

CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL AUTOMÓVIL RENAULT EN VALLADOLID

MEMORIA PFG JULIO 2018

CARLA RODRÍGUEZ ALONSO



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN
2. CONDICIONES URBANAS Y DE EMPLAZAMIENTO
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - 3.1 IDEA
 - 3.2 ACCESOS Y RECORRIDOS
 - 3.3 EDIFICIO
4. CUADRO DE SUPERFICIES
5. MEMORIA CONSTRUCTIVA
 - 5.1 CIMENTACIÓN
 - 5.2 ESTRUCTURA
 - 5.3 CERRAMIENTOS
6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (DB SI)
 - 6.1 SI 1 – PROPAGACIÓN INTERIOR
 - 6.2 SI 2 – PROPAGACIÓN EXTERIOR
 - 6.3 SI3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES
 - 6.4 SI 4 – INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 - 6.5 SI 5 – INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
 - 6.6 SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN

El solar de intervención se encuentra en Valladolid, en un lugar estratégico por el cruce de la Avenida Madrid con la Avenida Zamora situado en la esquina suroeste de la parcela. Además de estar bien comunicado por carretera, tiene en todo el lado oeste del solar el paso de la antigua línea de tren que llegaba hasta Ariza, y que hoy día solo ha quedado al servicio de Renault. Tiene, además, al otro lado de la Avenida de Zamora, el Pinar de Jalón, que, aunque hoy día ha quedado muy reducido por la urbanización, sigue teniendo interés paisajístico. La parcela se hace especialmente adecuada para un proyecto de la factoría Renault, pues tiene todas sus factorías de Valladolid al sur de la parcela, a ambos lados de la Avenida de Madrid.

La parcela es muy grande y sensiblemente plana. Tiene restos de cimentación de lo que la ocupaba anteriormente: la antigua fábrica Uralita de fibrocemento, lleva años vacía y descontaminada según marcó la normativa, pues se descubrió que el amianto, con el que se fabricaba el fibrocemento es cancerígeno.

El proyecto elabora un Centro de Promoción y Desarrollo del automóvil para Renault en Valladolid. Se trata de aprovechar la circunstancia de la historia de Renault en Valladolid, y de 40 coches antiguos que actualmente se hallan en la nave Alpine y no son visitables salvo en ocasiones. El concepto no es el de un museo ni un lugar de exposiciones, aunque en ocasiones pueda asemejarse, es un espacio mucho más interactivo y dinámico que cuenta con una pista de pruebas de modo que los visitantes puedan probar y conducir los coches de Renault como una experiencia interactiva. Se trata de que el público pueda comparar unos coches con otros y sus características, la evolución e historia del automóvil.

Por tanto, se trata de un proyecto cuya función principal es lúdica y cultural, que publicita y promociona la marca Renault y que se puede incorporar a la memoria industrial e institucional de Valladolid, estando además muy relacionado con el desarrollo económico de la ciudad.

2. CONDICIONES URBANAS Y DE EMPLAZAMIENTO

La parcela en la que se desarrollará el proyecto tiene 139.714m² (14 hectáreas) y está calificada como suelo urbano industrial por el PGOU vigente (2006). Coincide con el espacio que ocupaba antiguamente la empresa Uralita de fabricación de fibrocemento, de la que actualmente quedan restos de cimentación y un alto depósito o silo, que, como guiño al pasado y al carácter industrial que ha precedido siempre a esta parcela se ha optado por conservar. La parcela fue convenientemente descontaminada (teniendo en cuenta además que en la esquina opuesta se encuentra el Colegio de San Agustín), pero debido a los restos de cimentación que aún se encuentran en ella, requerirá labores de movimiento de tierras para hacer un vaciado de unos tres metros de profundidad hasta llegar a un terreno sano y firme. Esta operación que con seguridad habrá que hacer, se aprovecha en el proyecto para construir la cimentación y las partes de las edificaciones que se sitúan bajo la cota 0,00m, que serían diversos tramos de la pista de pruebas (incluido aquel en el que pasa por debajo del propio edificio) y dos pasos que discurren bajo la pista cuando esta circula sobre la cota 0,00m.

El contexto actual de Revisión del PGOU permite plantear el proyecto con libertad, al tratarse de un edificio singular, habilitada urbanísticamente bien por ordenación directa recogida en la propia Revisión o bien mediante un Plan Especial que desarrolle un Sector de Suelo Urbano no consolidado. Sí se ha tenido en cuenta, sin embargo, el planeamiento previsto para el futuro barrio de La Florida, creando una línea de comunicación entre lo que será una calle principal del futuro barrio residencial con el Pinar de Jalón desde la Avenida de Zamora. Se ha tenido en cuenta esa línea de flujo de personas a la hora de ordenar la parcela.

El cruce de vías mencionado anteriormente, de la Avenida de Zamora con la Avenida de Madrid, hace de la parcela un lugar bien comunicado por carretera. El acceso rodado al interior se produce por la Avenida de Madrid, siguiendo el precedente del resto de edificios de Renault que siguen en activo actualmente. Se producirá así en la Avenida de Madrid un interesante eje en el que a ambos lados se van colocando edificios de Renault, colonizando este tramo de la Avenida de alguna manera. Este acceso se soluciona con un paso por debajo de las vías de tren de la antigua línea de Ariza, ya que éstas pasan por encima de la Avenida de Zamora, en esa parte de la parcela aún tienen altura suficiente como para poder realizar un paso bajo ellas. Aunque la previsión es que cese el paso de trenes por estas vías, que en la actualidad utiliza Renault en exclusiva (llegan hasta el interior de las parcelas con las factorías de motores y chapas), se lanza la propuesta de convertirlo en un paseo verde que incluya carril bici, al estilo del New York High Line, aprovechando y potenciando los restos de lo que fue y conectando a la vez la zona con el centro de la ciudad.

Se propone también potenciar toda la zona del Canal del Duero próxima a la parcela del proyecto, haciendo una senda ciclista que aproveche el paisaje con vegetación propia ahora algo menospreciado.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 IDEA

El proyecto se resuelve sectorizando la parcela en bandas a todo el ancho del solar paralelas a las vías del tren de Ariza que actúan como límite y talud, de forma que se establece un diálogo entre el futuro proyecto y las vías del tren con el talud que desemboca en la parcela. Esta linealidad de las bandas viene inspirada también por las sugerentes imágenes de la cadena de FASA, en la que se trabajaba a lo largo de diferentes líneas.



Las bandas se alternan convirtiéndose en los diferentes elementos de la parcela: aparcamiento, pista de pruebas, edificio, zonas verdes, paseos, etc. Los anchos de las bandas son múltiplos de 5, y varían entre 10, 15, 20 y 25 metros, ajustándose a las necesidades de programa o espacio libre que albergan. La parte edificada es un solo edificio, aunque coloniza bastante espacio al estar formado por diferentes bandas y diferentes alturas. Es una idea también de las naves industriales que llegaron de la mano de FASA a Valladolid, con referentes estadounidenses como Ford, que contaba con todas sus naves lineales y estandarizadas para las cadenas de producción también lineales. El edificio cuenta también con otro importante y marcado referente de lo industrial: las cubiertas de dientes de sierra, muy útiles a efectos prácticos además tanto para la industria como para el edificio que nos ocupa, pues permite una entrada de luz del norte óptima para el trabajo o para la exposición, consigue una buena evacuación de las aguas pluviales gracias a ser cubierta inclinada, y, en estos tiempos en que lo ecológico y renovable cobra tanta importancia, favorece la colocación de paneles solares o de placas solares fotovoltaicas de forma que convierte al edificio en una maquinaria mucho más eficiente.

El proyecto genera una planta tensionada entre la pista de pruebas y el edificio. Se establece un dialogo entre ellos en el que unas bandas se desplazan respecto de las otras, se crean espacios de forma machihembrada hasta llegar al punto de mayor tensión en el que llegan a cruzarse a diferentes alturas, cuando el edificio hace de puente de la pista de pruebas. A su vez, la pista de pruebas encierra en cierta manera creando una especie de foso alrededor de las dos últimas naves del edificio, pues la pista las rodea a una cota de -3,30m, haciendo de puente el espacio colector que une estas dos naves con el resto del edificio.

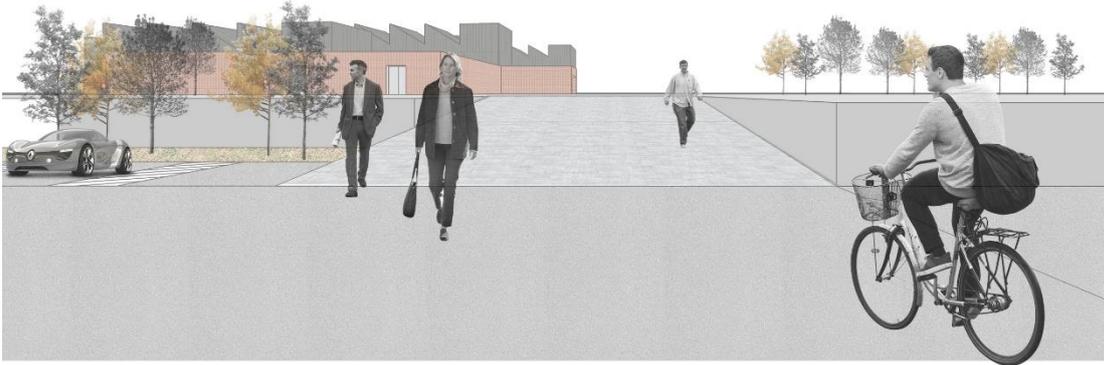


La materialidad del proyecto es también muy industrial, ya se constituye como un gran frente de ladrillo hasta una altura de 4 metros. El ladrillo que vemos en el exterior configurado como un gran zócalo que da unidad al edificio, continúa también en el interior del edificio, en las naves cuya cubierta es de dientes de sierra, dando unidad al proyecto en su conjunto, y dotando a las naves de ese aspecto interior de fábrica industrial, con 4 metros de ladrillo que acaban con toda una parte superior blanca y etérea por la que además se produce la entrada de luz gracias a los dientes de sierra que actúan como lucernarios.

3.2 ACCESOS Y RECORRIDOS

El acceso en coche, autocar o moto se produce por un paso bajo las vías del tren, por la Avenida de Madrid como a todas las factorías de Renault situadas a uno u otro lado de la Avenida de Madrid. Este acceso es de doble sentido desde el carril de la derecha, y está bien comunicado gracias a la raqueta en la que se cruzan la Avenida de Madrid y la de Zamora, que permite tomar esta dirección desde cualquier otra en que se llegue. Desde esta entrada rodada a la parcela se llega hasta el aparcamiento, que consta de 97 plazas para coches, 3 de ellas para discapacitados, y 5 plazas para autocares privados (procedentes de excursiones y demás al espacio interactivo).

Desde el acceso rodado a la parcela hay una rampa pequeña de pendiente al 6% por la que se desciende hasta la cota de -1,5 metros a la que se encuentra el aparcamiento. La zona de aparcamiento se encuentra, por tanto, a una cota inferior que el resto de la parcela. Esto le permite ocultarse en cierta medida, ya que alcanza casi la altura de un coche, y filtrar un poco la contaminación de los coches, también gracias a la vegetación de mayor altura que lo rodea. El aparcamiento sigue, como el resto del proyecto, la linealidad de las bandas, produciéndose un juego entre ellas por el que se deslizan unas de otras, y juegan con rampas también lineales dentro de las propias bandas para salvar la diferencia de cota de 1,5 metros. Entre las bandas del aparcamiento se combina el paso de los vehículos, las zonas de parking (que en este caso son todas en batería) y franjas verdes que dan naturaleza y calidad paisajística a la vez que sombra en verano.



La red de carril bici de Valladolid es amplia y llega hasta la parcela del proyecto. La principal conexión de carril bici con el solar de intervención se produce desde el lado oeste de la Avenida de Zamora, ya que, aunque hay carril bici por todo el frente del solar de la Avenida de Zamora, este queda inconexo un poco más adelante en el lado este. De ahí la propuesta lanzada anteriormente de prolongar el lado este del carril bici hasta el Canal del Duero, y hacer otra llegada ciclista hasta la zona de la parcela y del Pinar de Jalón por las vías del tren cuando cesen en su actividad. El acceso ciclista a la parcela se soluciona entonces desde la Avenida de Zamora, en el lado oeste, a través de una de las bandas del proyecto que lo comunica directamente con el aparcamiento, mediante una pequeña rampa al 6% de pendiente. El aparcamiento para bicis, con un total de 35 plazas, se sitúa junto al de autocares privados, en una de las bandas que conforman el aparcamiento.

En lo que al transporte público se refiere, la parcela está medianamente bien comunicada, pues, aunque la red de transporte urbano público de Valladolid se limita a la malla de diferentes líneas de autobuses de la empresa AUVASA, que principalmente cubren la zona centro y la unen con los distintos barrios periféricos, llegan hasta el Pinar de Jalón las líneas 4 (Pinar de Jalón – Fuente Berrocal) y 16 (Pinar de Jalón – Paseo de Zorrilla 71). Además, estas líneas tienen paradas próximas a la parcela del proyecto, por lo que la aproximación desde estas hasta el solar es cuestión de unos pocos metros caminando. El problema vendría dado por la escasa frecuencia de estas líneas, que se supone es suficiente en la actualidad para la afluencia de personas que viven en la urbanización del Pinar de Jalón, pero que una vez mejorada la zona y en caso de que aumente la afluencia de usuarios de estas líneas, se aumentará la frecuencia con la que pasan los autobuses.

Aunque la mayor parte de los visitantes y trabajadores llegarán de las anteriores formas descritas -vehículo privado, autocar, bicicleta o autobús urbano-, tendremos en cuenta también el pequeño número de personas que pueda hacer la llegada de forma peatonal, incluyendo también a los que opten por el transporte público pero que a efectos prácticos llegan caminando a la parcela desde la parada en la que se bajan del bus. Esta se efectúa por la Avenida de Zamora, pues es el frente más significativo de la parcela, los demás lados podrían considerarse medianeras en cierta medida. Desde la Avenida Zamora se llega hacia el saliente del gran muro o zócalo de ladrillo de 4 metros de altura. Un saliente de 10 metros de largo, abierto hasta la mitad a modo de porche, sale a recibir al visitante y a enmarcarse como la gran entrada al Centro de Promoción y Desarrollo de Renault.

Las trayectorias que se dan lugar en la parcela son principalmente a pie, mediante caminos pensados para comunicar todos los espacios del proyecto y tener una auténtica experiencia interactiva. Los vehículos se quedan en el área de aparcamiento en una cota ligeramente inferior, en la parte oeste de la parcela, y se continúa andando desde ahí, por un camino transversal a las bandas que comunica con el acceso principal al edificio. De esta forma, el tráfico rodado y peatonal no llega a mezclarse, y se mantiene siempre suficientemente separado, pues los coches se quedan en el aparcamiento en una zona muy próxima al acceso rodado, y no interrumpen más espacio de proyecto. Evitar este cruce es garantizar en gran medida la seguridad de los peatones que, al final, son todos los visitantes de la parcela, aunque tenga la consecuencia de recorridos más largos caminando.



Existe un recorrido principal que atraviesa la parcela pensado para los no visitantes, para la gente del futuro barrio de La Florida o los que ya viven en la urbanización del Pinar de Jalón. Es un camino que une la Avenida de Zamora con el lado opuesto de la parcela. Y, aunque sea solo un paso y no sean visitantes del edificio de Renault, se les permite formar parte de la experiencia de manera visual, ya que el camino pasa una vez por debajo de la pista de pruebas y pasa una segunda vez por encima. Así los viandantes pueden hacer el paseo más entretenido gracias a la visión de los coches de Renault a prueba y gracias al paisajismo natural que rodea la pista de pruebas y el propio paseo.

Los demás recorridos de la parcela están pensados para los visitantes. La cafetería-restaurante, que es la parte del edificio que queda junto al aparcamiento, tiene un acceso independiente desde el exterior; además del acceso para carga y descarga que comunica con la cocina. Además, tiene una terraza en la parte norte, mirando hacia la pista de coches, y se puede acceder también desde la terraza.

Pero, a parte de la cafetería que tiene un acceso independiente para que, en ciertos casos, pueda actuar como elemento independiente del resto del edificio con diferentes horarios, el edificio tiene un único acceso principal. Éste se produce como una boca que sale a buscar al visitante, con un porche y espacio de baja altura a continuación que desembocan en el espacio de gran altura que es el vestíbulo.

Con lo que sí cuenta el edificio es con varias salidas. Las dos naves de exposición de coches (prototipos del futuro y modelos antiguos) cuentan con grandes puertas correderas para la salida a pista de los coches. La nave del futuro tiene a continuación de la puerta una rampa al 16% de pendiente, para salvar los 3,30m de diferencia a los que se encuentra la pista de pruebas. Después la pista sigue su recorrido bajo el edificio y una vez que hace el giro, tiene una rampa

para subir de nuevo hasta la cota 0,00m, desde la que ya se sale con los coches desde la nave de coches antiguos, de forma que ésta no necesita rampa.

Tiene salida a la pista también la nave de taller de mantenimiento, pero por un motivo principal de evacuación y de movimiento de los coches. Pues en principio puede ser más sencillo mover los coches desde las naves de exposición hasta el taller y viceversa por el exterior del edificio, a través de la pista de pruebas, que por el interior.

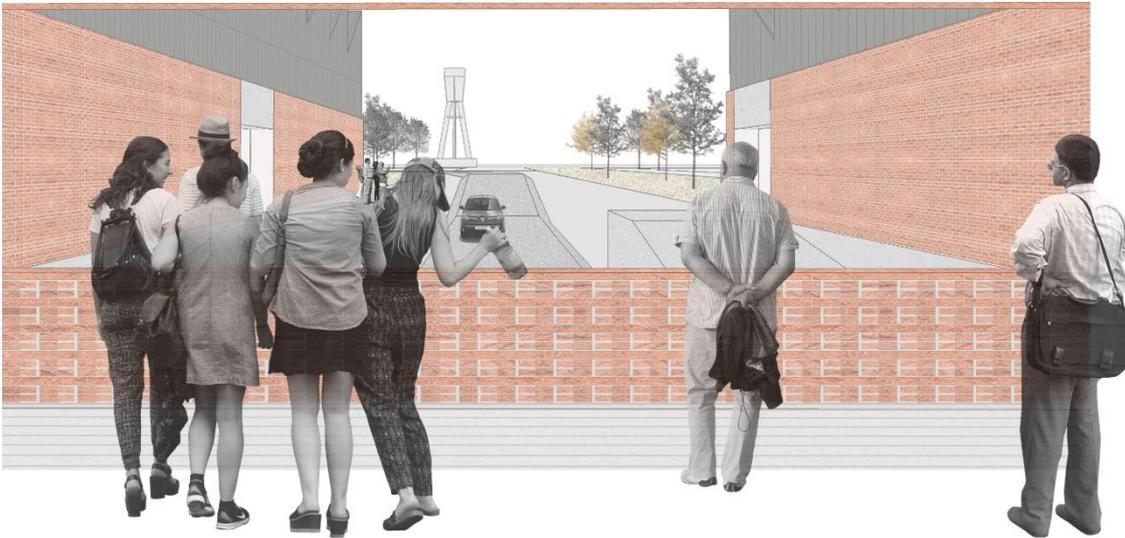
Aunque estas salidas de las naves son principalmente pensadas para sacar los coches a la pista, pueden también salir los visitantes a observar. Pero hay una a mayores en la nave de exposición de los modelos antiguos de Renault, esta puerta se sitúa al final de lo que se supone el recorrido del visitante a través del edificio, que comunica con una banda peatonal, y culminaría así la experiencia accediendo a una zona rodeada por la pista de pruebas con los coches circulando alrededor.

Dentro de los recorridos de la parcela, aunque no forma parte de los recorridos que los visitantes trazarán en un principio, encontramos un camino desde el otro lado de la nave de acceso, que pasa bajo la pista de pruebas, con ese movimiento vertical suave que van haciendo las bandas, y que llega hasta el otro lado de la pista de pruebas. Llegan a la misma cota y se produce así un encuentro al mismo nivel que se ha aprovechado para colocar una pequeña zona cubierta, aunque exterior donde poder lavar y repostar los coches sin que para ello tengan que salir del propio recinto de Renault.

Existen diferentes tipos de pavimentos en la parcela. Por una parte, se encuentra el asfalto de la pista de pruebas por el que circulan los vehículos y el terreno de la "cuneta", que sirve para desaguar el propio asfalto y filtrar el agua, y como protección y seguridad de la pista y lo que ocurre alrededor. Y por otra parte tenemos los pavimentos del resto de bandas, que son de cuatro tipos diferentes. El primero tipo sería el pavimento duro, de placas de hormigón texturado para facilitar la adherencia de los usuarios. Otro tipo es el de las franjas permeables, solucionadas mediante el sistema patentado Flexbrick, que fue ideado originalmente para solucionar unas bóvedas cerámicas mediante una malla, y su uso se ha extendido hasta usarse incluso como pavimentación. Se transporta en mallas enrolladas y permite el paso de personas a la vez que la filtración de agua y la proliferación de una pequeña vegetación. El tercer tipo de pavimentación de la parcela es la llamada franja drenante, que es de grava, muy filtrante, para poder desaguar las otras franjas de pavimentación más dura. Y, por último, existen en la parcela multitud de bandas verdes, están sembradas con hierba autóctona, con el fin de ser más ecológicos porque exigen menos riego y menos mantenimiento que la instalación de superficies de césped. Estas franjas verdes incluyen además multitud de árboles de hoja caduca, que proporcionan agradables sombras en verano para los visitantes y paseantes.

3.3 EDIFICIO

El edificio se configura en planta como cinco naves colocadas en las bandas de la parcela, de anchura 15, 15, 20, 15 y 25m y de longitud variable, unidas por un elemento colector en el que se producen las circulaciones y los espacios de menor importancia del edificio, de 30m de ancho. Este colector alberga la cafetería restaurante, todos los almacenes y cuartos de instalaciones y todas las circulaciones, además de tres patios descubiertos pero cerrados perimetralmente por las naves en los laterales y por muro de celosía de ladrillo en el frente opuesto, de manera que se mantenga la presencia del edificio en todos los alzados. El colector alberga también unos espacios de terraza-mirador, en la zona del edificio que hace de puente bajo el que pasa la pista de pruebas. Estas terrazas son cubiertas y muy protegidas de la intemperie de manera que la parte de la visita en la que el visitante se asoma a observar el circuito y los coches en funcionamiento pueda efectuarse a lo largo de todo el año, tanto en condiciones de invierno y lluvias como en las de verano con mucho sol.



Este elemento colector y unificador tiene igual presencia en alzado, pues se presenta como un elemento de 4m de altura y de celosía de ladrillo, diferenciándose claramente de las naves que sobresalen de él con su presencia de mayor altura, diferente material y con cubierta de dientes de sierra. Al interior, las partes del colector se muestran como vidrio a través del que se introduce la luz filtrada por la celosía de ladrillo al exterior, y como pladur blanco tanto en paredes como en techos.

En cuanto a las naves “industriales”, al exterior se manifiestan como un “zócalo” de ladrillo caravista de 4m de altura que en la parte superior tiene un cerramiento de zinc con junta alzada de un color gris oscuro, de alturas 4, 6 y 8m por encima del muro de ladrillo, que acaba en unos dientes de sierra orientados al norte, de casi 3m de altura.

Al interior, las naves son también de ladrillo caravista hasta una altura de 4m. A continuación, se produce un resalte en el cerramiento interior vertical, que se aprovecha en uno de los lados para introducir las rejillas para la climatización, y se convierte en una atmosfera superior completamente blanca y etérea, ya que, por encima del ladrillo, todo es pladur blanco o estructura de acero vista también pintada de blanco. Esto acentúa el carácter de lucernario de la cubierta de dientes de sierra por la que se introduce la luz del norte filtrada por el cerramiento de policarbonato celular semitransparente.

Las naves cuentan también con algunas aberturas a la altura de las personas, en los muros de ladrillo. Tienen aberturas por las que se producen la salida de los coches a la pista de pruebas, pero también tienen aberturas con carpinterías de madera y doble cristal hacia los patios. Esto relaja un poco al visitante de la sensación de nave industrial y fabril y le recuerda donde está, a la vez que se introduce de alguna manera la naturaleza que se encuentra en los patios hacia el interior del edificio.

Los recorridos por el interior del edificio son sencillos. Tras el acceso a baja altura, el visitante se encuentra en un espacio a gran altura en el que entra la luz a través de la cubierta. En este gran vestíbulo se halla la recepción e información al fondo de este gran espacio, y sobre él se aprecia un segundo piso donde se sitúa la administración. Las consignas se encuentran junto a la recepción, y a la izquierda se sitúa una pequeña tienda promocional de Renault.



El vestíbulo divide el edificio en dos partes. Por el lado de la izquierda llegamos a la nave de la sala polivalente para la presentación de eventos de Renault, que cuenta con aseos independientes y guardarropa, y 224 asientos fijados al suelo. Para culminar el lado izquierdo del edificio nos encontramos con la cafetería-restaurant, relacionada en el interior con la sala polivalente por su proximidad, y que cuenta con acceso independiente como se ha explicado anteriormente. Tiene también baños independientes y capacidad para 74 personas en el comedor interior, más 28 personas en mesas de la parte de bar-cafetería. También tiene capacidad para personas en la propia barra y en una mesa alta corrida que se sitúa frente a un murete de celosía de ladrillo para separarlo del pasillo de acceso a los aseos. A mayores, tiene capacidad para 48 personas en la terraza cubierta.



Por la parte derecha del vestíbulo de acceso nos dirigimos a la parte expositiva propiamente dicha. A través del colector común que unifica todas las bandas y comunica las diferentes naves del proyecto, se presentan dos recorridos posibles, hacia la nave de los prototipos del futuro, o hacia la terraza-mirador del lado de la Avenida de Zamora. Por el primer camino, se visita esta nave, y se continúa hacia la nave del taller de mantenimiento que forma parte de la exposición como experiencia interactiva. Para llegar a la nave del taller hay también dos alternativas: a través de la segunda terraza cubierta que hace de mirados y de paso entre ambas naves, o por el interior del edificio. Y tras la visita del taller, llegamos a la última y más grande nave. Esta nave alberga la exposición de los modelos antiguos de Renault que en la actualidad permanecen almacenados en la nave Alpine y no son apenas visitables. Dado que son 40 coches, esta nave tiene unas dimensiones mayores que el resto, tanto de altura como de ancho y largo, haciendo también de cierre del edificio. En su interior encontramos una planta superior a modo de bandeja, que deja muchas dobles alturas para permitir desahogar y las visuales hacia el espacio superior de dientes de sierra. Esta planta se sitúa a una cota de +4,00m, por lo que, al subir a ella, el visitante se encuentra ya ante el mundo blanco y puro superior, dejando en la parte de abajo la parte de ladrillo más industrial. El acceso a esta planta se soluciona con dos escaleras en las bandejas laterales que van unidas en bloque junto a una plataforma elevadora para mover los coches y que puede estar lo suficientemente protegida por barandillas para transportar personas discapacitadas a la planta superior.



Esta última nave ofrece la posibilidad de continuar la visita interactiva en el exterior, por una salida a una banda peatonal para poder observar el circuito y los coches en movimiento. Esta salida introduce al visitante en el interior del circuito (como en la isla interior), por lo que no hay posibilidad de regresar por otro lugar sino por el mismo por el que se salió. Así se elimina también la posibilidad de que “se cuelen” personas que no hayan entrado por el acceso principal y se ofrece una vista diferente a los visitantes de la que se puede ver como viandante.

4. CUADRO DE SUPERFICIES

USO	SUPERFICIE ÚTIL
CAFETERÍA – RESTAURANTE	415,4 m²
01 Cafetería	113,6 m ²
02 Comedor restaurante	129,6 m ²
03 Terraza cubierta restaurante	76,6 m ²
04 Cocina	30,4 m ²
05 Recepción carga y descarga	8,6 m ²
06 Cámaras (x3)	8,2 m ²
07 Almacén cocina	3,8 m ²
08 Zona de almacenamiento de residuos (sucio/limpio)	1,3 m ²
09 Zona de personal (aseos y vestuarios)	10,0 m ²
10 Aseos público	33,3 m ²
ESPACIO POLIVALENTE DE PRESENTACIÓN DE EVENTOS	442,0 m²
11 Sala polivalente	310,8 m ²
12 Vestíbulo	49,5 m ²
13 Guardarropa	21,8 m ²
14 Aseos	29,5 m ²
15 Cabina de proyección	9,5 m ²
16 Almacén	8,8 m ²
17 Cuarto de instalaciones	12,1 m ²
ESPACIO ACCESO Y COMUNICACIONES	1672,4 m²
18 Porche acceso	77,6 m ²
19 Vestíbulo principal	315,2 m ²
20 Circulación	768,5 m ²
21 Tienda	59,1 m ²
22 Recepción/Información	29,0 m ²
23 Consignas	18,7 m ²
24 Aseos público	42,0 m ²
25 Almacenes (x3)	59,4 m ²
26 Cuartos de instalaciones (x3)	72,8 m ²
27 Terrazas cubiertas mirador (x2)	236,1 m ²
ADMINISTRACIÓN	175,3 m²
PLANTA BAJA	63,4 m²
28 Sala de reuniones	63,4 m ²
29 Aseos trabajadores	27,9 m ²
30 Circulación	20,8 m ²
PLANTA PRIMERA	111,9 m²
31 Circulación	18,1 m ²
32 Sala administrativos	51,8 m ²
33 Despacho dirección	34,7 m ²
34 Almacén archivos	7,3 m ²
EXPOSICIÓN DE PROTOTIPOS DEL AUTOMÓVIL DEL FUTURO	1148,8 m²
35 Sala exposición de prototipos del automóvil del futuro	1148,8 m ²

TALLER DE MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS EXPUESTOS		563,7 m²
36	Espacio taller de mantenimiento de vehículos expuestos	506,0 m ²
37	Zona de personal (aseos y vestuarios)	33,2 m ²
38	Almacén	5,7 m ²
39	Cuarto de instalaciones	18,8 m ²
EXPOSICIÓN DE LOS MODELOS ANTIGUOS DE LA FIRMA		3287,1 m²
PLANTA BAJA		2162,0 m²
40	Sala de exposición de los modelos antiguos de la firma	2162,0 m ²
PLANTA PRIMERA		1125,1 m²
41	Sala de exposición de los modelos antiguos de la firma	1125,1 m ²
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL		7704,6 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA		8910,6 m²

5. MEMORIA CONSTRUCTIVA

5.1 CIMENTACIÓN

La cimentación se resuelve mediante zapatas corridas bajo muros de hormigón armado y mediante zapatas aisladas de dos dimensiones diferentes. Todas las zapatas son centradas porque es más conveniente estructuralmente y las características del proyecto y la amplitud de la parcela alrededor del edificio lo permiten. Las zapatas corridas tienen un ancho total de 2,40m, mientras que las zapatas aisladas tienen dos dimensiones: las de la estructura principal del edificio tienen una dimensión de 2,40x2,40m, y las de la subestructura del edificio son de 1,50x1,50m. La subestructura del edificio es aquella que no continúa las luces de las naves principales, y solamente sirve para contribuir a dividir las luces intermedias en otras más pequeñas en la parte del colector, es decir, la de cubierta más baja. Las zapatas aisladas se sitúan bajo pilares de acero HEB 200 o bajo pilares de hormigón de dimensión 40x40cm.

Existe además una parte de la cimentación del edificio que no se sitúa a la cota de -0,90m como la demás, sino que se encuentra a -3,80m, y es la parte donde el edificio hace puente para permitir a la cota de -3,30m el paso de la pista de pruebas bajo el edificio.

El forjado sanitario a cota +0,00m se realiza con unos encofrados perdidos tipo Cáviti realizados a base de polipropileno reciclado. Se colocan encima de una solera de 10cm de hormigón de limpieza. El forjado Cáviti tiene un espesor de 35cm para los elementos y de 5cm para el mallazo de reparto en hormigón. Es importante la correcta colocación de estos elementos porque hay que tener en cuenta las partes del proyecto donde se sustituye una fila de elementos Cáviti para llevar los conductos de climatización y ventilación que discurren por el suelo.

5.2 ESTRUCTURA

Existen en el edificio dos estructuras bien diferenciadas. Una estructura de hormigón armado y otra de acero.

La estructura de hormigón armado de muros de hormigón armado, pilares de hormigón armado y pilares de acero HEB 200. Los muros de hormigón armado de 40cm de espesor se sitúan en el perímetro de las naves con cubierta de dientes de sierra y en el interior de la nave de mayor tamaño para sujetar el forjado en forma de bandeja superior. Encontramos también un muro de 30cm de espesor en la parte del restaurante, para tapar la cocina.

El techo de la planta baja se resuelve mediante un único tipo de forjado: losas alveolares prefabricadas, que se apoyan en los muros perimetrales y en las vigas de hormigón. Las vigas de hormigón armado son en forma de L, con saliente de 15cm, suficiente para sujetar las losas alveolares por uno de los lados cuando es viga de borde, en forma de T invertida, cuando sujeta forjado de losas alveolares por ambos lados, con los dos salientes de 15cm, y vigas de canto de hormigón armado cuando salvan un hueco entre los muros de hormigón perimetrales a las naves y no hay necesidad de que sujeten forjado de losas por su situación. Las losas alveolares tienen un ancho estandarizado de 1,20m, y el largo se va cortando según la medida necesaria, que en el proyecto es 4,60m en su mayoría, y 6,10m en el caso del cambio de orientación en el forjado intermedio de la última nave de cubierta tipo shed.

Las vigas de hormigón armado de los diferentes tipos se apoyan en los muros de hormigón, en los pilares de hormigón o en los pilares de acero HEB 200. La forma final de las vigas responde tanto a requerimientos de la estructura del forjado de losas alveolares como a necesidades proyectuales. En los casos en que la viga en L se apoya en dos muros perimetrales de las naves de cubierta de dientes de sierra, éstas son más altas para hacer el remate por el interior hasta la altura de 4m en que cambia el material. Las vigas de canto que salvan la luz del hueco entre muros también tienen un caso particular, y son las que tienen un espesor más ancho y descentrado, por criterios estéticos, ya que salvan la luz de una puerta o una ventana a patio en las naves de cubierta tipo shed, y queda por encima del hueco el hormigón visto de la viga, como una interrupción al ladrillo interior hasta la altura de 4m, en lugar de rellenar esa parte de arriba del hueco con ladrillo y quedar un interior menos uniforme del ladrillo.

La estructura de acero está presente solamente en las naves lineales. Está formada por pilares HEB 200 cada 5m que nacen a 4m de altura de los muros portantes de hormigón de 40cm de espesor, y sobre los que se apoyan unas cerchas planas o vigas Pratt, que formarán la cubierta de dientes de sierra.

En el proyecto hay tres tipos de vigas Pratt, de acuerdo con las tres luces distintas que cubren, de 14, 19 y 24m. Pero todas tienen el mismo canto de casi 3m, así las dimensiones de los dientes de sierra son siempre iguales. Las vigas Pratt están formadas por perfiles IPE 300 para los cordones superior e inferior y para los montantes y diagonales se utilizan perfiles tubulares cuadrados de diferentes dimensiones: #150.6, #120.5, #100.5, #70.4, utilizándose los más finos para el centro de la cercha donde se encuentran el montante y la diagonal menos sometidos a esfuerzos, mientras que los de mayor esfuerzo se encuentran en los extremos de la viga.

Las viguetas o correas son perfiles IPE 120 que van de una viga Pratt a la siguiente con la inclinación correspondiente (del cordón superior de una al cordón inferior de otra), excepto en el primer vano de cada nave, que la cubierta es horizontal (de cordón superior a cordón superior).

En cuanto a las juntas de dilatación, el edificio tiene un total de 7 juntas de dilatación, que lo dividen en 8 partes, de manera que trabajan como 8 estructuras independientes, aunque no llegan a la cimentación para una mejor ejecución y estabilidad. De manera transversal a las bandas, existen 3 juntas de dilatación, que dividen en cuatro partes el largo del edificio (150m). De forma longitudinal, existen juntas de dilatación en las naves de longitud mayor de los 40m máximos a los que obliga la norma a colocar juntas de dilatación. Las dos primeras naves tienen una longitud total menor de 40m, por lo que no requieren de juntas de dilatación. La tercera nave mide un total de 65m, por lo que lleva una junta de dilatación, igual que la cuarta nave con una longitud de 40m demasiado justos. La última nave, la de mayores dimensiones, tiene un total de 100m, y tiene dos juntas de dilatación.

Estas juntas de dilatación se resuelven en todos los casos mediante apoyos elásticos o en dilatación. Por las características del proyecto no resultaba conveniente doblar los pilares.

5.3 CERRAMIENTOS

El edificio tiene distintos tipos de cerramiento.

Celosía de ladrillo a modo de zócalo hasta una altura de 4m, en un muro de doble hoja (espesor total 25cm) de manera que a ambos lados del muro se ven las caras “buenas” del ladrillo, puesto que los ladrillos cuando son fabricados se les pulen 3 de sus caras y se dejan brutas las otras 3. Tras la celosía de ladrillo se encuentra un cerramiento interior de vidrio sin junta vertical, dejando un espacio entre la celosía y el vidrio en el que se coloca la estructura de pilares HEB 200.

Fábrica de ladrillo caravista, que recubre el muro portante de hormigón armado de las naves por ambas caras. Por el lado exterior del muro de hormigón se coloca el aislamiento de poliestireno extruido (XPS) y tras él se coloca la fábrica de ladrillo de una hoja (espesor 12cm). En el interior del muro de hormigón se deja una cámara de aire que sirve como muro técnico para llevar instalaciones y los conductos de climatización y ventilación, y después se construye el muro de una hoja de ladrillo de igual manera que el exterior.

La parte superior de las naves, a partir de los 4m de altura es casi un edificio independiente, pues igual que cambia la estructura de pesados muros de hormigón armado a pilares de acero, cambian también los cerramientos de manera notable. En el interior hay un gran resalte que produce una interesante sombra y el material cambia de ladrillo a Pladur blanco. Hacia el exterior, el cerramiento es de paneles de zinc con junta alzada VMZ de un color gris oscuro. De esta manera se sigue conservando el carácter industrial de la edificación pero se convierte en un cerramiento mucho más liviano.

6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (DB SI)

El objetivo principal del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, el edificio se ha proyectado de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas establecidas en el DB-SI.

6.1 SI 1 – PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Sector	Descripción	Superficie construida		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento
		SI	Proyecto		
Sector 01	Cafetería- Restaurante	> 2500 m ²	397 m ²	Pública conurrencia	EI 90 ¹
Sector 02	Sala polivalente	> 2500 m ²	527 m ²	Pública conurrencia	EI 90
Sector 03	Circulación, vestíbulo, tienda	> 2500 m ²	593 m ²	Pública conurrencia	EI 90
Sector 04	Administración	> 2500 m ²	234 m ²	Administrativo	EI 90
Sector 05	Circulación	> 2500 m ²	369 m ²	Pública conurrencia	EI 90
Sector 06	Exposición prototipos futuro	> 2500 m ²	1253 m ²	Pública conurrencia	EI 90
Sector 07	Taller de mantenimiento	> 2500 m ²	661 m ²	Pública conurrencia	EI 90
Sector 08	Circulación	> 2500 m ²	494 m ²	Pública conurrencia	EI 90
Sector 09	Exposición modelos antiguos	> 2500 m ² (excepción ²)	3668 m ²	Pública conurrencia	EI 120 ³

¹ Por ser de uso previsto Pública Concurrencia y ser su altura de evacuación menor de 15m.

² La superficie construida de un sector de incendio de uso previsto Pública Concurrencia no debe exceder de 2500 m² excepto en los casos de espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares que pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2500 m² siempre que: estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; los materiales de revestimiento sean B-s1, d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200MJ/m² y que no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

Dado que el uso previsto del sector de incendio 09 se puede asemejar al de museo, se cumplen todas y cada una de las premisas por las cuales su superficie construida puede exceder de 2500 m².

³ Por ser su uso previsto Pública Concurrencia y aunque la altura de evacuación es menor de 15m, se excede de la superficie máxima de 2500 m², por lo que la norma obliga a colocar paredes y techos que lo separen del resto del edificio de resistencia al fuego EI 120.

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Local o zona	Superficie construida	Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia	Resistencia al fuego del elemento
Cocina (Sector 01)	54 m ²	Bajo	No ⁴	R 90 EI 90 EI ₂ 45-C5
Taller de mantenimiento (Sector 07)	661 m ²	Bajo ⁵	No	R 90 EI 90 EI ₂ 45-C5
Cuartos de instalaciones (Sectores 03,05,07,08)	131 m ²	Bajo	No	R 90 EI 90 EI ₂ 45-C5

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables (de permanencia o circulación no protegidas)	C-s2, d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -S1

Además, por ser edificio de Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplen las siguientes condiciones: butacas y asientos fijos tapizados que forman parte del proyecto (asientos de la sala polivalente para la presentación de eventos, sector 02) pasan el ensayo de las normas UNE-EN 1021-1:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado – Parte 1: fuentes de ignición: cigarrillo en combustión”; y UNE-EN 1021-2:2006 “Valoración de la inflamabilidad del tapizado – Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.

6.2 SI 2 – PROPAGACIÓN EXTERIOR

El edificio es independiente de otros, por lo que no existen elementos verticales separadores de otro edificio.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2 hasta una altura de 3,5m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta.

⁴ No es necesario un vestíbulo de independencia para locales de riesgo especial bajo. Sólo es obligatorio para los locales de riesgo especial medio o alto.

⁵ Se considera al taller de mantenimiento una zona de riesgo especial bajo y no medio o alto según debería por su superficie y volumen, porque, aunque el uso es de taller, tiene un uso compatible y predominante expositivo, es decir, pública concurrencia. Por lo que, al no ser un taller al uso, no se considera en el riesgo como tal.

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

6.3 SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Estancia	Uso previsto	Densidad de ocupación (m ² /persona)	Superficie útil	Ocupación
Cafetería-Comedor	Pública Concurrencia	2	243,2 m ²	162
Cocina	Pública Concurrencia	10	52,3 m ²	5
Aseos restaurante	Pública Concurrencia	3	33,3 m ²	11
Zona de personal restaurante	Pública Concurrencia	10	10,0 m ²	1
Sala polivalente	Pública Concurrencia	1 persona/asiento	(asientos) 6	224
Vestíbulo sala polivalente	Pública Concurrencia	2	49,5 m ²	24
Aseos sala polivalente	Pública Concurrencia	3	29,5 m ²	9
Guardarropa sala polivalente	Pública Concurrencia	10	21,8 m ²	2
Cabina de proyección sala polivalente	Pública Concurrencia	10	9,5 m ²	1
Vestíbulo principal de acceso	Pública Concurrencia	2	315,2 m ²	157
Circulación general del edificio	Pública Concurrencia	2	768,5 m ²	348
Tienda	Pública Concurrencia	2	59,1 m ²	29
Aseos público generales	Pública Concurrencia	3	42,0 m ²	14
Consignas	Pública Concurrencia	2	18,7 m ²	9
Recepción/ Información	Pública Concurrencia	3	29,0 m ²	3
Sala de reuniones	Administrativo	2	27,9 m ²	13
Aseos de trabajadores	Administrativo	3	14,7 m ²	4
Circulación en administración	Administrativo	2	38,9 m ²	19
Sala administrativos	Administrativo	10	61,8 m ²	6
Despacho de dirección	Administrativo	10	34,7 m ²	3
Sala de exposición de prototipos del futuro	Pública Concurrencia	2	1148,8 m ²	574
Espacio taller de mantenimiento	Pública Concurrencia	5	506,0 m ²	101

⁶ Asientos definidos en proyecto: se entienden como asientos definidos en proyecto aquellos que figuran en el mismo como fijados al suelo.

Zona de personal taller	Pública Concurrencia	10	33,2 m ²	3
Sala exposición de los modelos antiguos (PB)	Pública Concurrencia	2	2162,0 m ²	1081
Sala exposición de los modelos antiguos (P1)	Pública Concurrencia	2	1125,1 m ²	562
OCUPACIÓN TOTAL				3102

A efectos de determinar la ocupación total del edificio, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo. Es por eso, que, en un cálculo más realista de la ocupación, consideraremos simultánea la de las circulaciones de las zonas previas a las salas de exposiciones. Por lo que la ocupación real del edificio serían 2754 personas.

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El edificio dispone de más de una salida de planta. Además, esto es obligatorio porque la ocupación total del edificio excede de 100 personas y su uso previsto es de Pública Concurrencia. Por lo que las condiciones que dispone el SI son que la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50m, excepto en el siguiente caso que sí afecta al proyecto: 75m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. En esto queda afectado el edificio en lo que se refiere a los patios a los que se puede salir, que se encuentran completamente al aire libre (sin ningún tipo de cubierta), por lo que se considera que el riesgo de declararse un incendio es prácticamente nulo.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida cuando le sea exigible (más de 100 personas) considerando únicamente la ocupación de dicha planta.

Sector	Número de salidas		Recorrido máximo de evacuación (m)		Anchura de las salidas (m)	
	SI	Proyecto	SI	Proyecto	SI	Proyecto
Sector 01	> 1	3	50	18,5	$\geq P^7/200$ $\geq 0,80m$	1,80
Sector 02	> 1	2	50	47,8	$\geq P/200$ $\geq 0,80m$	1,60
Sector 03	> 1	2	50	28,2	$\geq P/200$ $\geq 0,80m$	1,80
Sector 04	1	1	50	40,7	$\geq P/200$ $\geq 0,80m$	1,80
Sector 05	> 1	2	50	36,9	$\geq P/200$ $\geq 0,80m$	1,60
Sector 06	> 1	3	50	48,6	$\geq P/200$ $\geq 0,80m$	4,00

⁷ P= número de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Sector 07	> 1	2	50	45,3	$\geq P/200$ $\geq 0,80m$	4,00
Sector 08	> 1	2	50	30,6	$\geq P/200$ $\geq 0,80m$	1,60
Sector 09	> 1	3	50	48,8	$\geq P/200$ $\geq 0,80m$	4,00

En cuanto a la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, el proyecto cuenta con 3 escaleras, dos de ellas de iguales dimensiones situadas en la nave de mayor tamaño y planta superior. La primera escalera, la que conduce hasta la planta superior de la zona de administración, tiene la anchura mínima considerada en el DB SI, 1,00m, y como es una escalera no protegida, el máximo número de personas que puede evacuar son 160 (evacuación descendente). Esto cumple correctamente la normativa, porque según la ocupación de toda esta planta, habría un máximo de 28 personas a evacuar. Las otras dos escaleras, se reparten la ocupación de la planta superior de la sala de exposición de los modelos antiguos de Renault. El ancho de estas escaleras es de 1,80m, por lo que pueden evacuar a 288 personas cada una, por ser evacuación descendente y escaleras no protegidas. Lo que en suma es suficiente para permitir la correcta salida de las 562 personas que como máximo podrían encontrarse en esta planta.

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Las tres escaleras del proyecto son escaleras no protegidas, pertenecen al uso previsto de Administrativo la primera, cuya altura de evacuación descendente debe ser menor de 14m (su altura de evacuación es de 4m), y al uso previsto de Pública Concurrencia, cuya altura de evacuación descendente no debe exceder de 10m, que también lo cumple por ser la altura de evacuación para estas dos escaleras de 4m.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

Abre en sentido de evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 100 personas en todos los casos del edificio, y para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizan las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los criterios del DB SI: (a) las salidas del recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA"; (b) la señal de 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; (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; (e) en dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y 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 deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta pueda llevarse a cabo en condiciones de seguridad, por ser el edificio que nos ocupa de uso previsto Pública Concurrencia y exceder su ocupación de 1000 personas.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

El edificio no se encuentra dentro de la primera cláusula del apartado de este nombre del DB SI, ya que es de Pública Concurrencia, pero con una altura de evacuación menor de 10m. sin embargo, sí se cumple que toda planta de salida del edificio dispone de un itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible. Además, en la planta de salida del edificio, se han habilitado las salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes a los accesos principales del edificio.

6.4 SI 4 – INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio debe disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del DB SI 4. 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.

Sector	Extintores portátiles ⁸		Boca de Incendio Equipada (B.I.E.) ⁹		Sistema de alarma ¹⁰		Sistema de detección de incendio ¹¹		Instalación automática de extinción ¹²		
	Si	Proy.	Si	Proy.	Si	Proy.	Si	Proy.	Si	Proy.	
Sector 01	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No
Sector 02	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No
Sector 03	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No
Sector 04	Sí	Sí	No ¹³	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No
Sector 05	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No
Sector 06	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
Sector 07	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No
Sector 08	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No
Sector 09	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No

El edificio no dispone de columna seca porque no es obligatorio en ningún caso, ya que la altura de evacuación para su obligatoriedad es cuando excede de 24m, y la mayor altura de evacuación en el edificio que nos ocupa es de 4m.

Pero sí dispone de un hidrante exterior, ya que es obligatorio por tener una superficie construida total entre 5000 y 10000m². Este hidrante puede encontrarse en la vía pública a menos de 100m de la fachada accesible del edificio. Y puede estar conectado a la red pública de suministro de agua.

⁸ Los extintores portátiles son obligatorios para todo uso previsto. Se colocará uno de eficacia 21A -113B a 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación, y en las zonas de riesgo especial. Estarán señalizados según la norma UNE 23033-1.

⁹ Se coloca una Boca de Incendio Equipada en los sectores de uso previsto Pública Concurrencia cuando la superficie excede de 500m². Serán equipos de tipo 25mm. Estarán situados a una distancia máxima de 25m de todo origen de evacuación y a una distancia máxima de 5m de las salidas de evacuación. La separación entre ellas será de una distancia de 50m como máximo y estarán señalizadas según la norma UNE 23033-1.

¹⁰ Obligatorio en los sectores de Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. Y el sistema será apto para emitir mensajes por megafonía. Consiste en pulsadores manuales de alarma, para los que no haya que recorrer una distancia mayor de 30m hasta llegar a uno de ellos. Se situarán junto a las salidas de evacuación y estarán señalizados con una placa según la norma UNE 23033-1.

¹¹ El sistema de detección de incendio para los sectores de uso previsto Pública Concurrencia, será obligatorio cuando la superficie construida exceda de 1000m². Y en estos casos, el sistema dispone de detectores de incendio.

¹² La instalación de un sistema automático de extinción no es obligatoria para el uso de Pública Concurrencia que ocupa a este edificio, ni siquiera si lo consideramos como un edificio de aparcamiento debido a la cantidad de coches que este alberga, pues solo es obligatorio en el caso de los aparcamientos robotizados.

¹³ En el caso de uso Administrativo, es obligatorio la instalación de B.I.E.s para una superficie mayor de 2000m².

6.5 SI 5 – INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los bomberos se aproximarán por la Avenida de Zamora, frente a la fachada principal del edificio, ya que cumple la anchura mínima de 3,5m, no tiene altura límite de gálibo y el viario es suficientemente resistente a nivel portante (mínimo 20kN/m²).

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

La altura de evacuación del edificio es de 4m, por lo que no le influyen las dimensiones de maniobra establecidas para edificios con altura de evacuación mayor de 9m.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

6.6 SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

El DB SI no considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficientes si alcanza la clase R 90 para sectores de uso previsto Pública Concurrencia, como es el caso de nuestro edificio, con una altura de evacuación menor de 15m (en el caso que nos ocupa son 4m). R 90 representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

En cuanto a la resistencia al fuego de los elementos estructurales de las zonas de riesgo especial integradas en el edificio, como son todas de riesgo bajo, tendrán también una resistencia R 90. Teniendo en cuenta, además, que no puede ser inferior al de la estructura portante de la planta del edificio.

Caso especial es la estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto a la rasante exterior no exceda de 28m,

así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, como es el caso de los dos tipos de cubiertas del edificio, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, pueden entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1kN/m^2 . Esta reducción a R 30 de las estructuras de cubiertas ligeras se refiere únicamente a su estructura principal (vigas, jácenas) mientras que a la secundaria (viguetas, correas) no se le exige resistencia al fuego R. Aunque en estructuras de jácena y correa puede ser bastante fácil diferenciar la estructura principal de la secundaria, cuando existen elementos de rango intermedio, como es bastante frecuente encontrar en estructura metálica, surge la duda de si estos elementos son, a estos efectos, estructura secundaria o principal. Es por eso que aplicaremos también la R 30 a las viguetas o correas de la estructura metálica de la cubierta de dientes de sierra, que además son vistas.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del DB SI-6, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las estructuras de hormigón armado del proyecto se han calculado según el anejo C del DB SI. Mediante la tabla C.2 de los elementos a compresión, comprobamos que se cumplen los espesores del lado menor y la distancia mínima equivalente al eje de los pilares y muros que actúan únicamente como soportes, pues no tienen en ningún caso exposición por ninguna de sus caras.

No existen en el proyecto vigas de hormigón expuestas por ninguna de sus caras, por lo que no se tienen en cuenta en este apartado como caso aparte de lo demás.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE ACERO

La resistencia será, como hemos visto anteriormente, de R 90 para todos los elementos y pilares de acero, excepto aquellos que únicamente sostienen la cubierta ligera que serán R 30 porque se consideran de menor riesgo.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE FÁBRICA

Dado que el proyecto tiene multitud de muros de fábrica usados como revestimiento al interior, se tiene en cuenta la tabla F.1 del Anejo F del DB SI. En él se establece que para los muros de ladrillo perforado como es el caso, de una hoja ($110\leq e < 200\text{mm}$), tendrán una resistencia al fuego REI-120. No se tiene en cuenta el caso del muro de celosía de ladrillo puesto que no da en ningún momento al interior, sino que se encuentra protegido por vidrio.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Se realiza el cálculo utilizando los Costes de Referencia que el Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León estableció en el año 2016 basado en los índices de coste de vivienda, precios de consumo, valores catastrales y datos económicos del mercado de los promotores, constructores o del sector inmobiliario.

Para el desglose por capítulos, se ha hecho un estudio de lo que cuesta cada parte del edificio.

CAPÍTULO 01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	897.023,30 €	7,54 %
CAPÍTULO 02	SANEAMIENTO	83.278,03 €	0,70 %
CAPÍTULO 03	CIMENTACIÓN	636,482,05 €	5,35 %
CAPÍTULO 04	ESTRUCTURAS	1.098.080,25 €	9,23 %
CAPÍTULO 05	CERRAMIENTOS	1.000.525,99 €	8,41 %
CAPÍTULO 06	ALBAÑILERÍA	468.736,31 €	3,94 %
CAPÍTULO 07	CUBIERTAS	418.769,50 €	3,52 %
CAPÍTULO 08	IMPERMEABILIZACIÓN Y AISLAMIENTO	337.870,85 €	2,84 %
CAPÍTULO 09	PAVIMENTOS	256.972,19 €	2,16 %
CAPÍTULO 10	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	105.882,06 €	0,89 %
CAPÍTULO 11	CARPINTERÍA EXTERIOR E INTERIOR	233.178,47€	1,96 %
CAPÍTULO 12	CERRAJERÍA	73.760,54 €	0,62 %
CAPÍTULO 13	PINTURA Y VARIOS	199.867,26 €	1,68 %
CAPÍTULO 14	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	460.408,51 €	3,87 %
CAPÍTULO 15	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN	498.478,47 €	4,19 %
CAPÍTULO 16	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y DOMÓTICA	371.182,06 €	3,12 %
CAPÍTULO 17	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	126.106,72 €	1,06 %
CAPÍTULO 18	URBANIZACIÓN	4.583.860,45 €	38,53 %
CAPÍTULO 19	CONTROL DE CALIDAD	46.379,76 €	0,39 %

TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA		11.896.860,75€	100,00%
----------------------------------	--	-----------------------	----------------

CAPÍTULO 20	SEGURIDAD Y SALUD	356.905,82 €	3 %
CAPÍTULO 21	GESTIÓN DE RESIDUOS	594.843,04 €	5 %

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		12.848.609,61 €
GASTOS GENERALES (13%)		1.670.319,25 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)		713.811,65 €
SUMA		15.232.740,50 €
IVA (21%)		3.198.875,51 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		18.431.616,01 €