

INSIDE THE TUNNEL

Centro de promoción y desarrollo del automóvil para Renault

Alumna: Ángela Domínguez Sánchez

Tutor: Salvador Mata Pérez

Cotutor: Gamaliel López Rodríguez

PFC SEPTIEMBRE 2018

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. Agentes
- 1.2. Información previa
- 1.3. Descripción del proyecto
- 1.4. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas
- 1.5. Cuadros de superficies

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1. Cimentación
- 2.2. Estructura portante
- 2.3. Envolvente edificatoria
- 2.4. Cubierta
- 2.5. Sistema de compartimentación y acabados
- 2.6. Instalaciones

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE-SI_SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 AGENTES

Proyectista: Nombre: Ángela Domínguez Sánchez

1.2. INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

La finalidad de este documento es la descripción y justificación de las características generales de la obra, de las soluciones concretas adoptadas y de su adaptación a las condiciones urbanísticas de aplicación, así como la estimación de un presupuesto aproximado de las mismas que posibiliten el propósito al que se destina el proyecto.

1.2.2. Emplazamiento y entorno

Emplazamiento Dirección: AV ZAMORA 67

Localidad: VALLADOLID

Entorno

La parcela de referencia se ubica en el sur de la ciudad de Valladolid, en los límites del Polígono Industrial San Cristóbal, demarcada por la Avenida de Madrid y la Avenida de Zamora.



La parcela se encuentra en estado de abandono ya que en 2009 cerró la fábrica de microcemento "Uralita" por el uso de productos contaminantes. El enclave se encuentra en proceso de transformación ya que en el próximo PGOU está proyectado un nuevo barrio de uso residencial, un polideportivo y zonas verdes conectadas con el Pinar de Jalón.

Parcela

La parcela está clasificada urbanísticamente como suelo sin edificar.

Referencia catastral: 6891652UM5069B0001WQ

Superficie: 139.714 m²

1.3. MARCO NORMATIVO ESTATAL Y AUTONÓMICO

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
- Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de Castilla y León
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León
- P.G.O.U. de Valladolid, texto refundido, septiembre de 2004
-

Planeamiento urbanístico de aplicación

El proyecto se plantea bajo las condiciones establecidas por el **Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid**.

No se define la superficie máxima a ocupar de la parcela ni las condiciones de superficies permeables. La superficie ocupada en el proyecto por edificaciones es de 6.200 m² sobre los 139.714 m², resultando una ocupación del 4,43%. El resto de la parcela se considera superficie permeable ocupada por circuito, zonas verdes y los aparcamientos.

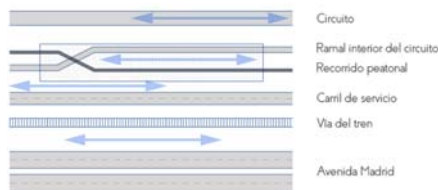
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.4.1. Concepto

El proyecto adquiere el nombre de INSIDE THE TUNNEL (*Dentro del túnel*) ya que el concepto de edificio-túnel ha sido la idea primigenia y la guía de durante todo el proceso de proyecto. A raíz de este concepto, el proyecto se ha fundamentado en los cinco pilares conceptuales explicados a continuación:

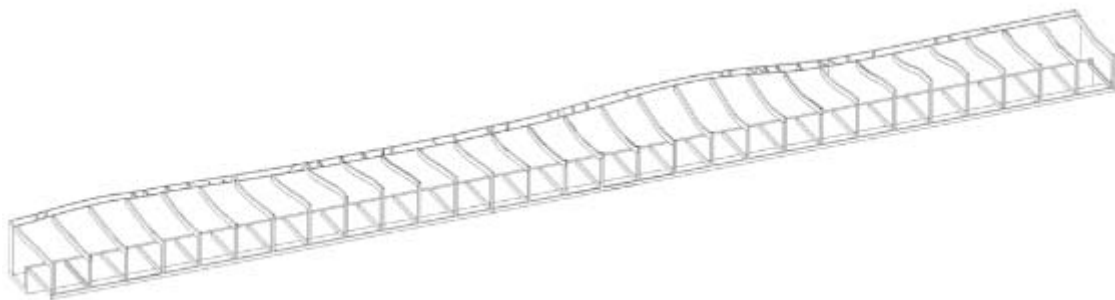
-Encapsular el movimiento

El proyecto nace del interés de enfatizar la sensación cinética. Nos encontramos en un lugar de Valladolid con una importante confluencia de flujos unidireccionales. El proyecto se aprovecha de esa tensión dirección Norte y hace de ella una virtud, El edificio se apoya en el frente formado entre la Avenida de Madrid y la línea ferroviaria.



La implantación del edificio está diseñada teniendo en cuenta todos los modos de locomoción posibles y pensando en conectar a la ciudad con el área circundante el proyecto sin dejar de enfatizar en eje formado por la Avenida de Madrid y la sensación de movimiento.

La sección transversal del edificio es continuamente cambiante, lo cual proporciona una atractiva percepción del espacio al tiempo que este es recorrido. Su geometría "infinitamente" alargada y su proximidad a una importante carretera hace de esta obra un exponente moderno de la enfatización de la locomoción.



-Edificio-túnel

Se trata de un túnel elevado que toma una forma prismática alargada con el afán de acentuar lo máximo posible el dinamismo.

Además, el túnel es una de las infraestructuras más vinculadas al mundo de la automoción.

Tanto los automóviles expuestos como los visitantes ejecutan su movimiento "a lo largo del túnel, generando de esta forma una atmósfera dinámica e infinita,

ya que los recorridos se extienden en el exterior del edificio hasta mimetizarse con los flujos circundantes.

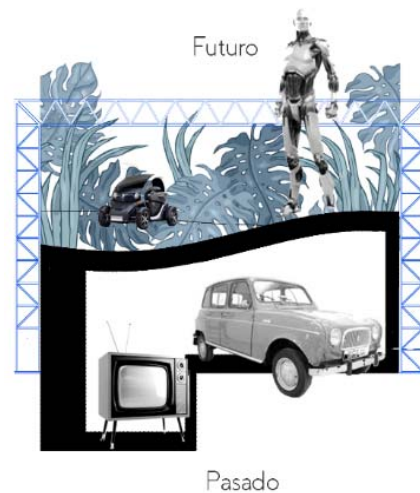
Gracias a su sentido unidireccional, recorrer la exposición se convierte en un paseo cronológico que repasa la historia de la marca y sus modelos más icónicos.

-Juego de contrarios

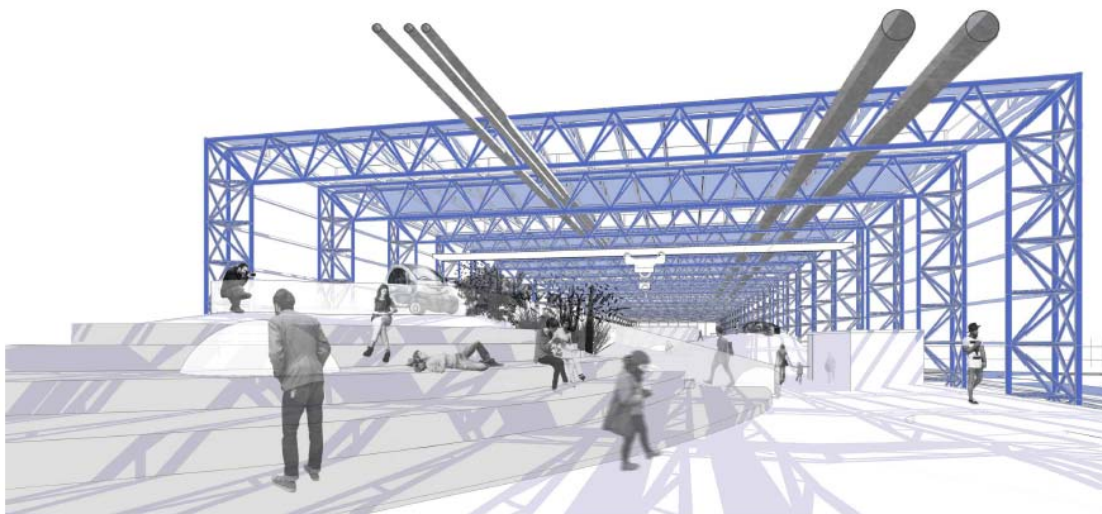
El túnel dentro del túnel. El edificio consiste en un túnel opaco y pesado de hormigón y de sección cambiante dentro de un túnel ligero, transparente y de sección estática.

Esto origina dos mundos muy diversos: uno inferior más vinculado al mundo del tráfico, con una atmósfera más fría y dura y un mundo superior de superficie duna, un espacio blando y luminoso en el que además abunda la vegetación.

El espacio inferior es rectilíneo, más vinculado al mundo del tráfico, y es donde se encuentran expuestos los modelos antiguos de la firma, haciéndonos partícipes de la memoria colectiva de Renault. Además, desde el espacio expositivo el visitante puede observar los boxes de reparación del nivel inferior.



El espacio superior funciona como una cubierta con una carcasa. Una parte es exterior, con parte cubierta y parte descubierta. En él encontramos una atmósfera onírica, una superficie duna y vegetal que expone los prototipos del futuro, ya que estos vehículos apuestan por energías verdes y renovables para su obtención de energía.



La percepción de dos mundos diversos deja clara la intención del porqué del proyecto: un memorándum al pasado de la firma y una muestra de su apuesta por el I+D+i de cara al futuro.

-Carácter industrial

El edificio se integra con el entorno industrial circundante gracias a su forma prismática y no compite con las importantes carreteras circundantes debido a sus grandes dimensiones. De hecho, se adapta a la escala del lugar. Además, su cubierta en diente de sierra le proporciona una mayor mimetización en una vista desde el aire.



Por otro lado, el uso de los materiales principales: hormigón, acero y

policarbonato, acentúa aún más ese carácter industrial.

La estructura del edificio consta de dos partes muy diferenciadas que trabajan juntas. Por un lado, un túnel de hormigón armado a base de un cajón de muros al que llegan una serie de costillas. Por otro lado, y unida cada una de esas costillas: una estructura de cerchas metálicas que conforman una carcasa de policarbonato.

Por otro lado, teniendo en cuenta el uso del edificio, contamos con un doble muro de servicio que funciona como contenedor de espacios servidores e instalaciones en el túnel opaco. En el espacio superior, las instalaciones recorren la estructura metálica, funcionando como las branquias del edificio, y cobrando especial importancia las instalaciones encargadas de la renovación y la calidad del aire.

Las actividades sedentarias se desarrollan en cápsulas independientes contenidas en los túneles. Estas cápsulas funcionan de manera independiente ya que la actividad que encierran es muy diferente al resto del espacio, que es más activa.

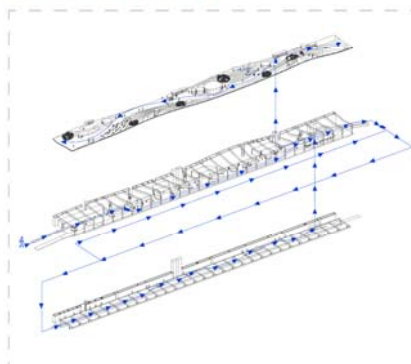


-Interactuar en el "no-lugar"

El proyecto está diseñado para que los visitantes mientras ven la exposición puedan elegir qué automóvil quieren probar y experimenten un paseo por el circuito. Después, pasan por el túnel de boxes de revisión de manera que el usuario conoce cada uno de los entresijos del mundo del motor y reincorpora el coche a la exposición mediante el elevador hidráulico. También podría ejecutarse una vuelta de reconocimiento por el circuito tras la revisión y después incorporarse a la exposición por medio de la rampa exterior.

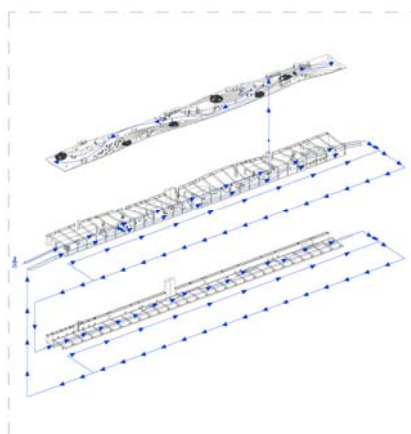
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO I

El usuario durante su visita puede escoger un coche para probarlo, se incorpora al circuito desde el interior del edificio y tras varias vueltas de prueba en el circuito exterior, pasa por los boxes de reparación y repostaje antes de reincorporar el vehículo a la exposición. Después de eso, el visitante puede visitar el espacio dunar.



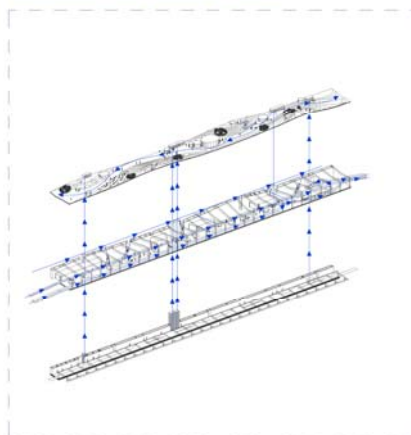
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO II

Tras las vueltas de prueba en el circuito, en caso de que el vehículo haya experimentado algún problema, tras pasar por los boxes de reparación, se pueden ejecutar varias vueltas de reconocimiento antes de incorporar de nuevo el vehículo a la exposición a través de la rapa exterior de entrada.



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO III

El edificio cuenta con sus propios recorridos internos y de servicio así como núcleos de comunicación verticales de conexión entre plantas. El recorrido de servicio se encuentra emplazado en la parte lateral circulando por el interior de la cercha.



El "no lugar" se identifica con el espacio de tránsito, de flujo, dominante en las sociedades "sobremodernas", que desplaza la hegemonía del "lugar antropológico", fijo y estable, sede de la identidad y la subjetividad tradicional moderna.

La humanización de un lugar de tránsito transforma la percepción del usuario y su relación con el mismo, abriendo una nueva vinculación con este tipo de infraestructuras, educando al cuerpo y a la mente a no sentirse ajenos a este tipo de espacios.

El proyecto está pensado para el disfrute del usuario en su relación con la marca así como medio de promoción de Renault ya que tanto en el circuito exterior como en el espacio dunar se pueden ejecutar exhibiciones y presentaciones.

Mientras que en el espacio inferior la interacción es gracias a la experimentación de la conducción dentro del propio edificio, en el espacio dunar la visita se convierte en una experiencia de descubrimiento, ascendiendo y descendiendo las dunas para conocer los modelos expuestos.

1.5. CUADROS DE SUPERFICIES

CUADRO DE SUPERFICIES

Planta -1.50m	Superficie (m2 útiles)
1. Tren de unidades climatizadoras	20.51
2. Escalera de evacuación	20.07
3. Instalaciones para ascensor hidráulico	8.46
4. Almacén de repuestos	29.60
5. Depósitos de combustible	22.95
6. Instalaciones para lavado	38.52
7. Almacén de herramientas	27.20
8. Tren de unidades climatizadoras	27.57
9. Escalera de evacuación	20.07
10. Almacén de herramientas	20.20
11. Instalaciones para montacargas hidráulico	6.68
12. Instalaciones para ascensor hidráulico	7.28
13. Almacén de herramientas	32.60
14. Puesto de control	13.24
15. Tren de unidades climatizadoras	34.90
16. Escalera de evacuación	20.07
17. Cuarto de limpieza	9.00
18. Centro de procesamiento de datos	6.65
19. Instalaciones de ascensor hidráulico	9.26
20. Aseo para minusválidos	4.46
21. Aseo	13.90
22. Aseo	13.90
23. Almacén	8.87
24. Ascensor para automóviles	14.50
25. Zona de repostaje	48.50
26. Zona de lavado	70.00
27. Box de reparación mecánica	102.00
28. Box de reparación eléctrica	81.00
29. Box de reparación de carrocería	56.65
30. Depósito de automóviles	247.00

CUADRO DE SUPERFICIES

Planta + 3.40m	Superficie (m2 útiles)
1. Tren de unidades climatizadoras	39.10
2. Escalera de acceso y evacuación	15.72
3. Espacio de evacuación protegido	6.45
4. Escalera de evacuación	6.45
5. Almacén	16.35
6. Instalaciones de ascensor hidráulico	9.90
7. Aseo	8.57
8. Aseo	8.57
9. Aseo para minusválidos	4.45
10. Centro de procesamiento de datos	9.34
11. Tren de unidades climatizadoras	40.30
12. Escalera de acceso y evacuación	17.10
13. Espacio de evacuación protegido	5.70
14. Escalera de evacuación	4.33
15. Vestuario	4.48
16. Almacén de la tienda	18.48
17. Instalaciones de ascensor hidráulico	8.92
18. Cuarto de instalaciones	18.48
19. Sala de control	7.00
20. Aseo	8.75
21. Aseo	8.75
22. Aseo para minusválidos	4.25
23. Tren de unidades climatizadoras	23.16
24. Escalera de evacuación	4.34
25. Espacio de evacuación protegido	5.70
26. Escalera de evacuación	6.40
27. Aseo	8.75
28. Aseo	8.75
29. Aseo para minusválidos	4.25
30. Archivo	27.50
31. Cuarto de instalaciones	10.18
32. Sala para imagen y sonido	16.25
33. Sala de prensa	43.00
34. Oficinas	41.95
35. Despacho principal	17.30
36. Sala de reuniones	26.65
37. Sala de descanso	80.75
38. Taquillas	4.23
39. Exposición interactiva de piezas	15.50
40. Área de simuladores y realidad virtual	77.95
41. Exposición interactiva de piezas	15.50
42. Tienda	74.50
43. Exposición interactiva de piezas	15.50
44. Área de simuladores y realidad virtual	98.80
45. Exposición interactiva de piezas	15.50
46. Exposición de modelos antiguos	1200.00
47. Exposición de últimos modelos	192.00
48. Exposición de últimos modelos	44.00
49. Cuarto de control del sistema eléctrico	2.50
50. Cuarto de instalaciones	3.00
51. Cuarto de control del sistema eléctrico	3.80
52. Cuarto de instalaciones	3.80

CUADRO DE SUPERFICIES

Planta +9.50m - +12.00m	Superficie (m ² útiles)
1. Cafetería - restaurante	89.40
2. Cocina	15.35
3. Aseos	11.45
4. Vestuario privado	8.70
5. Cámaras frigoríficas	7.80
6. Barra de bar para eventos	6.45
7. Aseos exteriores	11.60
8. Aseo	22.75
9. Aseos	9.00
10. Ascensor de coches	14.50
11. Escenario para eventos de presentación	110.00
12. Graderío	315.00
13. Zona de exposición interactiva	92.00
14. Escaleras de acceso y evacuación	18.00
15. Zona de exposición interactiva	140.00
16. Escalera de acceso y evacuación	18.00
17. Montacargas	8.00
18. Zona de exposición interactiva	87.00
19. Graderío exterior	230.00
20. Escenario para eventos exteriores	125.00
21. Escalera de acceso y evacuación	18.00
22. Almacén	9.50

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

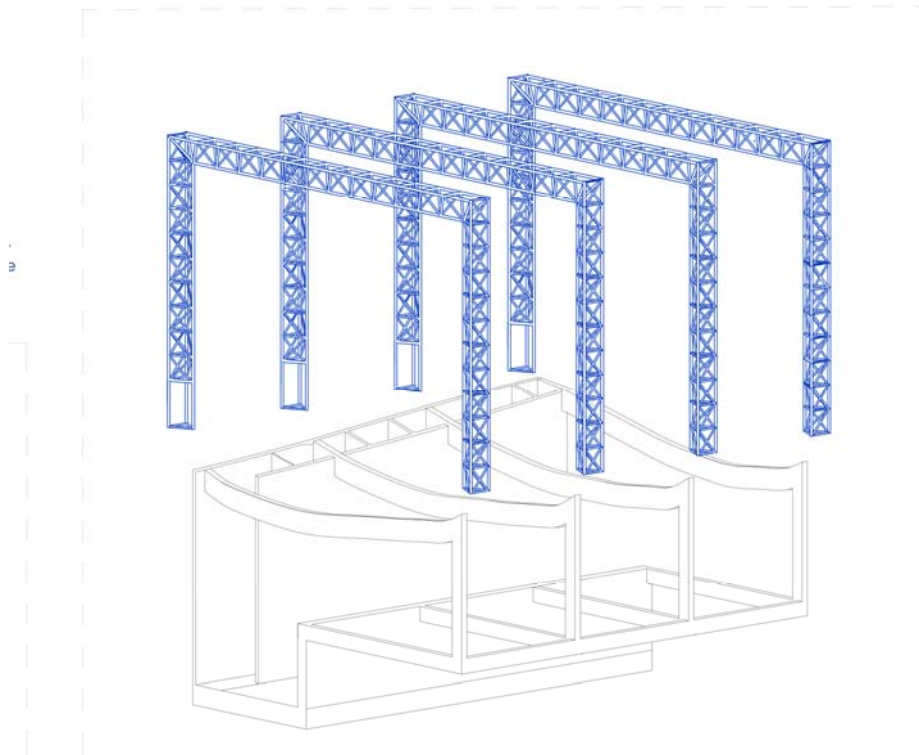
2.1 CIMENTACIÓN

La cimentación del proyecto se compone principalmente de una losa de cimentación de hormigón armado de 70 cm de espesor sobre una capa de hormigón de limpieza de 20 cm. Esta losa se construye in situ tras el vaciado de el vaso de cimentación necesario haciendo que la cota del terreno sobre el que se asienta la cimentación se encuentre a -2,30 metros. También cumple la función de estructura de forjado de planta de talleres.

El proyecto también incluye una hilera de zapatas aisladas de hormigón armado in situ de dimensiones 310 x 310 x 70 cm y sobre las que posteriormente se colocarán camisas metálicas soldadas ancladas con pernos de acero B-500s para la unión de las propias zapatas aisladas con la estructura de acero a base de perfiles tubulares. Estas zapatas de apoyan sobre sus respectivas capas de hormigón de limpieza vertido a una cota de -0,80 metros.

2.2. ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura portante se agrupa en dos grupos: Pórticos y muros de carga de hormigón armado que generan los espacios interiores del centro y pórticos metálicos a base de celosías tridimensionales que permiten la generación de la envolvente. Cada una de las cerchas metálicas va sujeta a cada una de las costillas o pórticos de hormigón armado.



Por un lado, un conjunto de pórticos de hormigón armado a base de pilares apantallados de 40 x 80 cm, vigas de canto, también de hormigón armado, de 100 x 40 cm y directriz horizontal para el forjado de planta primera y vigas de hormigón armado de 120 x 40 cm y directriz curva para el forjado de planta segunda. Estos pórticos se conectan a la estructura mediante varios muros de carga de hormigón armado con espesores de 30 y 50 cm. Las crujiás entre pórticos se materializan mediante forjado bidireccional de hormigón armado de 40 + 10 cm aligerado mediante casetones recuperables de poliestireno expandido y una losa maciza de hormigón armado de 25 cm de espesor.

Por otro lado, nos encontramos la estructura metálica de acero que permite generar la envolvente. Consisten en unos pórticos metálicos a base de vigas y pilares en celosía tridimensional. Esta se ancla a la losa maciza de hormigón y al zuncho de borde del forjado bidireccional mediante llaves de anclaje tipo "Halfen". Las cerchas se materializan mediante perfiles tubulares redondos de acero S275. Entre pórticos se colocan correas a base de perfilera tubular rectangular sobre las que se coloca un sistema de tensores y cables de acero para redistribuir hacia los pórticos la carga de viento aplicada sobre la envolvente.

A mayores, contamos con cápsulas autoportantes sujetas a los forjados. Estas cápsulas tienen una estructura a base de perfiles tubulares cuadrados de acero en la planta superior, y con perfilera IPE sobre la que se apoya un forjado de chapa colaborante de 10 cm de espesor.

2.3 ENVOLVENTE

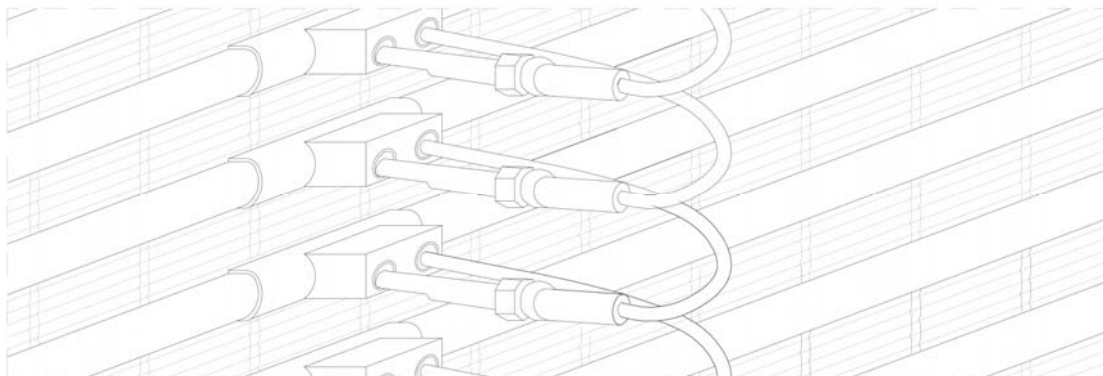
2.3.1. Fachada.

El túnel ligero de policarbonato se soporta gracias a una estructura de cerchas metálicas ancladas a la estructura de costillas de hormigón armado. Estas cerchas constan de dos pilares y una viga de sección triangular formados por perfiles tubulares conformados en frío.

Para la sujeción del policarbonato se precisa de una estructura metálica auxiliar soldada a los montantes de la cercha. Esta subestructura se compone de unas correas de sección cuadrada soldadas en los nudos de la cercha. Están soldadas en el eje de los montantes para lograr una unión más limpia.

Estas correas horizontales cuentan con dos perfiles metálicos transversales tensados para aumentar su sección y comportarse mejor contra la acción del viento.

Toda esta carcasa está recubierta en sus caras este y oeste por una malla metálica que protege del soleamiento y además sirve de soporte para la pantalla LED en su cara este.



2.3.2. Cubierta

La cubierta, se formaliza con dos sistemas diferentes. Ambos se apoyan sobre un conjunto de celosías planas que actúan como correas entre los distintos pórticos y tienen sección variable para crear pendiente de desagüe. Sobre estas se coloca uno de los dos sistemas, de forma aleatoria.

El primero de los sistemas es una bandeja de aluminio plegado con placas solares integradas apoyada sobre clips de poliamida con núcleo de acero colocados sobre una chapa grecada de aluminio que se coloca previamente sobre las correas. Entre la chapa grecada y las bandejas se coloca una capa

de aislamiento a base de planchas de poliestireno extruido. Estas bandejas incorporan en su diseño unas placas solares que trabajan en la obtención de energía utilizada en los sistemas de climatización y calentamiento de agua del edificio.

El segundo sistema, es el mismo sistema de policarbonato celular con estructura ensamblable de 50 cm de espesor que se apoya directamente sobre las correas en celosía.

2.4 COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS

La compartimentación se realiza, de manera genérica, mediante los muros de carga que conforman la estructura vertical y los elementos ligeros (cápsulas) explicados anteriormente. Puntualmente, también se realizan tabiques de placa de yeso laminado, aprovechando las distintas prestaciones de los diversos sistemas de tabique ligero existentes: PYL a base de cemento de altas prestaciones con alta resistencia a impactos y PYL hidrófuga.

2.4.1 Pavimentos

El proyecto recurre a varios tipos de pavimentos y solados. Previamente se coloca una capa de aislamiento térmico de planchas de poliestireno extruido de 5 cm de espesor. Sobre esta base, se colocan los diversos sistemas:

- Capa de hormigón con mallazo de reparto de espesor 15 cm con acabado pulido.
- Capa de hormigón con mallazo de reparto de espesor 10 cm con acabado rugoso para el previsible tránsito rodado. En este sistema, el aislamiento que "estándar" se sustituye por una capa de planchas, también de poliestireno extruido, pero de 15 cm de espesor y con resistencia a compresión de 3 Kp/cm².
- Pavimento industrial continuo con acabado de pintura amarilla para señalar el recorrido peatonal.
- Pavimento de caucho con acabado de pintura gris.
- Baldosa cerámica de dimensiones 43,5 x 65,9 cm apoyada sobre una capa de cemento-cola de 1 cm de espesor.
- Por último, también se ha decidido utilizar un pavimento de cemento pulido, dejando como acabado el propio recrecido.

2.4.2. Trasdosados

Los paramentos verticales del proyecto se acaban principalmente con el propio hormigón de los muros. Estos elementos no se trasdosan y el acabado se consigue gracias a la textura que se obtiene con el encofrado del propio hormigón.

No obstante, existen zonas en las que es necesario trasdosar, ya sea porque se requiere la colocación de instalaciones o porque el paramento vertical pertenece a un tabique o elemento de compartimentación. En estos casos se plantean varias:

Azulejo cerámico de dimensiones 43,5 x 65,9 cm sobre capa de cemento-cola de 1 cm de espesor, siendo esta última aplicada sobre la doble placa de yeso laminado hidrófuga colocada previamente.

Bandejas de aluminio perforado con acabado metálico de 350 x 700 cm y 1 cm de espesor ancladas a subestructura a base de omegas metálicas sobre la estructura existente.

Panelado de madera de pino de 1,5 cm de espesor.

2.4.3. Falsos techos

En gran multitud de espacios, especialmente en las zonas expositivas y de presentación se opta por dejar el techo sin trasdosar por lo que el acabado de techo en estas zonas es el acabado de los propios forjados y elementos estructurales que cubren dichos espacios.

Sin embargo, se ha de cubrir las instalaciones en determinadas zonas y para ello, se plantean varios sistemas:

- Falso techo de "trámex" con rejilla de 8 x 8 cm descolgado mediante subestructura de perfiles de aluminio y varilla roscada de acero.

- Falso techo de doble placa de yeso laminado sobre sistema de descuelgue a base de perfilaría de aluminio y varilla roscada.
- Chapa grecada perforada de acero inoxidable con acabado metálico de 1 cm de espesor con un sistema de descuelgue a base de varillas roscadas de acero.

2.5. INSTALACIONES

2.5.1. Instalaciones de abastecimiento de agua (AFS y ACS)

La acometida de la red de distribución urbana se sitúa en la Avenida Zamora, desde la que se dirige la red de abastecimiento hasta la planta sótano, mediante un grupo de presión provisto de un depósito de acumulación y una

caldera. Se opta por un sistema centralizado, que es más eficiente energéticamente.

Tanto la red de agua fría como la de agua caliente se dispondrá a una distancia mayor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico. La red de agua caliente se dispondrá a una distancia superior a 40cm de la de agua fría y siempre por encima de ella.

2.5.2. Instalación de saneamiento de aguas pluviales y residuales

La instalación de saneamiento está planteada mediante un sistema separativo de aguas negras y pluviales, derivando el sistema de aguas negras al sistema de saneamiento de la ciudad; y manteniendo las aguas pluviales para regadío y mantenimiento de las distintas zonas verdes.

La red de pluviales planteada para la recogida de agua de las cubiertas se realiza a través de canalones situados al pie de cada una de las pendientes de la cubierta de diente de sierra de proyecto. Las bajantes derivadas de esos canalones discurren por las zonas del edificio provistas para las instalaciones y demás sistemas servidores: las cerchas principales y el doble muro de hormigón. Nos servimos de pasatubos para resolver los encuentros entre los muros de hormigón y las instalaciones.

2.5.3. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se ramifica desde el cuadro principal que se ubica en el sótano a los diferentes cuadros de distribución secundarios ubicados en las distintas plantas del edificio. Dentro de la instalación eléctrica se plantea un grupo electrógeno con potencia suficiente para los servicios estimados y con depósito de al menos 8 horas de funcionamiento a plena carga y alimentando al grupo electrógeno por gravedad y disponiendo de un sistema de llenado automático.

La iluminación es una parte fundamental del proyecto y se ha pensado para fomentar las cualidades que se quieren conseguir en cada espacio, destacando también la fachada con iluminación LED.

Junto a la instalación eléctrica también se incluye el sistema de toma a tierra, necesario por la propia instalación como por la necesidad de contar con sistema de pararrayos según indica el SUA-8 con la categoría 3. Para evitar contar con elementos que sobresalieran de los elementos proyectados, se ha decidido plantear un sistema de pararrayos mediante jaula metálica tipo Faraday que aisle y al mismo tiempo conduzca la intensidad del rayo a tierra. Junto a este elemento, el sistema de toma a tierra conecta todos los elementos metálicos del edificio derivando la posible sobretensión al terreno y evitando contactos accidentales.

2.5.4. Instalación de acondicionamiento. Renovación de aire y climatización

Ventilación mecánica

Contamos además con un sistema de ventilación mecánica en la parte inferior derecha de las cerchas y en determinadas particiones en el alzado oeste que consiste en unas compuertas motorizadas.

Sistema de renovación de aire y acondicionamiento agua-aire

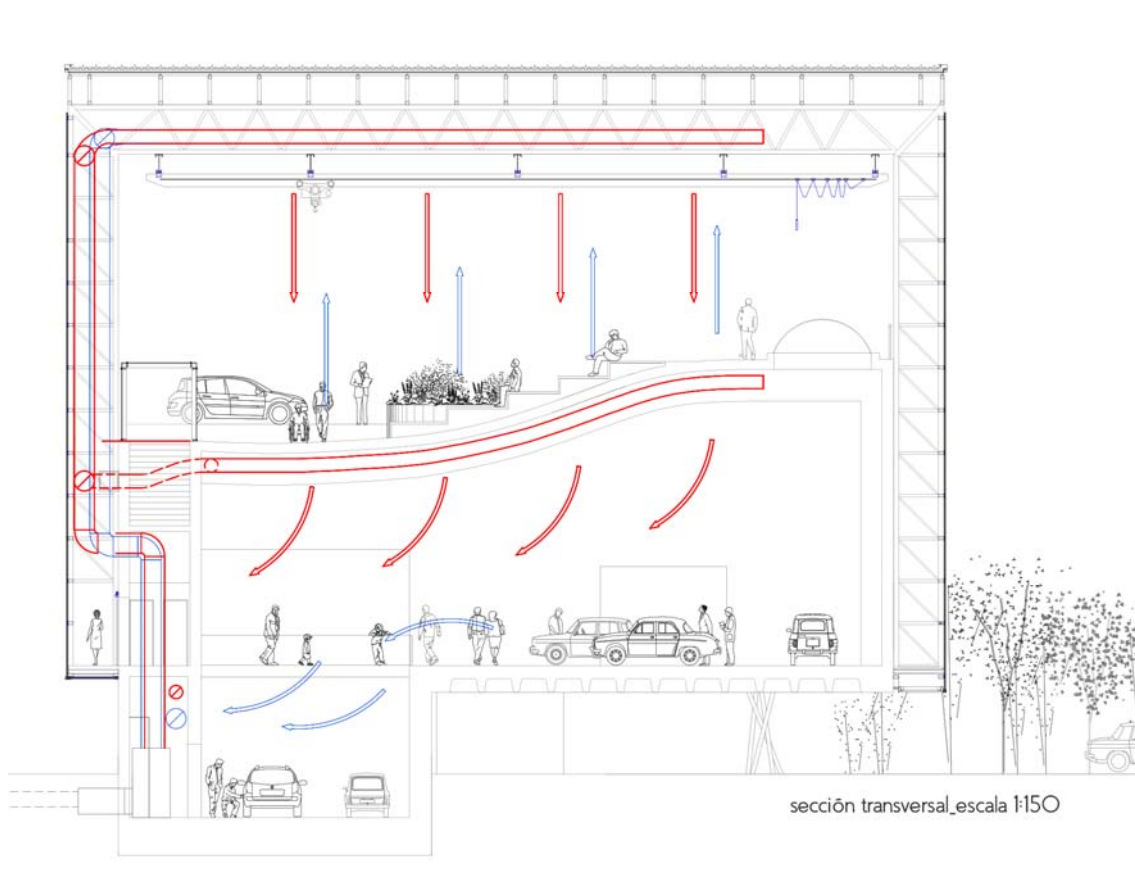
Las renovaciones de aire para garantizar la salubridad de espacios interiores de las diferentes estancias que configuran el proyecto se encomiendan a un sistema de renovación con recuperador de calor que toma la admisión de aire a través de tubo canadiense situado en el perímetro del volumen de la planta más baja del proyecto, aprovechando el seisoterramiento de esta. Gracias al sistema de geotermia, que toma el agua a través de un circuito de sondeos situados en el perímetro del edificio a unos 14°C, se hace pasar por un sistema de interacumuladores de agua asistido por una bomba de calor que únicamente tiene que elevar el agua a unos 21°C en invierno o reducirlo lo mínimo posible en verano a unos 25°C utilizando el aporte de unas placas solares fototérmicas.

Tal y como se puede apreciar, la envolvente ligera funciona como una fachada inteligente que contiene las instalaciones. Tanto las cápsulas de la superficie dunar como las de un nivel inferior, funcionan independientemente. Es por ello que además de tener su propio sistema de aislamiento interior, trabajan con un intervalo de temperatura interior diferente al resto del espacio. Para garantizar una gran calidad del aire interior en la totalidad del edificio hace falta considerar las grandes alturas interiores del edificio como problemáticas para la acumulación de bolsas de aire viciado. Para evitar que suceda esto se plantea un sistema general de ventilación pasiva basada en la diferencia de densidades de fluidos con distinta temperatura y su movimiento natural, por ello se plantea un exceso de aire de impulsión en la parte alta de estos espacios del edificio y un exceso de retornos en la parte inferior.

Principio de funcionamiento. Eficiencia energética

El principio fundamental en el que se basa el comportamiento de la inmensa mayor parte de esquemas de acondicionamiento es el de diferenciación entre garantía de salubridad (renovaciones de aire) y confort interior (acondicionamiento). El sistema que se plantea trata de hacer que ambos sistemas trabajen en conjunto proporcionando al aire limpio que se impulsa en el interior del edificio, el encargado de garantizar las renovaciones oportunas, las condiciones necesarias para mantener el confort en el interior del edificio. La renovación de aire está dotada en su admisión al edificio de un recuperador de calor estanco lo que proporciona un buen comportamiento

energético. Además, el mantenimiento del confort se realiza por zonas mediante fancoils híbridos en funcionamiento casi todo el año alimentados con geotermia y placas solares fototérmicas. Estas placas solares se encuentran integradas en el diseño de la cubierta del edificio con una inclinación suficiente para su correcto funcionamiento y su uso corrobora el carácter industrial y tecnológico del proyecto.



3. CUMPLIMIENTO DEL CTE-SI_SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Base proyectual

Para la evacuación del edificio se cuenta con las dos salidas principales transversales además de con tres núcleos más a lo largo del edificio. Estos núcleos sirven para la evacuación de todas las plantas. Desde la planta a cota +3.40m se accede al vestíbulo independiente del núcleo vertical y desde ahí se desciende hasta la cota +0.00m.

Desde la planta semienterrada se asciende a la cota +0.00m de nuevo entrando a uno de los núcleos verticales. Cada uno de estos núcleos lleva asociado un ascensor que llega a todas las plantas salvo el de la izquierda, que únicamente comunica el área dunar con la exposición de coches antiguos. Además, el núcleo del medio cuenta con un montacargas que recorre toda la altura del edificio.

A continuación se enumerará la normativa que afecta al proyecto así como su aplicación al mismo.

01_SI. Propagación interior. Sectorización del proyecto.

El uso principal considerado a efectos de esta normativa y su cumplimiento es "pública concurrencia". Hay que considerar determinadas zonas como L.R.E (Local de Riesgo Especial) .Nuestro proyecto se desarrolla en tres plantas existiendo diferentes sectores de incendios .Las superficies máximas se pueden duplicar al poner un sistema automático de extinción. Al ser un edificio de "pública concurrencia la superficie de cada sector no debe exceder de 2500 m² (5000 m²al usar un sistema automático de extinción).

Al mismo tiempo, este edificio puede ubicarse en también en el uso "aparcamiento" por lo tanto esa planta tiene que constituir un sectores de incendio diferencia al estar integrado en un edificio con otros usos.

03_SI. Evacuación de ocupantes

La evacuación de los ocupantes se prevee mediante salidas de emergencia inmediatas al espacio exterior. Con respecto al número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación se establecen dos salidas por planta a un lugar exterior seguro, por lo tanto la longitud máxima de recorrido de evacuación será como máximo 50 m.

El cálculo de la ocupación de este proyecto de uso "pública concurrencia" corresponde 2 m² por persona que utilizaremos para el dimensionado de los medios evacuación que cumplen con la normativa, siendo estos los siguientes:

A> P/200 > 0,80 m _ Para puertas y pasos.

A> P/200 > 1,00 m _ Para pasillos.

En relación a la señalización de los medios de evacuación se establecerá según la sección 4 del CTE-DB-SI, las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en la normativa.

Estarán colocadas a una altura de 2,50 m como máximo por encima del plano de trabajo y a 20 cm se alcanza perpendicularmente una iluminancia mínima de 1 lux bajo la luminaria de la pared.

03_SI. Instalaciones de protección contra incendios.

Distribución de rociadores

El sistema de rociadores "splinkers" se sitúan formando una retícula en la que no excede de 4 m la separación entre un rociador y otro. Esto aumenta la distancia libre de recorrido de evacuación a un máximo de 50 m.

Distribución de extintores

Se ha llevado a cabo siguiendo los criterios correspondientes a DB-SI4, no habiendo más de 15 m de recorrido libre de evacuación sin estar protegido por un extintor.

Distribución de B.I.E.S.

Estarán compuestas por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para su alimentación y las Bocas de incendio necesarias, las cuales pueden ser del tipo BIE 25 mm.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder los 25 m, manteniendo una zona libre de obstáculos en torno a ella, para facilitar su acceso.

Hidrantes exteriores

Sistema de extinción de incendios situado en el exterior de los edificios y destinado a suministrar agua procedente de la red de abastecimiento. Optamos por un hidrante en arqueta.

Al disponer de una superficie construida de menos de 10.000 m² con 1 será suficiente.

05_SI. Intervención de los bomberos. instalaciones de protección contra incendios

Siguiendo los criterios indicados en el DB-SI 5, los viales de aproximación de los vehículos de bomberos dispondrán de 3.5 m de anchura mínima libre, así como 5 m de anchura mínima en el entorno de los edificios como espacio de maniobra, al superar los 9 m de altura de evacuación descendente.

06_SI. Resistencia al fuego de la estructura

Los elementos estructurales principales deben cumplir una serie de exigencias de resistencia al fuego que depende del uso del edificio y las plantas sobre rasante de evacuación de altura del edificio.

Pública concurrencia: R90

Aparcamiento: R120

Por otro lado la resistencia al fuego de los elementos estructurales de las zonas de riesgo especial en los edificios tendrán una serie de exigencias según el riesgo sea bajo, medio o alto.

R.E.Bajo: R90

R.E.Medio: R120

R.E.Alto: R180

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Capítulo	Presupuesto	Porcentaje
1 Actuaciones previas	819.340,55 €	3,15%
2 Movimiento de tierras	671.078,93 €	2,58%
3 Cimentación	2.533.453,01 €	9,74%
4 Estructura	4.775.584,94 €	18,36%
5 Envolvente	2.887.200,04 €	11,10%
6 Tabiquería y acabados	1.217.305,96 €	4,68%
7 Carpinterías	1.519.031,37 €	5,84%
8 Vidrios y policarbonato	1.321.349,21 €	5,08%
9 Instalaciones	4.286.581,69 €	16,48%
10 Urbanización	2.915.811,94 €	11,21%
11 Circuito	1.526.834,62 €	5,87%
12 Control de calidad	322.534,06 €	1,24%
13 Seguridad y salud	780.324,34 €	3,00%
14 Gestión de residuos	434.380,55 €	1,67%
	P.E.M. 26.010.811,20 €	100,00%
Beneficio industrial	3.381.405,46 €	13,00%
Gastos generales	1.560.648,67 €	6,00%
I.V.A.	5.462.270,35 €	21,00%
	P.C. 36.415.135,68 €	