



|||||ETSAVa||||PFG||||SEPTIEMBRE 2019||||SEDE CORPORATIVA PARA TIERRA DE SABOR|||||  
|||||TUTORA: PALOMA GIL GIMÉNEZ|||||ALUMNA: IRENE CASTRILLO PEROTE|||||

# ***Sumario***

## ***01. Índice de planos***

## ***02. Memoria descriptiva***

Emplazamiento

Concepto. Construido y cultivado

Cuadro de superficies

## ***03. Memoria constructiva***

Cimentación

Estructura

Envolvente

Particiones y acabados

## ***04. Cumplimiento del Código Técnico***

Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)

Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

## ***05. Sistemas de instalaciones***

Sistema de climatización y ventilación

Electricidad e iluminación

## ***06. Resumen del presupuesto***

## ***01. Índice de planos***

<b><i>L01</i></b> Emplazamiento.	e 1:5000
<b><i>L02</i></b> Situación.	e 1:750
<b><i>L03</i></b> Isométrica del conjunto. Construido y cultivado.	e 1:400
<b><i>L04</i></b> Isométrica seccionada nave.	e 1:200
<b><i>L05</i></b> Proyecto básico nave. Planta baja y alzado sur.	e 1:200
<b><i>L06</i></b> Proyecto básico nave. Planta primera y alzado norte.	e 1:200
<b><i>L07</i></b> Proyecto básico nave. Planta de cubiertas, alzados este y oeste y alzados interiores.	e 1:150
<b><i>L08</i></b> Proyecto básico nave. Sección A e imágenes interiores.	e 1:150
<b><i>L09</i></b> Proyecto básico viviendas. Secciones B, C y D e imagen interior.	e 1:150
<b><i>L10</i></b> Proyecto básico viviendas. Situación e imágenes exteriores.	e 1:200
<b><i>L11</i></b> Proyecto básico viviendas. Plantas, isométrica e idea.	e 1:100 / 1:200
<b><i>L12</i></b> Proyecto básico viviendas. Alzados, secciones e imágenes interiores.	e 1:100 / 1:200
<b><i>L13</i></b> Proyecto de ejecución. Detalles constructivos 01.	e 1:50 / 1:20
<b><i>L14</i></b> Proyecto de ejecución. Detalles constructivos 02.	e 1:50 / 1:20
<b><i>L15</i></b> Proyecto de ejecución. Isométrica constructiva.	e 1:50 / 1:20
<b><i>L16</i></b> Proyecto de ejecución. Estructura 01.	e 1:350
<b><i>L17</i></b> Proyecto de ejecución. Estructura 02.	e 1:75 / 1:50 / 1:20
<b><i>L18</i></b> Seguridad de uso y accesibilidad.	e 1:250
<b><i>L19</i></b> Seguridad en caso de incendio.	e 1:250
<b><i>L20</i></b> Instalación de climatización y ventilación.	e 1:250
<b><i>L21</i></b> Instalación de electricidad e iluminación.	e 1:250

## ***02. Memoria descriptiva***

### ***Emplazamiento***

La parcela del proyecto se encuentra en la zona norte de Valladolid en un punto donde entran en juego la gran industria, infraestructura viaria de acceso a la ciudad, cursos de agua y zonas agrícolas. Es por tanto un enclave complicado en el que el choque de muchos factores le confiere un carácter hostil.

A lo largo de los años la parcela ha evolucionado manteniéndose constante la presencia de la central hidroeléctrica además de la subestación eléctrica a su izquierda. Los cambios más significativos son el abandono de las prácticas agrícolas y la aparición de la industria. En base al estudio de fotografías históricas, se puede apreciar que en las imágenes tomadas entre los años 1945 y 1957 ambos márgenes del río Pisuerga presentan cultivos agrícolas, sin embargo, este uso desaparece en la zona sur a medida que las fábricas se abren paso según se ve en fotografías posteriores. También son relevantes las variaciones en la vegetación de ribera. Un meandro del río Pisuerga refuerza esta separación entre lo cultivado (Soto de Medinilla) y lo industrial (Michelin y Sonae Arauco, anteriormente Tafisa).

Las impresiones al visitar la parcela por primera vez fueron bastante negativas por diversos motivos. Entre ellos están la mala comunicación con la ciudad por medio de transporte público a pesar de la potente infraestructura viaria en esa área y un entorno totalmente industrializado negado a las personas que se establece como frontera entre la ciudad y el campo.

A pesar del impacto negativo de las naves, la parcela cuenta con un valor positivo que es la presencia de agua y vegetación de ribera gracias al río Pisuerga. Además, a escasos metros discurre el Canal de Castilla a la altura de la esclusa 42 junto con un bonito paseo que hace olvidar lo mencionado anteriormente.

Así pues, el proyecto se desarrolla en un lugar estratégico ubicado entre dos mundos discordantes. Con él se pretende encontrar estrategias para mediar entre estas dos realidades, integrando grandes superficies dentro del tejido urbano a la vez que se proyectan unos límites más permeables para la ciudad que tienden la mano al crecimiento controlado de la misma.

### ***Concepto. Cultivado y construido***

A la hora de plantear el proyecto las consideraciones que se tuvieron fueron varias. La forma triangular de la parcela, las preexistencias, el complicado acceso y la imponente presencia de las naves dieron lugar a una nave compacta desde el inicio con una presencia fuerte dentro de la parcela y alineada con los ejes marcados por la central hidroeléctrica. Teniendo esto como base, la nave pasa a ocupar la zona más amplia del triángulo que será también la zona más pública, mientras que las viviendas se distribuyen de una forma más libre en forma de puntos en la zona más estrecha, con un carácter más doméstico. Así pues, la parcela queda dividida en bandas horizontales de igual anchura, integrándose el edificio principal en una de ellas y en bandas verticales en la zona este. A la vista de un entorno rodeado de grandes naves y estructuras industriales, la siguiente decisión fue la de fomentar la continuidad de la cota cero y limitar las vistas hacia los alrededores. Para ello, se trazan surcos en una u otra dirección en función de la vista que se quiera reforzar en cada caso, de los cuales nace la estructura portante del edificio.

Cómo cabe esperar, uno de los aspectos más relevantes que se ha tenido en cuenta para llevar a cabo el proyecto es la vegetación, más concretamente el constante cambio que afecta a los cultivos y su ligazón con las estaciones. Algunas variables de los cultivos como son la altura, el color, la densidad, el ritmo de crecimiento o la época cosecha o de siembra de los cultivos aportan diversidad a nuestro paisaje y lo dotan de otras dos dimensiones que serían la altura y el tiempo. Por esto la cota cero del edificio y la vegetación que en ella se encuentra tiene especial relevancia

y es un punto importante de la propuesta a partir del cual toman forma las construcciones que se plantean.

La volumetría del edificio, por tanto, surge del entendimiento de los cultivos como algo tridimensional y cambiante. Cada pieza del programa es un 'rectángulo' delimitado en planta y se eleva en consonancia con las necesidades demandadas al igual que las diferentes micro parcelas tendrán una altura u otra en función de lo que se cultive en ellas y la época del año. Debido a esta característica, cada espacio es un volumen fácilmente identificable desde el exterior gracias a sus diferentes alturas.

Se debe entender la cota cero del proyecto como un continuo en el que la vegetación atraviesa el edificio y los surcos dan lugar a los muros que sustentan el edificio. Hay por tanto una clara relación entre lo construido y lo cultivado y todo forma parte de un mismo conjunto.

De cara al interior, la intención desde un primer momento fue hacer de la nave un espacio diáfano y luminoso además de dotarlo de un carácter sólido y robusto donde la luz natural y la espacialidad fueran los dos grandes protagonistas.

En cuanto a la distribución, se plantea la dificultad de resolver un programa poco específico como es este que nos ocupa. Para solucionar estos desafíos se plantean una serie de patios o quiebros en el perímetro que delimitan los espacios necesarios de la sede de una manera abierta, lo cual le otorga la capacidad de adaptación frente a nuevas solicitudes. Por otra parte, los materiales dada su coloración neutra se convierten en un lienzo donde se proyecta la luz y se realzan los colores de los productos a promocionar.

Para las viviendas se sigue tomando la vegetación como referencia además de reflexionar acerca de las estructuras presentes en los entornos agrícolas y los bordes de la ciudad.

Acostumbramos ver estructuras que se levantan en el paisaje como un depósito de agua, un silo de grano o un palomar. Más común es el caso de los árboles o los cardos en nuestra parcela. Todos estos hitos constituyen puntos de referencia y de algún modo ordenan el territorio sin alterar la cota 0 que sigue su curso a su través. Otro elemento a tener en cuenta es la vivienda tradicional y su distribución. Lo habitual en esta tipología, es la apilación de usos, ocupando el corral, la tenada y la cocina la planta baja mientras que el resto de estancias y el almacén de paja se colocaban encima.

Acorde con todo esto se plantean unas viviendas elevadas sobre pilotis con una forma compacta, central y ligeramente irregular con una distribución de usos en altura. La liberación de la planta baja permite la continuación de la cota cero sin entorpecer el camino de los surcos que se dibujan a sus pies. Las viviendas se convierten en nuevos hitos en la parcela y actúan como faros en la lejanía. Permiten unas vistas excepcionales a los habitantes de las mismas y a su vez son vistas desde la lejanía por los visitantes.

Al fondo de la parcela se encuentran otra serie de instalaciones de carácter más liviano como podrían ser un invernadero, un palomar o una zona dedicada a la apicultura. El perímetro de la planta de estas construcciones es igual que el de las viviendas y en función de las necesidades pueden crecer hasta una altura u otra. Esta área sirve para completar el espacio demostrativo creado en la parcela.

En cuanto al terreno cultivable, las parcelas agrícolas tienen casi siempre dos lados perpendiculares que se toman de referencia a la hora de cosechar por lo que en el proyecto la mayoría de las parcelas son rectangulares a excepción de algunas que tienen forma trapezoidal. La finalidad de este gesto es evitar puntos de fuga hacia las industrias y dotar a los recorridos de un carácter más pintoresco en la vista en perspectiva.

Referente a la selección de especies vegetales, además de estudiar la variedad de ecosistemas presentes en Castilla y León y la propia vegetación preexistente en la parcela, se ha empleado el Anuario de Estadística Agraria de Castilla y León del año 2017. Este documento lo elabora anualmente el Servicio de Estadística, Estudios y Planificación Agraria de la Junta de Castilla y León con el fin de herramienta estudiar la evolución del sector agrario, la tendencia de los principales subsectores y plantear una estrategia de futuro para mantener competitivo uno de los sectores con mayor peso de nuestra comunidad.

Los datos tomados del anuario se han tomado los tipos de cultivos, el porcentaje total de tierra que ocupa cada uno de ellos en la Comunidad Autónoma y algunos ejemplos representativos de cada categoría para distribuir la superficie de la parcela acorde con estas cifras y crear un espacio representativo del paisaje castellanoleonés.

### ***Cuadro de superficies***

De acuerdo con la sección SI 3 del Documento Básico SI y teniendo en cuenta los diferentes usos asignados al edificio proyectado, se ha desglosado la ocupación de cada una de las zonas en función de su uso y superficie.

SECTOR 01 Planta baja Comercial	Superficie m <sup>2</sup>	Índice ocupación m <sup>2</sup> /persona	Número personas	SECTOR 03 P. baja R. especial	Superficie m <sup>2</sup>	Índice ocupación m <sup>2</sup> /persona	Número pers.
Mercado	900,40	2	451	Cocina	80,30	10	9
Restaurante	300,60	1,5	201	Vestuarios	17,50	2	9
Recepción	24,90	10	3	Residuos	9,55	40	1
Aseos	61,65	3	21	Almacén	20,15	40	1
Almacén	39,65	40	1	TOTAL	421,35		125
TOTAL	1327,20		677				
SECTOR 01 Planta primera Comercial	Superficie m <sup>2</sup>	Índice ocupación m <sup>2</sup> /persona	Número personas	SECTOR 03 P. primera R. especial	Superficie m <sup>2</sup>	Índice ocupación m <sup>2</sup> /persona	Número pers.
Mercado	796,50	3	266	Cocina	89,70	10	9
Restaurante	231,45	1,5	155	Almacén cocina	20,80	40	1
Sala de catas	93,70	5	19	Almacén resta.	22,10	40	1
Aseos	61,65	3	21	TOTAL	132,60		11
Almacén	8,40	40	1				
TOTAL	1191,70		462				
SECTOR 02 Planta baja Administrativo	Superficie m <sup>2</sup>	Índice ocupación m <sup>2</sup> /persona	Número personas	SECTOR 04 P. segunda R. especial	Superficie m <sup>2</sup>	Índice ocupación m <sup>2</sup> /persona	Número pers.
Administración	110,20	10	12	Instal. 01	65,10	ocup. nula	0
Salón de actos	189,00	0,5	378	TOTAL	65,10		0
Vestíbulo	214,60	2	108				
Aseos	23,35	3	8	SECTOR 05 P. segunda R. especial	Superficie m <sup>2</sup>	Índice ocupación m <sup>2</sup> /persona	Número pers.
TOTAL	537,15		506	Instal. 02	65,10	ocup. nula	0
				TOTAL	65,10		0
SECTOR 02 Planta primera Administrativo	Superficie m <sup>2</sup>	Índice ocupación m <sup>2</sup> /persona	Número personas	SECTOR 06 P. sótano R. especial	Superficie m <sup>2</sup>	Índice ocupación m <sup>2</sup> /persona	Número pers.
Dirección	118,40	10	12	Instal. 03	48,10	ocup. nula	0
Laboratorio	121,30	5	25	Almacén	97,35	40	3
Vestíbulo	158,30	2	80	TOTAL	145,45		3
Aseos	23,35	3	8				
TOTAL	421,35		125				

## ***03. Memoria constructiva***

### ***Cimentación***

Debido a la cercanía al río y que la parcela está en una zona inundable, aunque con frecuencia muy reducida según la Confederación hidrográfica del Duero, la cimentación se resuelve con una losa nervada y muros de contención en la parte del sótano. Otro motivo que justificaría esta decisión sería el talud hecho de forma artificial presente en el emplazamiento, el cual hace pensar que el terreno pueda ser heterogéneo. De esta manera se trata de evitar los asientos diferenciales en el edificio ya que este tipo de cimentación hará que todo trabaje de una forma más solidaria. Bajo pilares muy cargados la armadura general puede reforzarse a punzonamiento con crucetas u otra armadura adecuada.

En la zona en la que el edificio tiene mayor altura se excava el sótano para compensar el terreno extraído.

### ***Estructura***

En términos generales, los elementos con mayor presencia en la estructura son muros para sustentar los voladizos y compartimentar el espacio y vigas de gran canto o vigas pared que filtran la luz a la vez que determinan volúmenes en el interior del edificio, todo ello en hormigón armado. Estos componentes interactúan junto con los pilares y las losas aligeradas creando una estructura sólida de hormigón en la que ninguna dirección predomina.

#### *Estructura horizontal*

Para los forjados se emplea un sistema constructivo denominado bubble deck que pretende seguir con la lógica del proyecto de estructuras de hormigón con un carácter muy sólido. Estéticamente se consigue realizar los voladizos sin necesidad de vigas de canto y ofreciendo una superficie inferior lisa sin entorpecer el paso de la instalación de climatización y ventilación. Este tipo de forjado es una clase losa aligerada por lo que trabaja en las dos direcciones del plano. Hay diferentes maneras de proceder con este tipo de forjado atendiendo a los niveles de prefabricación. Para este caso se ha elegido una prefabricación media, consistente en una prelosa de 7cm de espesor que contiene la armadura inferior y en la que se fijan las "esferas". Esto llega a obra y se coloca con ayuda de una grúa en su lugar con un apuntalamiento inferior. Es de vital importancia la conexión con el resto de la estructura, es decir, los muros y pilares que lo sustentan, por medio de zonas macizas o ábacos en el perímetro de los soportes estructurales y su correspondiente armadura para evitar el punzonamiento de la losa. Así mismo se debe prestar atención a la unión entre placas, donde se colocará armadura para los momentos negativos. Tanto en estas juntas como en el perímetro se dispondrá también un zuncho de borde. Además, la utilización de esta tecnología tiene un impacto positivo en el medio ambiente ya que reduce significativamente la cantidad de hormigón necesaria en comparación con las losas convencionales y con ello los costes y las emisiones de CO<sup>2</sup>. Un aspecto a tener en cuenta en la ejecución de la obra es el espacio necesario para el acopio de las placas antes de su puesta en obra y la necesidad de grúa para su colocación.

#### *Estructura vertical*

La estructura vertical se resuelve por medio de muros y pilares de hormigón armado. En la planta baja, la disposición de los muros sirve para hacer voladizos en la planta segunda y a su vez desempeñan la función de compartimentar del espacio diáfano. Como el forjado utilizado es bidireccional, no es necesaria la colocación de vigas en la dirección del voladizo. Los muros cerrados de hormigón conforman bloques rígidos que ayudan a dar estabilidad a la estructura global. Las juntas de dilatación estructural se realizan mediante juntas CRET, evitando así la necesidad de duplicar soportes. Este tipo de juntas consiste en una pieza macho y una pieza hembra ancladas en el hormigón a ambos lados de la junta de tal forma que se permite el

movimiento en las dos direcciones. Se localizan en las crujiás nº 4, 10, 15 y 19 como se indica en las plantas de estructura.

### *Estructura de cubierta*

Las cubiertas se resuelven por medio de vigas pared siguiendo la idea generadora de proyecto, ya que cada 'cajón' delimitado por las mismas se corresponde con una parte del programa como si fuera una parcela agrícola. Se trata de vigas de gran canto que a su vez sirven de apoyo a otras vigas secundarias que conforman los lucernarios. Es decir, las vigas pared forman un anillo bidireccional y son soportadas por pilares y muros, mientras que las nombradas vigas secundarias se apoyan en este anillo tomando una u otra dirección. Además de elemento estructural, actúan como brise-soleil aportando una luz difusa y variable en función de la dirección de las vigas.

Dado su gran canto, el armado de estas vigas guarda diferencias con el de las vigas de canto convencionales. La armadura longitudinal inferior de las vigas pared se dispondrá en una banda de anchura 0,10L y la armadura de refuerzo en apoyos intermedios se dispondrá en una zona rectangular de dimensiones 0,65L de altura y 0,40L de anchura a cada lado del apoyo.

Dos de estos cajones constituyen una planta más en la que se alojan las instalaciones de climatización de cada uno de los dos módulos de la nave. También se resuelve con dos vigas de gran canto la pasarela que une estos dos módulos.

### *Escalera central*

Se trata de una escalera con estructura de zancas de acero que se sustenta por medio de cables de acero fijados a las vigas de cubierta. Formando las huellas de la escalera se colocan perfiles de acero soldados a una chapa también de acero y sobre ello una chapa plegada antideslizante. El vidrio de la barandilla se coloca entre las zancas y un chapón de acero atornillado a ellas. Por su parte, el pasamanos discurre en proyección a la zanca.

## **Envolvente**

### *Cubierta plana*

El sistema de cubierta en las zonas en las que no hay lucernarios es de cubierta plana tradicional con protección de grava con sumideros para la evacuación de pluviales. Están presentes en cubierta los elementos de ventilación y extracción de humos.

### *Lucernarios*

Se emplea un sistema de perfiles de aluminio tipo muro cortina a base de montantes y travesaños salvando la luz de 1,50 m entre vigas. Para los remates laterales y el arranque de los perfiles se utilizan perfiles tubulares rellenos de material aislante.

Entre los lucernarios se disponen los canalones de chapa galvanizada, con una pendiente que permite llevar el agua de lluvia hacia el perímetro del edificio y desde allí se canaliza por unas bajantes gracias a un imbornal con entrada de aguas horizontal. Se conduce el agua hasta la primera planta, donde a través del falso techo se lleva al interior del edificio hasta las arquetas de saneamiento.

El vidrio utilizado es de tipo fotovoltaico que, gracias a la gran superficie de lucernarios, permite obtener un suministro eléctrico de forma sostenible. La instalación eléctrica, ubicada en la planta segunda, permite abastecer de electricidad a la bomba de calor para tener calefacción en invierno y aire acondicionado en verano.

### *Fachada*

Acorde con el concepto de transparencia y continuidad visual de la cota 0, la planta baja tiene un cerramiento de vidrio de seguridad con perfiles de acero y silicona estructural, consiguiendo así una unión casi imperceptible de los vidrios entre sí. La estructura de hormigón en esta planta se



trasdosa hacia el exterior con una chapa de acabado tipo alucobond que ofrece una superficie lisa que refleja la luz en consonancia con el vidrio.

En la planta siguiente se opta por una fachada ventilada con paneles acanalados de GRC marcando la junta horizontal entre ellos y dejando la junta vertical camuflada con la textura de las propias piezas. El acabado del panel es una característica muy relevante ya que, en contraste con la planta baja, en el nivel superior se persigue un acabado rugoso y con profundidad que evoque las líneas verticales de los cultivos. Las escasas aberturas se integran en la fachada gracias a unas piezas longitudinales de GRC de gran resistencia a flexión que se fijan a los perfiles horizontales necesarios en toda la fachada.

Este material ofrece numerosas ventajas como son la personalización del acabado y variedad de formatos, la gran superficie de las piezas y una inmejorable durabilidad.

### ***Particiones y acabados***

Es predominante el hormigón visto con acabado de encofrado de listones de madera horizontales. El hormigón visto de las vigas de cubierta tiene textura acanalada lograda con form-liner en el encofrado.

Para los trasdosados se utiliza principalmente un panelado de melamina color beige oscuro de acabado liso. Este acabado se emplea mayoritariamente en la planta primera en las zonas que vierten al espacio central mientras que los espacios secundarios se trasdosan con placas de yeso laminado o alicatado.

Los remates como el del canto de las vigas o el del canto del forjado se realizan con chapa de acero color gris oscuro fijada a la estructura mediante perfiles tubulares en el primer caso o escuadras metálicas en el segundo. En el canto del forjado se añade además una protección de vidrio fijada a la estructura por un perfil de aluminio extrusionado.

El plano horizontal se completa con un suelo técnico elevado y un pavimento de gres porcelánico adherido con cemento cola. En la cara inferior se coloca un falso techo con prestaciones acústicas y un perfil con iluminación led integrada en el que se insertan unos focos entre otras luminarias.

## ***04. Cumplimiento del Código Técnico***

### ***Seguridad de uso y accesibilidad (DB-SUA)***

#### ***Seguridad de utilización***

El objetivo del requisito básico *Seguridad de utilización y accesibilidad* en la parte que concierne a la seguridad de utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### ***Protección de los desniveles***

Las barreras de protección instaladas en el edificio tienen una altura de 1.00m, superando así el mínimo de 0,90m para alturas inferiores a los 6m. Estas tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren ubicadas.

Las protecciones consisten en un doble vidrio de protección anclado al forjado mediante perfiles de aluminio. Es por tanto que estos elementos no son escalables ni tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10cm de diámetro.

#### ***Escaleras de uso general***

Las escaleras son de tramos rectos por lo que las dimensiones serán de mínimo 28cm para la huella y máximo 17,5 cm para la huella al tratarse de un edificio de uso público. Puesto que las viviendas disponen de ascensor, la altura máxima de la contrahuella es 18,5cm. Con todo, la huella y la contrahuella cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54\text{cm} \leftarrow 2C \leftarrow 70\text{cm}$ .

Acorde con la tabla 4.1. del apartado 4.2.2 del CTE-DB-SUA, la anchura mínima para escaleras de usos general en espacios comerciales o de pública concurrencia es de 1,10m cuando el número personas a evacuar es mayor que 100.

Las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público disponen de una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos según lo especificado en el apartado 2.2 del SUA9.

En estas escaleras no hay tampoco puertas situadas a menos de 40cm del primer escalón de un tramo.

Las barandillas en este caso se disponen entorno al hueco central, siendo necesarias solamente a un lado ya que la anchura de la escalera no excede de 1,20m.

Las cajas de las escaleras se encuentran iluminadas mediante luminarias empotradas en la losa de la escalera y un perfil con tira LED.

#### ***Rampas***

El terreno sobre el que se instala el complejo no tiene grandes desniveles, por lo que cumplir los requisitos de accesibilidad no ha supuesto grandes actuaciones. La única rampa que se puede observar en el proyecto está situada en la zona de acceso a las viviendas y su pendiente es del 6%, formando así parte de un itinerario accesible.

#### ***Accesibilidad***

Además de lo ya mencionado, el DB-SUA tiene por objeto facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria independiente y segura de los mismos a personas con discapacidad.

#### ***Accesibilidad en el exterior del edificio***

Según ordena el código técnico, la parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares, una entrada a la zona privativa de cada vivienda.

El edificio dispone de una red de caminos que hacen posible el acceso al edificio sin necesidad de salvar desniveles por parte del usuario además de visitar las parcelas de cultivos. Estos caminos se levantan ligeramente de la superficie por medio de plots para exteriores, de tal forma que no hace falta darlos una pendiente transversal ni utilizar escalones.

El itinerario accesible se iniciaría desde las plazas de aparcamiento reservadas para personas con discapacidad y desde ahí se puede llegar tanto a la nave principal como a las viviendas o a las zonas de cultivos caminando por las zonas pavimentadas.

#### *Accesibilidad entre plantas del edificio*

La sede dispone de un ascensor accesible en cada ala del edificio, dos en total. El modelo utilizado tiene unas dimensiones de la cabina de 1,40 x 1,70 con capacidad para 11 personas y apertura en ángulo de 90°.

Las viviendas torre llevan instalado un ascensor con dimensiones de cabina de 0,90x1,30 con capacidad para 1 silla de ruedas o 3 personas con apertura en ángulo de 90°.

Características de una plaza de aparcamiento accesible:

- \_ Las plazas de aparcamiento en batería deben tener un espacio lateral de transferencia de más de 120 cm
- \_ Conexión de la plaza de aparcamiento con un itinerario accesible que conduzca como mínimo a una entrada principal del edificio
- \_ En uso comercial o pública concurrencia, reserva de una plaza para usuarios de silla de ruedas cada 33 plazas de aparcamiento o fracción

#### *Accesibilidad en las plantas del edificio*

El recorrido en todas las plantas es exclusivamente horizontal por lo que todas las zonas de la sede son totalmente accesibles.

Características de un ascensor accesible:

- \_ Cabina de dimensión mayor o igual que 1,40 x 1,40 para ascensores con apertura en ángulo de 90°
- \_ Pavimento táctil con una anchura mínima de 80 cm delante del ascensor
- \_ Anchura de paso mayor o igual que 80 cm aportada por una sola hoja
- \_ Radio de giro de diámetro mayor o igual que 150 cm libre de obstáculos
- \_ Este espacio constituye un refugio en caso de incendios, teniendo la puerta una resistencia al fuego suficiente
- \_ Pavimento táctil con una anchura mínima de 80 cm en las mesetas de planta delante del primer escalón
- \_ Banda de 40 cm libre de barrido de puertas desde el primer escalón

#### *Dotación de elementos accesibles*

Tal y como se regula en el SUA9 para edificios de uso comercial o de pública concurrencia, se reserva 1 plaza para cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

Dentro del edificio se reservan dos plazas dentro de la sala de conferencias para usuarios de silla de ruedas y otras dos para personas con discapacidad auditiva.

En cuanto a aseos accesibles, la exigencia es de un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

El mostrador fijo de recepción tendrá un punto de atención al público accesible para personas en silla de ruedas.

Todos los elementos accesibles mencionados anteriormente estarán señalizados mediante el símbolo internacional de accesibilidad (S.I.A.) con un cartel o bien un símbolo luminoso (kit transparencia, Viabizzuno) con fondo azul.

Características de un aseo accesible:

- \_ Anchura de paso en las puertas mayor o igual que 80cm proporcionados en una sola hoja
- \_ Puerta corredera con un espacio de 30cm desde el mecanismo de apertura hasta el cerramiento
- \_ Dos barras abatibles en espacios públicos, una a cada lado del inodoro, dejando un espacio de transferencia con el cerramiento
- \_ Separación entre dichas barras de más de 65 cm
- \_ Lavabo con espacio libre inferior de 70 cm de altura y 50 cm de profundidad, sin pedestal
- \_ Espacio de giro de 150 cm libre de obstáculos

## ***Protección contra incendios***

### ***DB SI 1 - Propagación interior***

#### *Compartimentación en sectores de incendio*

El uso principal considerado a efectos del cumplimiento de la normativa vigente es el *uso comercial y pública concurrencia*, comprendiendo la zona del mercado, así como la zona de restaurante-cafetería. A mayores se encuentra el ala oeste del edificio que engloba las zonas de *uso administrativo y uso docente*.

Según el CTE DB-SI, los sectores de uso administrativo, comercial o pública concurrencia deben tener una superficie construida menor que 2500m<sup>2</sup>.

Dada la organización diáfana del edificio, se ha considerado las zonas de cocina como sectores de incendio independientes. También la planta sótano y la planta segunda que albergan cuartos de instalaciones son sectores independientes no superando en ningún caso la superficie estipulada.

La resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio para plantas sobre rasante en edificios con altura de evacuación inferior a 15m como es este caso sería EI 60 para uso administrativo/docente y EI 90 para uso comercial/pública concurrencia.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados de la misma manera. En el caso de los ascensores, estos dispondrán de puertas E30 o bien de un vestíbulo de independencia como en este caso.

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

### ***DB SI 3 - Evacuación de ocupantes***

#### *Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación*

Teniendo en cuenta que todas las escaleras están compartimentadas como los sectores de incendio excepto la ubicada en el espacio central, se consideran salidas de planta según el DB-SI. Dado que todos los sectores disponen de más de una salida de planta, los recorridos de evacuación hasta alguna de ellas no excederán los 50m a excepción del S3.

Todas las salidas del edificio desembocan en un espacio exterior seguro ya que el edificio se encuentra aislado en la parcela.

#### *Dimensionado de los medios de evacuación*

El CTE establece las dimensiones de los elementos de evacuación en base a la ocupación prevista para cada zona que se estudia en el siguiente apartado. Esto atañe a la anchura de puertas y pasos, escaleras protegidas y no protegidas, pasillos y pasos entre filas de asientos. Especial atención recae en la evacuación de las plantas bajo rasante, estando estas comunicadas con la planta baja a través de unas escaleras y un ascensor ambos con vestíbulo de independencia.

#### *Cálculo de la ocupación*

De acuerdo con la sección SI 3 del Documento Básico SI y teniendo en cuenta los diferentes usos asignados al edificio proyectado, se ha desglosado la ocupación de cada una de las zonas en función de su uso y superficie.

### ***DB SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura***

#### *Elementos estructurales principales*

Este apartado es de especial relevancia ya que la estructura del edificio es vista en prácticamente todo el edificio por lo que deberá estudiarse en profundidad el contenido del Anejo C (Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado).

Según el DB-SI, se considera que la resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio sobre rasante (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si supera la clase R 60 en el ala administrativo y R 90 en la zona comercial. Los locales de riesgo especial necesitarán una resistencia más elevada en función del tipo de riesgo. Para la planta sótano, el documento estipula una R 120.

### ***DB SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios***

#### *Dotación de instalaciones de protección contra incendios*

El equipo del que debe disponer el edificio según las condiciones generales es:

- \_ Extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 m de recorrido como máximo desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial
- \_ Hidrante exterior cuando la superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>

Asumiendo que el uso principal del edificio es comercial, las instalaciones de protección contra incendios a mayores necesarias para este uso son las siguientes:

- \_ Bocas de incendio equipadas si la superficie excede de 500 m<sup>2</sup>
- \_ Sistema de alarma si la superficie excede de 1000 m<sup>2</sup>
- \_ Sistema de detección de incendio si la superficie excede de 2000 m<sup>2</sup>

Los detectores de humos se disponen tanto en el espacio habitable como en los falsos techos y suelo técnico.

Las bocas de incendio equipadas irán alojadas en el trasdosado cerradas con una puerta transparente en los casos que sea posible. De lo contrario, irán colocadas en cajas elaboradas en chapa metálica con el mismo tipo de puerta.

En el caso de los extintores se seguirá el mismo procedimiento, ocultándolos en el trasdosado cuando sea posible, acompañados de una señal para su rápida localización.

#### *Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios*

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

Además, estas señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Para esto se instalan las luminarias del *kit trasparenze* de la casa Viabizzuno, con las que se indicarán las salidas de planta, del edificio, las escaleras, los extintores y las BIEs.

## ***05. Sistemas de instalaciones***

### ***Estrategia de climatización y ventilación***

La climatización y ventilación del edificio consiste en instalar dos sistemas diferenciados para proporcionar el confort térmico y la calidad del aire adecuados.

En las zonas habitables, la climatización se llevará a cabo mediante bomba de calor aerotérmica. Por otra parte, en las zonas de instalaciones se utilizará un sistema de ventilación forzada para la renovación del aire.

### ***Sistema de climatización***

La propuesta de climatización para el edificio consiste en la utilización de bombas de calor aerotérmicas para refrigerar o calefactar los espacios además de ventilar.

Se dispondrán dos bombas de calor en la cubierta o planta segunda. Una da servicio al área administrativo mientras que la otra se encarga de cubrir las necesidades de la zona de mercado y restaurante. Esta división se debe a dos motivos.

El primero es la calidad del aire exigida en el Reglamento de Instalaciones Técnicas de los Edificios (RITE), diferente para cada uno de los espacios. En este documento se establece que las zonas administrativas deben tener un IDA 2, es decir, aire de buena calidad, y las zonas como restaurantes o cafeterías tendrán un IDA 3, lo que se corresponde con una calidad media del aire. El segundo motivo es poder funcionar ambas extensiones con independencia, pudiendo abrir el mercado temporadas alternas mientras la zona administrativa permanece en funcionamiento todo el año.

La instalación empleada es del tipo aire-aire, que consiste en lo siguiente. El aire calefactado o refrigerado se lleva a todo el edificio por unos conductos que parten de la cubierta. A partir de aquí llega a cada emisor bien por los conductos instalados en el falso techo, bien por el suelo técnico. El retorno se realiza de la misma manera, primando el falso techo siempre que sea posible.

Cada bomba de calor irá equipada con un recuperador de calor, lo que permite reducir el consumo eléctrico y mejorar la eficiencia energética.

### ***Ciclo refrigeración/calefacción***

Una bomba de calor puede encargarse de proporcionar tanto calefacción como refrigeración. Esto se debe a que las unidades exterior e interior pueden funcionar como condensador o evaporador alternativamente en función de los requerimientos de calor o frío como se explica en los esquemas.

### ***Eficiencia energética***

Según una directiva europea, al menos el 20% de la energía consumida por un edificio debe provenir de fuentes de energía renovables. En este caso, se utiliza una bomba de calor aerotérmica que obtiene energía a partir de la temperatura del aire, energía renovable.

A mayores, se propone una instalación de lucernarios con vidrios fotovoltaicos ocupando prácticamente la totalidad de la superficie de cubierta. La electricidad generada por este medio complementa la obtenida gracias a la aerotermia.

La energía sobrante en épocas del año con poca demanda de calefacción o aire acondicionado se utilizará para cubrir la demanda de aparatos fijos como los de las cocinas o la iluminación artificial.

Es por tanto que la hibridación de ambos sistemas hace que su funcionamiento sea óptimo al tiempo que el consumo y la huella de carbono del edificio se reducen considerablemente.

### ***Sistema de ventilación mecánica***

La planta sótano y los cuartos de instalaciones situados en la planta segunda son las únicas zonas en las que se emplea la ventilación forzada. Puntualmente se colocan extractores de humos en las dos cocinas del edificio.

### ***Iluminación***

#### ***Control solar pasivo***

Al tiempo que ejercen la función estructural, las vigas conforman un entramado que filtra la luz como si de un tamiz se tratara. Dada su disposición ortogonal, la luz entra en el edificio de diferentes maneras, ofreciendo un espacio rico en contrastes de luces y sombras tan presentes en la arquitectura y el paisaje castellano.

Del mismo modo que la luz cambia de unos espacios a otros también lo hace en función de la época del año. Según la ubicación geográfica de Valladolid, la inclinación del sol en el solsticio de verano, los equinoccios y el solsticio de invierno son 18°, 41° y 64° respectivamente.

Una segunda medida adoptada para mejorar el comportamiento energético del edificio es la utilización de vidrio fotovoltaico en los lucernarios que conforman la mayor parte de la cubierta. El vidrio fotovoltaico es el único material constructivo que permite al edificio generar su propia electricidad y reduciendo considerablemente su huella de carbono.

La mejor aplicación de esta clase de vidrios son los lucernarios. La exposición solar es ideal y por tanto los rendimientos en obtención de energía serán óptimos. El uso de vidrios semi transparentes también disminuye la dependencia de la iluminación artificial durante las horas del día.

Además, los vidrios FV mejoran el confort térmico interior debido a que la mayor parte de la radiación infrarroja queda absorbida por el propio material fabricado a base de silicio.

Las características del vidrio empleado son las siguientes:

- \_ baja emisividad con grado de semi-transparencia del 20%
- \_ fabricado con tecnología de silicio amorfo
- \_ capa encapsulante: lámina de PVB color gris claro
- \_ caja de conexiones estándar (dos conexiones) soldada a la perfilaría de aluminio y protegida del agua

#### ***Hibridación de energía fotovoltaica y aerotérmica***

Se propone la hibridación de dos medios de producción de energía renovables para reducir de forma considerable la dependencia de otros sistemas que funcionan a base de combustibles fósiles. Con ello se consigue reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y el gasto energético del edificio. Por tanto, el impacto de esta estrategia tiene una fuerte repercusión ambiental y económica.

Entre las posibles opciones que ofrece la energía fotovoltaica, la alternativa más adecuada en este caso sería la de autoconsumo con acumulación. Es decir, la electricidad producida se empleará para cubrir los requerimientos de la instalación de climatización y en ocasiones concretas en las que, como puede suceder en otoño o en primavera, la demanda de energía sea menor que la producida, esta se acumulará e irá destinada al funcionamiento de otros equipos como la iluminación artificial o aparatos fijos que se utilicen en las zonas de cocina y restaurante.

Con este tipo de instalación, cuando existe radiación solar y por lo tanto generación eléctrica, podemos consumir esta de manera instantánea y en el caso de no tener demanda o que sea menor que la energía que generamos, este exceso puede ser almacenado en unas baterías dispuestas para tal fin.



### ***Iluminación artificial***

La luz tiene una importancia crucial en el proyecto, siendo uno de los componentes principales con los que se crea la atmósfera del edificio. Por lo tanto, la iluminación artificial juega un papel importante en tanto que tiene que participar de la idea de proyecto del mismo modo que lo hace la luz natural.

#### *Iluminación general*

La estrategia llevada a cabo pretende reforzar la idea de unos cajones que flotan sobre una base de pilares y muros de hormigón como si fueran las copas de los árboles o parcelas de cultivos. Para ello, dichos volúmenes están iluminados gracias a unas luminarias colgadas en el centro de los mismos que emiten luz desde la parte superior y la inferior. Se trata de una iluminación focalizada hacia el centro en lugar de hacia los bordes que da una sensación más acogedora. Además, se añaden unas tiras led en el perímetro de las cajas para remarcar estas unidades.

#### *Restaurante y sala de conferencias*

El tipo de luminaria empleada en estos espacios es el cono infinito, complementada con otras como son el m1 micro incasso, la barra d'oro o la lámpara de mesa codega tavolo. Todo esto produce una iluminación del entorno cálida acentuada por otras luminarias en puntos concretos.

#### *Zonas administrativas*

La iluminación principal en estos ambientes procede de la luminaria tipo barra d'oro, colocando una por cada mesa de trabajo.

#### *Mercado*

En los puestos se trata de realzar el espacio en el que están contenidos, utilizando para ello un carril con tiras led incluidas en su parte inferior y unos focos orientables. En el canto de los muros aparecerá también un perfil entre el muro de hormigón y el trasdosado que ofrecerá una vista singular desde el espacio central. En la planta superior estos focos se colocarán en la estructura de cada puesto con la misma intencionalidad.

## **06. Resumen del presupuesto**

Los costes de referencia son unos valores que pueden considerarse como referencia del precio de ejecución material de una obra por m<sup>2</sup> construido, comprendiendo los costes de maquinaria, materiales, mano de obra y costes indirectos, y sin incluir los gastos generales ni el beneficio industrial del contratista. Para el cálculo se ha tomado una estimación de los valores definidos por el Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León COACYL en su última actualización.

### **Costes de referencia**

	(€/m <sup>2</sup> )	Superficie (m <sup>2</sup> )	Suma parcial (€)
Edificio principal	1200	4.466,92	5.360.304,12
Viviendas	700	1072,02	750.414,55
Edificios auxiliares	500	535,35	267.675
Urbanización pavimentación dura	200	6.217,41	1.243.482,15
Urbanización pavimentación mixta	150	1.982,52	297.378,06
Urbanización cultivos, arbolado	50	28.423,94	1.421.197,86

### **Resumen general de presupuesto**

01. Actuaciones previas	255.859,85	2.82 %
02. Acondicionamiento del terreno y urbanización	2.647.514,35	29.18 %
03. Red de saneamiento	41.736,00	0.46 %
04. Cimentación	506.275,87	5.58 %
05. Estructura	1.309.240,30	14.43 %
06. Cerramientos y divisiones	591.562,49	6.52 %
07. Revestimientos y falsos techos	126.115,31	1.39 %
08. Cubiertas	506.275,87	5.58 %
09. Pavimentos	421.896,56	4.65 %
10. Alicatados y chapados	84.379,31	0.93 %
11. Cerrajería	41.736,00	0.46 %
12. Vidriería	548.919,18	6.05 %
13. Instalación eléctrica	295.781,24	3.26 %
14. Instalación de climatización	929.079,74	10.24 %
15. Instalación de fontanería y sanitarios	337.517,25	3.72 %
16. Instalación de gas	9.073,04	0.10 %
17. Protección contra incendios	41.736,00	0.46 %
18. Instalación de elevación	41.736,00	0.46 %
19. Pintura y decoración	84.379,31	0.93 %
20. Gestión de residuos	33.570,26	0.37 %
21. Seguridad y salud	168.758,62	1.86 %
22. Control de calidad	41.736,00	0.46 %
<b>Total presupuesto ejecución material</b>	<b>9.073.044,41</b>	<b>100.00 %</b>
Gastos generales 16%	1.451.687,10	
Beneficio industrial 6%	544.382,66	
<b>Suma</b>	<b>11.069.114,17</b>	
IVA 21%	2.324.513,97	
<b>Total presupuesto contrata</b>	<b>13.393.628,14</b>	

### **Costes estimados por m<sup>2</sup> sin I.V.A.**

	Superficie (m <sup>2</sup> )	(€/m <sup>2</sup> )
Edificado	6.074,29	1.227,31
Parcela	36.623,87	98,68
Total	42.698,16	-

El importe del presupuesto de contrata asciende a TRECE MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS Y CATORCE CÉNTIMOS.