelga un cuerpo principal, dejando un espacio libre de 74 metros. Las vigas se pintan de rojo evidenciando así el sistema estructural. El edificio se compone de dos bloques, uno que está oculto en relación con la avenida principal y aprovecha el desnivel de la calle, y otro colgado; dejando un espacio entre ellos a cota de calle en el que solo se encuentra el núcleo de comunicaciones y el acceso principal. Es importante esta estrategia teniendo en cuenta el lugar donde está, la avenida Paulista constituye el centro neurálgico de Sao Paulo y el edificio elevado crea una plaza que se utiliza para talleres, exposiciones, controlar aglomeraciones,.. o simplemente como espacio público.



**TORRE DE AUTOS AUTOMATIZADA EN EL AUTOSTANDT DE WOLFSBURG, Alemania**

Autoestand es un parque de atracciones y recinto ferial de la empresa automovilística Volkswagen, Cuenta con dos torres de aparcamiento totalmente automatizadas y visitables. Las nuevas formas de aparcamiento automatizado son cada vez más comunes pues permiten un mayor aprovechamiento del espacio.



## 1.5 descripción y justificación de la propuesta

El edificio se genera a partir de ocho cilindros que nacen del terreno y se abren y curvan según suben, sosteniendo, colgada, la planta principal que alberga las principales zonas públicas y expositivas (vestíbulo superior, exposición principal, zona I+D, información, juegos y zona infantil, auditorio, terrazas expositivas y miradores para pista de pruebas, tienda y restaurante) todo ello en un continuo con visión permanente del exterior. En el interior de los cilindros se sitúan jardines, sistemas de comunicación y acceso y las rampas que conectan con la pista de pruebas o con el taller. Hay además 4 cilindros más pequeños externos que albergan las escaleras de emergencia y los aseos públicos.



En la planta subterránea se sitúan todos los servicios e instalaciones, además del taller, las cocinas y la administración, que ocupa varios niveles intermedios del cilindro Noreste. También se sitúa en la zona abierta al nivel del valle interior la recepción para las personas que lleguen andando por el parque y una cafetería. La planta sótano incluye los accesos rodado de servicio y también el de público ya que se propone como aparcamiento principal del edificio un parking robotizado. Para controlar el flujo de salida y entrada se corta el tráfico en el exterior del cilindro y se regulará de manera automatizada, utilizando todo el espacio rodado subterráneo para albergar grandes concentraciones de coches. Parece lógico que siendo un museo de automóviles y siendo la forma de llegada principal del público el automóvil, el parking ofrezca una calidad espacial y permita una continuidad total en el acceso al museo, haciendo partícipe al vehículo del visitante de la experiencia de la vista. Además esto elimina los aparcamientos en superficie del entorno liberando nuestra superficie de parque de tráfico rodado salvo la pista de exhibición que adopta una cota intermedia y diferenciada.

El cilindro del parking robotizado es el noveno gran cilindro del edificio y está semienterrado. Cada planta dispone de 82 plazas, con un total de 5 plantas destinadas al aparcamiento y una planta libre a la cota de ingreso para el estacionamiento y el recorrido peatonal. El parking puede albergar un total de 410 vehículos. Las dos plantas superiores a la de entrada tienen una zona de cristalería, orientada hacia el recorrido principal de acceso peatonal del parque. Los coches de los visitantes funcionarán por lo tanto como fachada principal del edificio. Parte de esta fachada será visible desde el exterior y parte desde el interior de la recepción. En el interior del parking se disponen dos núcleos de comunicación con ascensor y escaleras panorámicos, uno de ellos se plantea como salida principal del edificio para los usuarios que hayan depositado su vehículo en él y el otro se utilizará para mantenimiento de mantenimiento y evacuación en caso de emergencia. El aparcamiento robotizado constituye en sí mismo un sector de incendios según establece el DB-SI, y tendrá por consiguiente su vestíbulo de independencia con el hall principal.



## Claves del diseño estructural.

La estructura del edificio es la verdadera generadora de su imagen y nace realmente de una geometría muy sencilla. En una estructura convencional existe una diferenciación clara entre la estructura vertical y la horizontal, sin embargo cuando la estructura horizontal se enfrenta a grandes vuelos o luces importantes vincula en el esfuerzo a la estructura vertical a través de los empotramientos que transmiten momentos; la solución adoptada en el edificio consiste en que la estructura vertical y horizontal sea una superficie continua y por tanto adopta la geometría de una asíntota o rama parabólica en cada uno de sus cordones.

Este diseño genera que ambos cordones no sean paralelos, si no nacen de asíntotas de ejes paralelos desplazados, de esta forma la viga se afina en los extremos y aumenta su canto en la transición de vertical a horizontal, ajustándose mejor a las solicitaciones previstas.

La densidad de barras también es variable, la solución se inspira en soluciones como la sede de la Televisión Central de China de Rem Koolhaas y Ole Scheeren de OMA con Arup encargado del complejo diseño de ingeniería. Primero se diseñó una malla estructural con espacios equidistantes, esta estructura se comprobó con un sofisticado sistema de cálculo de estructuras tridimensionales que calculaba los puntos de mayores solicitaciones del edificio y duplicaba la malla en función de los resultados; Por lo tanto, la estructura de la sede de CCTV, y las fuerzas que actúan dentro del edificio, son visibles en su fachada: una red de diagonales que se hace densa en áreas de mayor estrés, más flexible y más abierta en áreas que soportan menos esfuerzos.

La construcción de la trama tridimensional a partir de las ramas de parábola que actúan como estructura principal y una estructura secundaria cruzada se inspira en edificios como el Centro de Cine Busan, en Corea, diseño del estudio austriaco Coop Himmelb(l)au y posee el techo voladizo más grande del mundo, con una luz libre de 85 metros. Se utiliza una estructura tridimensional formada por cerchas principales y secundarias; las principales tienen dos diseños con nudos alternos y se van colocando sucesivamente para que los nudos no coincidan; entre la estructura principal se coloca la secundaria que también de manera alterna va uniendo los nudos de la estructura principal generándose así la estructura tridimensional.

## 1.6 cumplimiento de CTE.

Prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

Requisitos básicos	Según CTE	En Proyecto	Prestaciones según el CTE en Proyecto
--------------------	-----------	-------------	---------------------------------------

<b>Seguridad</b>	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de



			extinción y rescate.
DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

### Habitabilidad

DB-HS	Salubridad	DB-HR	Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en riesgo la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.  Cumple con la UNE EN ISO 13370:1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
			Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio

### Funcionalidad

	Utilización	Ordenanza urbanística zonal CA	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
	Accesibilidad		De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
	Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

## 2. CUADRO DE SUPERFICIES

### CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA SOTANO

#### [TALLER]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
T0.1	CIRCULACIONES	501,90
T0.2	TALLER MANTENIMIENTO	468,12
T0.3	ASEOS/VESTUARIOS PERSONAL	21,12
T0.4	ALMACÉN	55,38
T0.5	PATIO VINCULADO	326,44*

TOTAL: 1185,52

#### [RECEPCIÓN]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
R0.1	HALL	321,44
R0.2	GUARDAROPA	42,87
R0.3	ASEOS	57,47
R0.4	ACCESO COMUNICACIÓN VERTICAL	69,93
R0.5	BLOQ. COMUNICACIÓN PÚBLICO	14,57
R0.6	PATIO VINCULADO	263,75*

TOTAL: 506,28

#### [INSTALACIONES]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
IT0.1	ESPACIO PARA INSTALACIONES	605,63

TOTAL: 605,63

#### [ADMINISTRACIÓN]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
A0.1	VESTÍBULO	91,25
A0.2	SALA DE REUNIONES	67,12
A0.3	ASEOS	23,87
A0.4	BLOQ. COMUNICACIÓN	14,57

TOTAL: 196,81

#### [CAFETERÍA]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
C0.1	SALON PRINCIPAL	396,33
C0.2	COCINA	61,80
C0.3	CÁMARAS FRIGORÍFICAS	39,43
C0.4	ALMACEN	25,82
C0.5	ACCESO SERVICIO	23,05
C0.6	GESTION DE BASURAS	24,68
C0.7	BLOQ. COMUNICACION SERVICIO	19,23
C0.8	ASEOS	39,47
C0.9	BLOQ. COMUNICACION PÚBLICO	14,57
C0.10	TERRAZA	123,69*

TOTAL: 644,38

#### [PARKING AUTOMÁTICO]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
PA0.1	PARKING	2194,54
PA0.2	ACCESO NUCLEOS COMUNICACIÓN	26,34

TOTAL: 2247,22

#### [PARKING MANUAL]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
PM0.1	PARKING	610,53*

TOTAL: 610,53

CIRCULACIÓN GENERAL ACCESO 3622,85\*

TOTAL PLANTA ACESO: 5385,32 m<sup>2</sup>

### CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA BAJA

#### [PARKING AUTOMÁTICO]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
PA1.1	ACCESO COMUNICACIONES	26,34

TOTAL: 52,68

#### [TUBOS SALIDA DE EMERGENCIA + ASEOS]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
SE1.1	ACCESO COMUNICACIONES	11,90
SE1.2	ASEOS	18,53

TOTAL: 30,43

#### [ADMINISTRACIÓN]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
A1.1	VESTÍBULO	91,58
A1.2	DESPACHO INDIVIDUAL	23,87
A1.3	DESPACHO COLECTIVO	67,12
A1.4	BLOQ. COMUNICACION	14,57

TOTAL: 197,14

#### [CAFETERÍA]

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
C1.1	COMEDOR PRIVADO	39,47
C1.2	BLOQ. COMUNICACION SERVICIO	19,23
C1.3	BLOQ. COMUNICACION PÚBLICO	14,57
C1.4	ASEO	4,80

TOTAL: 78,07

TOTAL PLANTA PRINCIPAL: 358,32m<sup>2</sup>

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA ALTA

**[ESPACIO EXPOSITIVO]**

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
EX2.1	VESTÍBULO	344,66
EX2.2	ZONA I+D	421,58
EX2.3	TERRAZA MIRADOR PISTA PRUEBAS	92,90*
EX2.4	TERRAZA EXPOSITIVA	408,57*
EX2.5	ESPACIO EXPOSITIVO PRINCIPAL	4925,85
EX2.6	ESPACIO INFORMATIVO	600,21
EX2.7	ESPACIO INFANTIL/DE JUEGOS	527,00
EX2.8	ACCESO AUDITORIO	197,46
EX2.9	AUDITORIO	190,76
EX2.10	TIENDA	246,42
<b>TOTAL:</b>		<b>7651,4</b>

**[CAFETERÍA]**

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
C2.1	SALA PRINCIPAL	231,26
C2.2	BLOQ. COMUNICACIÓN SERVICIO	19,23
C2.3	ASEO	39,47
C2.4	BLOQ. COMUNICACIÓN PÚBLICO	14,57
<b>TOTAL:</b>		<b>304,53</b>

**[TUBOS SALIDA DE EMERGENCIA + ASEOS]**

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
SE2.1	ACCESO COMUNICACIONES	11,90
SE2.2	ASEOS	18,53
<b>TOTAL:</b>		<b>30,43</b>

**[PARKING AUTOMÁTICO]**

CÓDIGO	USO	SUP. (m <sup>2</sup> )
PA2.1	ACCESO COMUNICACIONES	26,34
<b>TOTAL:</b>		<b>52,68</b>

**TOTAL PLANTA PRINCIPAL: 8038,64m<sup>2</sup>**

**TOTAL EDIFICIO: 13782,28 m<sup>2</sup>**

### 3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

#### 3.1 Adecuación del terreno y movimiento de tierras

La nueva orografía del lugar se consigue básicamente por aporte, ya que dado el grado de contaminación de los terrenos se minimizarán las excavaciones. Sin embargo la cimentación de todas las estructuras surge desde el firme actual que se supone apto a 1.5 m de la superficie dadas las huellas de la cimentación de la fábrica previa demolida. El aporte de tierras se hará con el método de sellado de terrenos contaminantes empezando por una capa de arcillas, sobre la que se extenderá terrenos drenantes, conduciendo las aguas fuera de la zona contaminada (y alejándolas de los edificios) y luego terrenos neutros por tongadas compactables por medios mecánicos hasta alcanzar las cotas buscadas rematándose con una capa de 40 cms de sustrato mixto y una capa de sustrato vegetal de 30 cms.

#### 3.2. Sustentación del edificio

Las torres circulares principales y las secundarias apoyan sobre zapatas corridas de hormigón armado que constituyen una base cerrada con vigas centradoras diametrales para conseguir el equilibrio de los esfuerzos excéntricos de la estructura metálica. En planta sótano, los muros de contención de tierra son de sección en L para aprovechar el propio peso del terreno aportado y los frentes de fachada del hall también se resuelven con zapatas corridas que recogen las líneas de pilares metálicos. La cota de firme se ha supuesto a 1.5 metros bajo la cota actual de la parcela (703).

Las zapatas corridas de los círculos principales son flexibles con armado superior e inferior para resistir esfuerzos de tracción por la excentricidad de la carga y su dimensión media es 480x130 cms.

Las zapatas corridas de líneas de pilares en planta sótano tienen una dimensión media de 180 x 125. En los edificios circulares menores que incorporan escaleras y ascensores se unifican las zapatas hasta formar una losa de 600 cm de diámetro.

En todos los casos la diferencia entre la cota de apoyo y el arranque de la estructura metálica se resuelve con muro de hormigón continuo de 70 cm de sección por línea de apoyo para los anillos principales y 30 cm para los apoyos sencillos.

Cuadro de características en plano.

#### 3.3. Sistema estructural

El sistema estructural principal del edificio es una estructura espacial reticulada y triangulada formada por una maya de 1.8-2.2m de canto, ancho entre 2.6 -3.6 y cuyas barras de densidad variable tal y como se ha explicado en la memoria descriptiva, son tubos de sección cuadrada 200x200mm de acero con 10 de espesor. Dicha estructura forma 8 cilindros que nacen de la cimentación y cuyas paredes se curvan hacia el exterior, siguiendo la forma de asíntotas parabólicas de ejes paralelos separados el canto mínimo tanto para el cordón inferior como para el cordón superior, formando una pérgola perimetral y se prolongan en vigas tridimensionales casi horizontales que unen unos cilindros con otros. De esta pérgola cuelga el forjado principal del museo, formado por vigas Warren de 80 cm de canto formado por tubo de acero 100x100 en el cordón superior e inferior y diagonales de 60x60, sobre el que se



dispone forjado de losa de hormigón sobre chapa colaborante. Las uniones son cartelas atornilladas según detalle en planos

Los forjados de techo de planta semisótano y sótano son del mismo sistema y apoyan sobre pilares metálicos redondos de diámetro 150, así como las rampas interiores de los cilindros cuyos apoyos son pilares metálicos en “V”

El forjado de suelo de semisótano y sótano está formado por losa continua sobre cavity plástico apoyado a su vez sobre solera de hormigón.

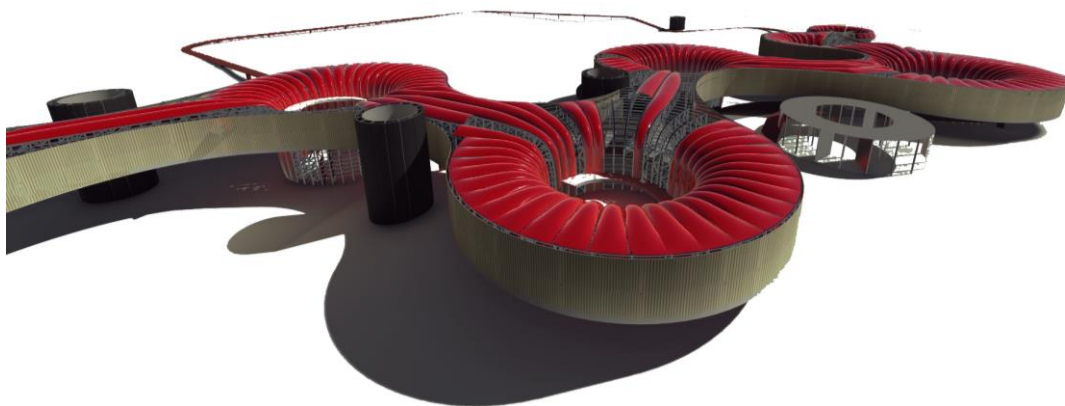
Los cilindros auxiliares que albergan servicios y escaleras son una estructura metálica reticulada de tubo de acero 100x100mm, con forjados y escaleras en losa de hormigón.

El carril volado sobre el que circulan los coches de exhibición es una viga cajón de hormigón simétrica sobre pilares de hormigón.

El depósito/ aparcamiento de vehículos está formado por sucesivos anillos concéntricos de pilares metálicos atirantados con railes para las plataformas móviles y losa de hormigón en las zonas de circulación.

#### 3.4. Sistema envolvente

Toda la estructura principal sirve a soporte a una capa de Ete que la envuelve completamente, mostrándose tanto por dentro como por fuera según las distintas relaciones que se establecen entre los espacios de uso, cerrados o abiertos. Esta doble/ triple capa de Ete garantiza tanto el aislamiento como la estanqueidad y se puede graduar su oscurecimiento. Este polímero, (Ethilene Tetrafluor Ethilene) que hace de fachada y de filtro solar con únicamente 0,5 mm de espesor, además es muy ligero, elástico y antiadherente, lo que impide que se ensucie y requiera un mantenimiento de limpieza. Sólo con el movimiento del aire se consigue gestionar toda una fachada, sin mecanismos industriales, y con unos resultados muy favorables y energéticamente económicos. La densidad de dicho aire es regulada por unos sensores y atiende a las necesidades de temperatura y luz que el sensor prevea que se necesiten dentro del edificio. Los cojines son de geometría variable según el diseño del edificio con una anchura máxima de 3.6 y una longitud media de 26m con piezas de hasta 36 (el material aguanta hasta 7,5x40). Los cojines se fijan en su contorno perimetral mediante un sistema de perfiles de aluminio extruido. La estanquidad del sistema se garantiza mediante juntas de goma.



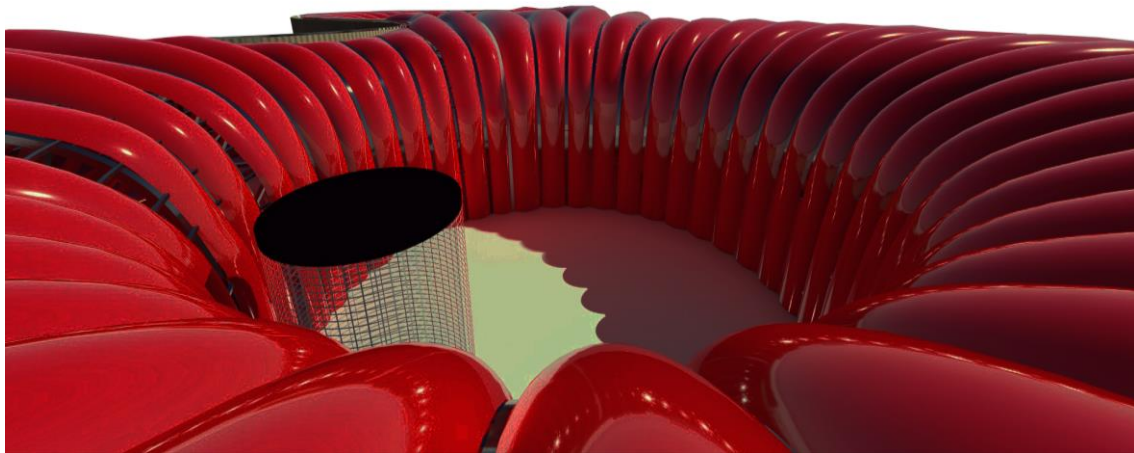
Las zonas de uso público no cerradas por el Ete, en la fachada exterior de la plataforma colgada donde se quiere que sea posible la visión nítida del exterior, se cierran con muro cortina de aluminio de montantes metálicos con sobremontantes que sostienen una fachada

textil ventilada, según diseño en planos adaptado a partir del modelo Cortizo ST 52 con doble acristalamiento de seguridad.

### 3.5. Subsistema de cubiertas

La estanqueidad se consigue con la continuidad del Etfé que transfiere el agua a los canalones que sirven para sujetar las piezas y que discurren sobre las barras principales de la estructura. Un cierre en chapa da continuidad a la capa externa de Etfé sobre la fachada textil y la capa interna se sella contra la carpintería metálica. El agua de lluvia se acumula en el interior de las torres circulares y se almacena en aljibes para el riego.

La planta semisótano tiene una cubierta vegetal en continuidad con el paisaje ondulado creado en el terreno con sus correspondientes drenajes e impermeabilizaciones.



### 3.6. Sistema de compartimentación

El museo es un espacio continuo pero aparecen compartimentaciones en zonas de servicios formados por tabiques de yeso tipo pladur con la resistencia y el aislamiento requerido para cada zona. En las zonas que requieren alta resistencia al fuego se emplea:

- Muro de hormigón de 30 cm de espesor. Garantizando esta solución constructiva una resistencia al fuego > EI 120.
- Cerramiento de placas de cartón yeso, formado por las siguientes capas:
  - 1º. Una placa de yeso laminado acústica de dureza reforzada tipo Placofonique o similar de 15 mm de espesor
  - 2º. Aislamiento acústico de lana mineral e=50mm.
  - 1º. Tres placas de yeso laminado acústica de dureza reforzada tipo Placofonique o similar de 15 mm de espesor

La carpintería interior en puertas de paso es metálica con el mismo diseño que la carpintería exterior. Hay puertas contra incendios, también metálicas en las zonas de riesgo según establece la normativa y en las salidas a los núcleos de comunicación. Para superficies acristaladas se emplea doble vidrio 8/16/8 con resistencia al fuego EI120

### 3.7. Sistema de acabados.

Suelos: en todo el museo y zonas de tránsito de vehículos interiores los suelos son de mortero de resinas epoxi de alta resistencia con acabado antideslizante, formado por: -

- Preparación del soporte de soporte con fresadora o granalladora, hasta obtener óptimas características de adherencia, incluso aspirado y barrido posterior.
- Aplicación de imprimación epoxi como puente de unión entre el soporte de hormigón y el pavimento. mínimo 0,3kg/m<sup>2</sup>
- Aplicación de mortero de resina epoxi aplicado con llana y helicóptero (8kg/m<sup>2</sup>) - Aplicación de sellante final epoxi con árido seleccionado (color RAL a determinar por la D.F) mínimo 0.7kg/m<sup>2</sup> dejando un acabado antideslizante adecuado
- Tratamiento de juntas de dilatación con movimiento consistente en replanteo, marcado, corte y relleno con masilla elástica de poliuretano. Unidad totalmente terminada, según especificaciones.

El bordillo exterior en la zona de jardín es una losa con este mismo material así como los acabados de escaleras y baños, cocinas y talleres. El color varía por zonas y usos en gamas de grises y rojos.

Falsos techos: solo aparecen en planta sótano y zonas de aseos y son placas de yeso con estructura auxiliar de aluminio.



## 4. DEFINICIÓN BÁSICA DE LAS INSTALACIONES

### SUMINISTRO Y SANEAMIENTO

#### Estrategia general

Debido a la composición arquitectónica de un proyecto de estas características distribuido en tres alturas en el que se abastece el suministro de agua de características tan distintas para usos tan diferenciados como el de taller y el de servicio de aseos o cocina, la instalación de agua está dimensionada para garantizar el suministro permanentemente a la instalación en su totalidad. Todo esto es posible gracias a un cuidado proyecto manteniendo constantemente principios de optimización, sostenibilidad y almacenamiento de agua tal y como se muestra en los conceptos utilizados para desarrollar el proyecto específico de agua.

#### Algibes por zona

Uno de los principios fundamentales, tal y como se ha mencionado con anterioridad, es la sostenibilidad. Este principio puede llegar a ser un problema en un proyecto ubicado en una parcela con un entorno inmediato de gran tamaño que podría suponer difícil de mantener. La garantía de abastecimiento para consumo de servicio como el de riego se logra concibiendo con claridad la sectorización de las zonas de recogida para optimizar la capacidad de almacenamiento de los aljibes alimentados por estas. Para lograr esto se plantea un sistema de reciclado de aguas pluviales que dará respuesta a la necesidad de mantenimiento de zonas verdes pudiendo a su vez alimentar alternativamente los sistemas de descarga de inodoros en caso de plantearse el reaprovechamiento de aguas grises (ver estrategia de aguas)

#### Dos grupos de presión

Para reducir costes y minimizar los gastos de mantenimiento y conservación de elementos mecánicos se diferencia entre dos tipos de consumo, concepto fácilmente observable en la existencia únicamente de dos grupos de presión que proporcionarán la presión necesaria al suministro para garantizar abastecimiento de consumo y de servicio, uno para cada uso.

Debido a la composición mecánica de este elemento de la red, el suministro de agua queda garantizado ya que el grupo de presión está dotado de una bomba eléctrica y una diesel de reserva que salta en caso de fallo de la primera por lo que el abastecimiento de agua a presión hasta este punto está asegurado.

#### Consumo controlado

Como se ha mencionado con anterioridad, el "leitmotiv" del proyecto es la sostenibilidad al más alto nivel. Para lograrla se hace necesario alcanzar un control absoluto del comportamiento del agua en el proyecto de forma global.

Uno de los grandes problemas a los que se enfrenta el abastecimiento de agua en proyectos en los que se plantean varios usos para este, es el exceso de control mediante la integración de un elevado número de contadores, lo que posibilita la aparición de averías debido a la relativa delicadeza de este tipo de elementos a heladas o excesos de flujo puntuales por golpes de ariete. Para evitar esto, se instalan únicamente dos sistemas de control de consumo, uno a la entrada de agua al proyecto desde el que se controlará el consumo total de agua desde la acometida y otro en el arranque de la red de consumo de agua sanitaria, resultando el control de agua utilizada para los sistemas de servicio como la diferencia.

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, la sostenibilidad se logra diferenciando entre consumo y servicio. Es importante diferenciar este tipo de suministros ya que el primer tipo son los usos sanitarios, a los que habrá que garantizar el servicio sean cuales sean las condiciones a las que se vea sometido el edificio, y el segundo tipo por su propia naturaleza de



reaprovechamiento del agua no posible de garantizarlo (siendo únicamente posible en caso de disponerse de un suministro de agua pluvial o freática suficiente). En el esquema inferior también se hace mención a la alimentación de fluxores de descarga en los inodoros de las zonas húmedas del edificio. Este sistema podría complementarse con un aprovechamiento de las aguas grises de lavamanos, fregaderos y duchas, en caso de quererse desarrollar u optimizar.

A pesar de la inexistencia de red urbana separativa de saneamiento en la zona en la que nos encontramos de la ciudad, el edificio plantea una red diferenciada de recogida de aguas pluviales y residuales fruto de la utilización del inmueble integrado por los distintos usos.

La red de pluviales planteada engloba tanto la recogida de agua de la cubierta de la torre como de los drenajes perimetrales del taller (situado en el sótano) y del pie de los muros cortina que cierran los elementos estructurales verticales que sustentan el edificio. Para ello se utiliza una red de colectores enterrados y el sistema por gravedad de la red de pluviales que alimentan una sistema de almacenaje formado por dos aljibes de fibra armada enterrados que abastecerán de agua al sistema de riego de la parcela para mantener las zonas verdes anexas o el posible abastecimiento que se podría plantear si se desease del sistema de fluxores de los inodoros y urinarios de los aseos.

Por otra parte, la recogida y conducción de aguas residuales se divide en dos partes, el saneamiento de los baños del proyecto y sus correspondientes colectores que conducirán a evacuación fuera del proyecto, y la red de recogida de sumideros de los cuartos de instalaciones y talleres. Este último sistema consta de una red de sumideros sifónicos conectados entre sí y conducidos a un separador de grasas (que eliminará los residuos que pudieran afectar al correcto funcionamiento del sistema) que, mediante un sistema de extracción en paralelo, evacuará al colector enterrado el agua que pudiese surgir del uso de estas estancias.

#### ACONDICIONAMIENTO INTERIOR Y SALUBRIDAD

La base en la que se fundamenta la optimización de recursos en materia de acondicionamiento interior y salubridad, es la diferenciación de dos sistemas: la renovación de aire con preacondicionamiento geotérmico en su admisión al edificio y alta eficiencia energética mediante la inserción en el sistema de un recuperador de calor estanco; y el mantenimiento del confort interior mediante la instalación de unidades terminales fancoil (en funcionamiento casi todo el año) alimentados mediante bomba de calor geotérmica.

#### ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Estrategia proyectual: El trazado de la instalación se fundamenta en la base esencial de la idea de proyecto: una gran plataforma volada que relaciona todas las partes del edificio y desde la que la distribución es muy fácil. Todo esto es observable en el esquema unifilar, en el que se puede ver cómo el edificio está sencillamente compartimentado por "vástagos" o por los usos más diferenciados.

En la zona de planta baja se dispone de unas derivaciones específicas para el taller y el restaurante (con el carácter de Cuadros Secundarios de Distribución).

Así mismo, la sencillez en la que se basa el proyecto queda reflejado también en los elementos instalados así como en la cantidad de tipos de luminarias utilizadas para garantizar una correcta utilización del edificio, tan solo seis. Se distingue entre la iluminación de la planta del museo, que se retranquea del perímetro para no iluminar el terreno exterior y la iluminación de los cilindros favoreciendo el contraste cromático. Los cilindros con Etfé permanecen iluminados cuando el museo está cerrado

## 5. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E. DB - SI

Normativa de protección contra incendios.

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de Incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE). Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. 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, si los hubiese) estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes diseñadas según la norma UNE 23033-1 que regula también su dimensión dependiendo de la distancia de visualización de las mismas, así como las indicaciones para seguir el recorrido de evacuación más favorable a la posición del edificio en el que se sitúen los individuos a evacuar. Se dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características y posición se describen en el Apartado SU 4 de Seguridad de utilización en la Memoria de Cumplimiento del CTE. Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites de secciones de acero sometidas a carga de fuego: Estado Límite Último (se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la flexión y el cortante) y Estado Límite de Servicio (Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio tales como la flecha).

### SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

#### 1.1.- Compartimentación en sectores de incendio.

El edificio se compartimenta en sectores de incendios según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección.

De acuerdo con el Anejo SI A Terminología el uso del edificio, a efectos de Seguridad en caso de incendios, se asimila a Pública concurrencia.

De acuerdo con la Tabla 1.1:

*- Uso Púb. concurrencia: La superficie const. de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.*

De acuerdo con las condiciones anteriores, el edificio se compartimenta en TRES SECTORES de incendios, los cuales se han grafiado en los planos correspondientes del proyecto del cumplimiento de DB – SI, siendo todos menores de 2.500 m<sup>2</sup>

Para lograr todo lo anteriormente mencionado y garantizar al máximo la seguridad de los usuarios se dota a los distintos sectores que integran el proyecto de sistemas de compartimentación tales como puertas cortafuegos y cortinas cortafuegos en el paso entre los sectores que compartimentan el edificio (importante la presencia de una cortina cortafuegos en la planta alta dividiendo el espacio general del museo en dos sectores). Junto con todo esto, y teniendo en cuenta lo necesario de su existencia para lograr las superficies necesarias, se va a instalar en tres de los sectores desarrollados un sistema de extinción automática cuando

necesiten mejorar sus características (último recurso en caso de comprobarse en la fase de ejecución la existencia de problemas).

TABLA DE SECTORES

<b>SECT.</b>	<b>SUP.</b> (m <sup>2</sup> )	<b>UBICACIÓN/USO</b>	<b>IND. OCUP.</b> (m <sup>2</sup> /p)	<b>OCUPACIÓN</b>	<b>EVACUAC.</b> (m)	<b>CARACTER</b>	<b>RF</b> (PROY)	<b>RF</b> (CTE)
<b>S1</b>	4925,85	<b>MUSEO</b>	2	<b>2462,93</b>	49,85	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S2</b>	3556,05	<b>MUSEO</b>	2	<b>1778,03</b>	48,76	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S3</b>	314,04	<b>AUDITORIO</b>	1,5	<b>209,36</b>	24,20	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S4</b>	428,69	<b>VESTÍBULO</b>	2	<b>214,35</b>	25,18	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S5</b>	455,23	<b>RESTAURANTE</b>	1,5	<b>303,49</b>	38,16	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S6</b>	69,92	<b>ADMIN. 1</b>	-	<b>20,00</b>	23,53	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S7</b>	314,15	<b>ADMIN. 2</b>	-	<b>36,00</b>	18,91	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S8</b>	4742,68	<b>APARCAMIENTO</b>	15	<b>316,18</b>	50,00	<b>GENERAL</b>	120	<b>120</b>
<b>S9</b>	3907,44	<b>APARC. ROBOT</b>	40	<b>97,69</b>	47,72	<b>GENERAL</b>	180	<b>180</b>
<b>E1</b>	1398,42	<b>TALLER</b>	-	<b>25,00</b>	50,00	<b>R. ALTO</b>	180	<b>180</b>
<b>E2</b>	250,96	<b>COCINA</b>	-	<b>14,00</b>	35,19	<b>R. MEDIO</b>	120	<b>120</b>
<b>E3</b>	725,55	<b>INSTALACIONES</b>	NULA	-	37,73	<b>R. BAJO</b>	120	<b>120</b>

Ya que uno de los principios en los que se basa el proyecto es la continuidad en el recorrido de los usuarios que visitan el museo (planta alta), se hace necesario dotarlo de características que lo compartimenten en sectores seguros y versátiles sin redundar en un exceso de subdivisiones que perjudiquen la calidad arquitectónica del edificio. Una de esas características es la ampliación de la superficie máxima de los dos sectores principales de incendios, el 1 y el 2. En el caso que nos atañe, enmarcado como edificio de Pública Concurrencia, la máxima superficie por sector es de 2.500 m<sup>2</sup> pero al dotarlo de un sistema de extinción automática, la superficie máxima se puede duplicar hasta los 5.000 m<sup>2</sup>. Así mismo repercute también en los 50m máximos de recorrido de evacuación ampliándose en un 25% adicional a 62.5 m.

Las escaleras y los ascensores que NO sirven a sectores de incendios diferentes, NO deben estar delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego sea al menos la requerida a los elementos separadores de sectores de incendios. Los cilindros de evacuación son edificios exentos que conectan directamente la planta del museo con el terreno exterior y pueden considerarse en sí mismo salidas del edificio. En el caso de este proyecto la altura máxima de evacuación descendente es, desde la planta primera, a través de los cilindros de evacuación es de 10.7m.

La determinación de la Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendios, se realiza adoptando los valores que establece DB SI 1 en la tabla 1.2.

### 1.2.- Locales y zonas de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos y se especifica en la tabla adjunta.

De acuerdo con El Reglamento De Instalaciones Térmicas (RITE), Instrucción Técnica IT.1.3.4.1.2.4 se considera Sala de Máquinas de Riesgo Alto por situarse en un edificio de Pública Concurrencia.

Todos los locales de riesgo especial existentes en el proyecto cumplen las condiciones establecidas en la Tabla 2.2 del documento Las paredes de separación de los cuartos de riesgo especial están proyectadas de la siguiente forma, dependiendo de los casos:

- Muro de hormigón de 30 cm de espesor. Garantizando esta solución constructiva una resistencia al fuego > EI 120.
- Cerramiento de placas de cartón yeso, formado por las siguientes capas:
  - 1º. Una placa de yeso laminado acústica de dureza reforzada tipo Placofonique o similar de 15 mm de espesor
  - 2º. Aislamiento acústico de lana mineral e=50mm.
  - 1º. Tres placas de yeso laminado acústica de dureza reforzada tipo Placofonique o similar de 15 mm de espesorGarantizando esta solución constructiva una resistencia al fuego > EI 120.

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

Las cortinas cortafuegos RF90 se despliegan verticalmente mediante guías y cumplen con todos los requisitos de NFPA 80

1.3.- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios. Los patinillos de instalaciones o registro de mantenimiento verticales, se cerrarán horizontalmente a la altura de los forjados, con una losa maciza de 10 cm de hormigón armado, que de acuerdo con la Tabla C.4 , del Anejo C, garantiza una Resistencia al fuego REI 60 (la mitad de la resistencia al fuego exigida a los elementos de compartimentación entre sectores de incendios). Las tapas de registros de estos patinillos se colocan EI 60, de acuerdo con lo establecido en el Anejo SI A , Terminología, Escalera protegida, punto 2.

1.4.- Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario  
Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se



establecen en la tabla 4.1.

## SECCIÓN SI 2: PROPAGACION EXTERIOR.

### 2.1.- Medianerías y fachadas

De acuerdo con el DB-SI, las medianeras o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120. En el caso del proyecto, al tratarse de edificios exentos no existen medianeras.

### 2.2.- Distancia entre huecos

Para limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas entre los sectores de incendios, en la fachada de la planta superior, las cortinas cortafuego también se despliegan el equivalente a un módulo de fachada de 3.45m.

No hay el riesgo de propagación exterior vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio diferentes, porque no hay continuidad de fachada entre ellos.

## SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

### 3.1.- Compatibilidad de los elementos de evacuación

Al destinarse el edificio a uso exclusivo de Pública concurrencia no se produce ninguna compatibilidad en los elementos de evacuación.

### 3.2.- Cálculo de la ocupación

*“Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.”*

De acuerdo también con el mismo punto 2, apartado 2, a efectos de determinar la ocupación se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio.

TABLA DE OCUPACIONES Y RECORRIDO DE EVACUACIÓN

SECT.	SUP. (m <sup>2</sup> )	UBICACIÓN/USO	IND. OCUP. (m <sup>2</sup> /p)	OCUPACIÓN	EVACUAC. (m)	CARACTER	RF (PROY)	RF (CTE)
<b>S1</b>	4925,85	<b>MUSEO</b>	2	<b>2462,93</b>	49,85	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S2</b>	3556,05	<b>MUSEO</b>	2	<b>1778,03</b>	48,76	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S3</b>	314,04	<b>AUDITORIO</b>	1,5	<b>209,36</b>	24,20	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S4</b>	428,69	<b>VESTÍBULO</b>	2	<b>214,35</b>	25,18	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S5</b>	455,23	<b>RESTAURANTE</b>	1,5	<b>303,49</b>	38,16	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S6</b>	69,92	<b>ADMIN. 1</b>	-	<b>20,00</b>	23,53	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S7</b>	314,15	<b>ADMIN. 2</b>	-	<b>36,00</b>	18,91	<b>GENERAL</b>	90	<b>90</b>
<b>S8</b>	4742,68	<b>APARCAMIENTO</b>	15	<b>316,18</b>	50,00	<b>GENERAL</b>	120	<b>120</b>
<b>S9</b>	3907,44	<b>APARC. ROBOT</b>	40	<b>97,69</b>	47,72	<b>GENERAL</b>	180	<b>180</b>
<b>E1</b>	1398,42	<b>TALLER</b>	-	<b>25,00</b>	50,00	<b>R. ALTO</b>	180	<b>180</b>

<b>E2</b>	250,96	<b>COCINA</b>	-	<b>14,00</b>	35,19	<b>R. MEDIO</b>	120	<b>120</b>
<b>E3</b>	725,55	<b>INSTALACIONES</b>	NULA	-	37,73	<b>R. BAJO</b>	120	<b>120</b>

Aunque la amplitud del museo genera un cálculo de ocupación muy importante debe tenerse en cuenta que es un museo de coches, de al menos 50 coches, que ellos solos ocupan una superficie de casi 400m<sup>2</sup> que habría que restar; además de considerar la simultaneidad de usos, con restaurante, cafetería, auditorio, zonas de juegos y las propias limitaciones de aforo para garantizar el servicio. De esta forma no es razonable suponer la presencia simultánea de las 5.000 personas que salen por cálculo.

### 3.3.- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

De acuerdo con lo establecido en la Tabla 3.1, al ser la ocupación total del edificio mayor de 100 personas, es necesario que exista más de una salida.

Salidas de edificio: 10, 2 en planta semisótano, 4 en cota parque y 4 en planta superior a través de las torres de evacuación que conducen a la cota parque.

Salidas de planta: 4 en total en planta superior

De acuerdo con la Tabla 3.1, al ser el Uso 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 llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

Los recorridos de evacuación se han grafiado en los planos del cumplimiento del Documento Básico DB – SI del proyecto.

### 3.4.- Dimensionado de los medios de evacuación

#### a) Puertas y pasos

Se calculará de acuerdo con la fórmula de la tabla 4.1:  $A \geq P / 200 \geq 0,80$  m.

Siendo: A = Anchura del elemento. P = N<sup>o</sup> total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor de 0,60 m, ni exceder de 1,23 m

En el proyecto:

Puertas de dos hojas salidas de planta y de edificio: anchura A = 2,45 m

De acuerdo con el Apartado 4.1. *Criterios para la asignación de ocupantes, punto 2 A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.*

### 3.5.- Protección de escaleras

Tal y como se ha justificado en el punto anterior, Uso Pública concurrencia → altura evacuación 10.7 m < 14 m → escalera NO protegida. Aunque se ha preferido disponer 4 escaleras aisladas (externas al edificio) en la zona de exposición para garantizar su uso simultáneo.

### 3.6.- Puertas situadas en recorridos de evacuación

Todas las puertas previstas como salida de planta o de edificio, las previstas para la evacuación de más de 50 personas, y las situadas en recorridos de evacuación, abrirán en el sentido de la evacuación. Serán abatibles, de giro vertical y su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en la zona de evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Las puertas principales de acceso al edificio se proyectan peatonales giratorias pero hay puestas de emergencia paralelas con apertura en el sentido de la evacuación.

### 3.7.- Señalización de los medios de evacuación.

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

- a) Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los *recorridos de evacuación* en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los *itinerarios accesibles* (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una *zona de refugio*, a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos *itinerarios accesibles* conduzcan a una *zona de refugio* o a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las *zonas de refugio* se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

Véase distribución y diseño de señalética en lámina gráfica.

### 3.8.- Control del humo de incendio

Se prevé un sistema de extinción automática asociado a un sistema de detección automático

### 3.9.- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No es de aplicación este punto por tratarse de un edificio de uso público con altura de Evacuación inferior a 14 m.

## SECCIÓN SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

### 4.1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

El edificio estará equipado de acuerdo con la tabla 1.1 con la siguiente dotación de protección contra incendios:

#### - Extintores portátiles:

Tendrán una eficacia 21A - 113B, y se colocarán de tal forma que el recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación sea 15 m.

#### - Bocas de Incendio:

Al ser la superficie construida > 2.000 m<sup>2</sup> se instalarán Bocas de Incendios Equipadas. Los equipos serán del tipo 25 mm. Para su alimentación se instalará un depósito de 12.000 litros de capacidad y un grupo de incendios mixto (eléctrico – diesel).

#### - Columna seca:

No procede por ser la altura de evacuación menor de 24 m.

#### -Sistema de alarma:

Al ser la superficie construida > 1.000 m<sup>2</sup> se dotará al edificio de esta instalación.

#### - Sistema de detección y de alarma de incendio:

De acuerdo con el DB SI:

*Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m<sup>2</sup>, en todo el edificio.*

Al ser la superficie construida del edificio > 5.000 m<sup>2</sup>, es necesario dotar a todo el edificio de esta instalación.

#### - Hidrantes exteriores:

Al ser la superficie total construida >5.000 m<sup>2</sup> es necesario la instalación de un hidrante.

#### -Sistema de extinción automática

El edificio tiene prevista sistema de extinción automática en toda su superficie con una estación de control y alarma central.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de estas 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 sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones de protección contra incendios requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado Reglamento. El número y posición de estos elementos de protección contra incendios se definen en los planos correspondientes del proyecto, y su posición no puede ser modificada sin afectar a las exigencias reglamentarias de seguridad contra incendios.

#### 4.2.- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

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

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

### SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS.

El espacio de la parcela que rodea al edificio y que está comunicado con la calle a través de dos entradas, cumple las condiciones tanto de espacio exterior seguro como las condiciones de aproximación y entorno tal y como se justifica a continuación.

#### 5.1.- Condiciones de aproximación y entorno.

##### 5.1.1.- Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 cumplen las condiciones siguientes:

- a. la anchura mínima libre es 3,5 m.
- b. La altura libre o gálibo es 4,5 m
- c. La capacidad portante del vial es de 20 kN/m<sup>2</sup>.

Dado que el edificio está en una zona ajardinada la pista de pruebas está diseñada para poder ser utilizada como vial de aproximación al edificio en diversas zonas de su perímetro, garantizando que sean alcanzables varios puntos de su fachada superior

##### 5.1.2.- Entorno de los edificios

- a) anchura mínima libre.> 5 m



- b) altura libre > la altura del edificio.
  - c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio < 15m
  - d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas < 30 m.
  - e) pendiente máxima: < 10%.
  - f) resistencia al punzonamiento del suelo: - 10 t sobre 20 cm  $\Phi$
- El espacio de maniobra está libre de mobiliario urbano, jardines, mojones u otros obstáculos. Tampoco existen árboles ni cables eléctricos.

#### 5.2.- Accesibilidad por fachada.

Las fachadas a las que hace referencia el apartado anterior deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto al nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.  
En el caso del proyecto los huecos de fachada llegan hasta el suelo < 1,20m.
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- c) No existen en la fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de los huecos.

En todas las fachadas de la planta primera, especialmente coincidiendo con las áreas de maniobra de los bomberos existen huecos que tienen una parte fijo y otra practicable de dimensiones mayores que las exigidas

#### SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Toda la estructura metálica está sobredimensionada para resistir 30 minutos a velocidades de calentamiento obtenidas de la carga de fuego del edificio sin contar con el funcionamiento del sistema de extinción automático y está tratada con pintura intumescente monocomponente para protección de estructuras metálicas que proporciona una resistencia al fuego hasta R90 con 800 micras para temperaturas críticas de 500º.

Todas las estructuras de hormigón armado en zonas de riesgo especial cumplen R120.

## 6. RESUMEN DE PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

	CAPÍTULO	TOTAL CAPÍTULO
Capítulo 01	Movimiento de tierras	801.019,61 €
Capítulo 02	Saneamiento y puesta a tierra	177.036,94 €
Capítulo 03	Cimentación	756.034,81 €
Capítulo 04	Estructura	4.695.832,34 €
Capítulo 05	Cerramiento	175.585,82 €
Capítulo 06	Albañilería	235.081,84 €
Capítulo 07	Cubiertas	94.322,96 €
Capítulo 08	Impermeabilización y aislamientos	191.548,17 €
Capítulo 09	Carpintería exterior	1.236.356,35 €
Capítulo 10	Carpintería interior	465.810,32 €
Capítulo 11	Cerrajería	306.186,84 €
Capítulo 12	Revestimientos	262.653,17 €
Capítulo 13	Pavimentos	787.959,51 €
Capítulo 14	Pintura y varios	655.907,36 €
Capítulo 15	Instalación de abastecimiento	146.563,37 €
Capítulo 16	Instalación de fontanería	229.277,35 €
Capítulo 17	Instalación de acondicionamiento	950.485,22 €
Capítulo 18	Instalación de electricidad	465.810,32 €
Capítulo 19	Instalación contra incendios	317.795,82 €
Capítulo 20	Instalación de elevación	346.818,27 €
Capítulo 21	Urbanización	560.133,28 €
Capítulo 22	Seguridad y salud	507.892,87 €
Capítulo 23	Gestión de residuos	145.112,25 €
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>14.511.224,79 €</b>
	16 % Gastos Generales	2.321.795,97 €
	6 % Beneficio Industrial	870.673,49 €
	<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>17.703.694,24 €</b>
	21 % IVA	3.717.775,79 €
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>21.421.470,03 €</b>
	<b>COSTE ESTIMADO DE LA ACTUACIÓN POR M<sup>2</sup></b>	
	Sup. Total	13.782,28 m <sup>2</sup>
	Precio por m <sup>2</sup>	1.052,89 €

*En Valladolid a 11 de septiembre de 2018*

*María Cobos Averturo*