



## Edificio para la Escuela de Doctorado de la Universidad de Valladolid

Alumna: Miriam Blanco Moral  
Tutores: Federico Rodríguez Cerro  
Salvador Mata Pérez

PFM 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. Envolverte 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. CUMPLIMIENTO DEL SUA\_SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

### 5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 AGENTES

Proyectista: Miriam Blanco Moral

### 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: Campus Miguel Delibes, Paseo Belén.

Localidad: VALLADOLID

Entorno y antecedentes

En el año 1991 se aprobó el Plan Especial de la Finca de los Ingleses que sería el origen del Campus Miguel Delibes de la Universidad de Valladolid. Desde aquella fecha se inició un largo proceso de construcción aún no culminado, pero que en la actualidad presenta ya once edificaciones de carácter educativo y de investigación. Ideado como un campus que se vertebraba alrededor de un gran patio, casi autónomo respecto al entorno, que ordena la edificación en torno a él.

Con este planteamiento los edificios docentes se fueron construyendo alrededor del claustro, un patio de 300 metros de largo y 30 de ancho, y dando la espalda a la gran parte de la superficie de la finca originaria.

La intención de aquel momento era la preservar el carácter del camino del cementerio y el del origen agrícola de la finca, en este sentido se configuraba abierto, marcado por líneas de arbolado, en general frutales, y con su superficie sembrada de festucas. Sin embargo, aquellas previsiones no se cumplieron y las actuaciones en el ámbito externo han sido muy diversas. La ciudad se ha aproximado, abriendo nuevas vías de conexión, y la construcción de un apeadero del ferrocarril, producen nuevos flujos hacia el claustro. Además, los nuevos criterios de movilidad y la necesidad de concentrar entre sí las distintas áreas universitarias han ido tensionando la zona sureste de la finca.

En esa zona se realizó un lago artificial, de una superficie considerable, que aporta un elemento de valor ambiental que recuerda a los humedales característicos de la región; sin embargo, su distanciamiento del claustro impide

que su disfrute sea para los estudiantes, parece más bien un terreno olvidado. Pues, aunque construido como un parque sus paseos apenas conducen a ningún sitio, la vegetación está dispersa y sus praderas se encuentran desoladas. Nos encontramos, más bien, en un terrain vague.

Todos estos factores originan un nuevo paisaje, que se superpone sobre la estructura de la antigua finca, que aún se puede intuir pues todavía hoy se puede apreciar el camino que la atravesaba puntuado por la vegetación que estaba vinculada a él.

El Campus Miguel Delibes de la Universidad de Valladolid pertenece al Plan Especial de la Finca de los Ingleses, aprobado en 1991 por el arquitecto urbanista Saravia. El terreno de la zona de actuación tiene un desnivel de 1 metro desde la zona de los edificios dotacionales que vierten al gran patio hasta la línea del ferrocarril. Se encuentra delimitado en dos de sus bordes por la línea del ferrocarril y la ronda interior VA-20. Los otros dos son el Paseo de Belén que da acceso a este, y el Camino del Cementerio dando accesos secundarios al Campus.

La superficie de la parcela del Campus consta de 208893.1 metros cuadrados, de los cuales, el ámbito de actuación se reduce al área Sureste con 88837.7 metros cuadrados. Esta zona se caracteriza por contener caminos con trazados sinuosos, vegetación dispersa y praderas desoladas, un lago artificial de una superficie de 5423 metros cuadrados alejado de la zona de estudio de los estudiantes y el apeadero de Renfe con cierta actividad en determinados horarios. Se aprecia también la huella de la Carretera de Circunvalación acompañada por vegetación puntual.

Históricamente este emplazamiento ha sido rural. En el plano de Bentura Seco de 1738 se aprecia la estructura de las eras en que se organizaba el lugar: El viejo camino de Renedo, actual avenida del Valle de esgueva, lo vertebraba y desde él se abrían los caminos que se han transformado en un tramo de la vieja carretera de circunvalación, huella que hoy día sigue presente. La instalación del ferrocarril en 1864 constituye una barrera de gran entidad y una fuente de ruido que aún hoy se mantiene. Desde entonces el área se va poblando con edificaciones residenciales de carácter marginal y con industria ligera y dispersa. Con la construcción de la Ronda Norte en 1988 esta área queda encerrada por las grandes infraestructuras viarias.

Las cualidades ambientales del lugar están constituidas por las únicas preexistencias destacables que son el arbolado disperso y la antigua carretera de circunvalación.

### 1.3. MARCO NORMATIVO ESTATAL Y AUTONÓMICO

Se lleva a cabo un análisis sobre la planificación existente que afecte a la parcela donde se ubicará el proyecto. Se analizará la ley de suelo y urbanismo específico de la Comunidad autónoma: el Reglamento Urbanístico

de Castilla y León; la legislación sectorial de interés (ferrocarril y carreteras) y el Planeamiento urbanístico de referencia, el PGOU y el Plan Especial del 15/05/1992 que ordena el nuevo Campus Miguel Delibes.

### 1.3.1. Ley de suelo y Planeamiento general.

En primer lugar, ha de tenerse en cuenta la ley estatal de Suelo (Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo) que afirma que las políticas públicas de ordenación y transformación del suelo tiene como fin la utilización de este recurso conforme al interés general y según el principio de desarrollo sostenible, procurando la conservación y mejora de la naturaleza y la eficacia en la ocupación del suelo.

Las normativas que afectan directamente al proyecto son: La Ley 5/1999 de 8 de Abril de Urbanismo de Castilla y León, y su posterior Reglamento Urbanístico de Castilla León (Decreto 22/2004). Por último, Decreto 28/2010, de 22 de julio, por la que se aprueba la Norma Técnica Urbanística sobre Equipamiento Comercial de Castilla y León.

La comunidad autónoma de Castilla y León tiene atribuida la competencia exclusiva en materia de urbanismo. La ley 5/1999 de Urbanismo de castilla y León se estructura en 8 títulos.

- Título I: Régimen de suelo, que viene directamente de la Ley 8/2007 de Suelo.

- Título II: Planeamiento urbanístico. En el sistema de planeamiento en Castilla y León a nivel municipal se ordena el territorio mediante el PGOU y las Normas urbanísticas municipales y a nivel submunicipal, el planeamiento de desarrollo se lleva a cabo mediante Estudios de Detalle, Planes Parciales y Planes Especiales.

- Título III: Gestión urbanística.

- Títulos IV a VII (Control del uso de suelo, Intervención en el mercado de suelo, Organización y Coordinación administrativa, e Información urbanística y Participación social).

- Título VIII: Actuaciones de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana.

La Normativa Urbanística vigente en el Municipio y de aplicación al solar es el Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid 2004. El planeamiento de desarrollo que ordena el ámbito es el "Plan Especial Finca de los Ingleses", aprobado provisionalmente por acuerdo de 15 de mayo de 1992.

Según dicho planeamiento el solar objeto del presente Proyecto, la parcela está dentro del Sistema General EQ20, de uso Dotacional. En el Capítulo III del Título

IV se detalla la relación de Sistemas Generales. El Artículo 67 especifica que el Campus Miguel Delibes es EQ20/44 . Según el Artículo 68, las condiciones de edificación y edificabilidad de los Sistemas Generales son las determinadas por el Plan Especial previo. Por tanto, se asume el Plan Especial.

La ordenación del nuevo campus gestionada por el Plan Especial. El ámbito de actuación es el que se muestra mercado con línea roja en la Imagen 1.

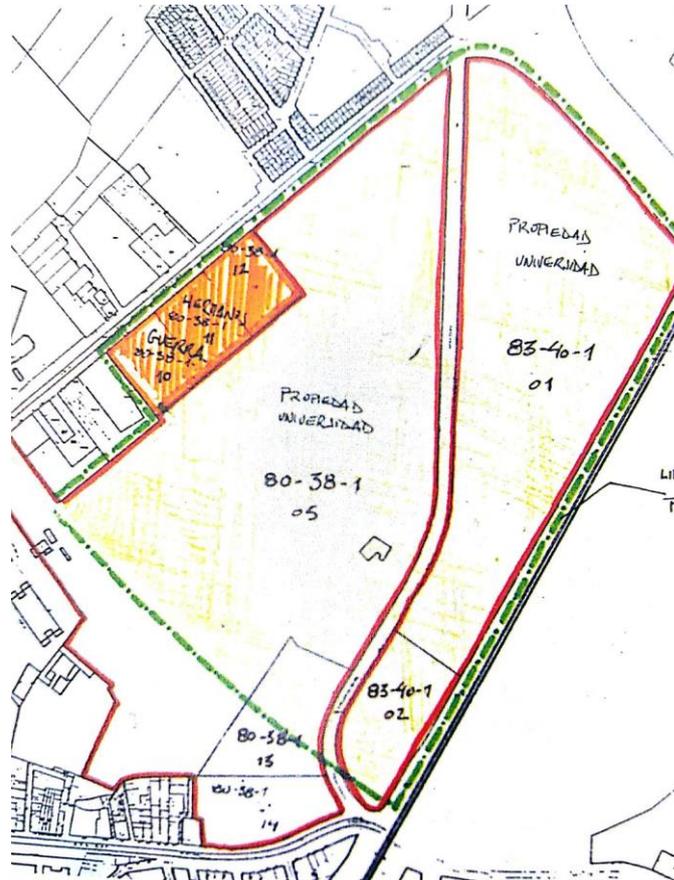


Imagen 1: Ámbito de Actuación del Plan Especial.

Fuente: El nuevo campus de Valladolid (Plan Especial de la Finca de los Ingleses) (Madrigal, 1997).

Comprendido entre el tramo de la Ronda Norte, la línea de ferrocarril Madrid- Irún, el límite del Plan Parcial Belén Norte (establecido en el PGOU de 1984), las parcelas catastrales 80-38-1-08 y 80-38-1-09 y el paseo del cementerio.

En la Imagen 2 se muestra la división de espacios según el Plan Especial.

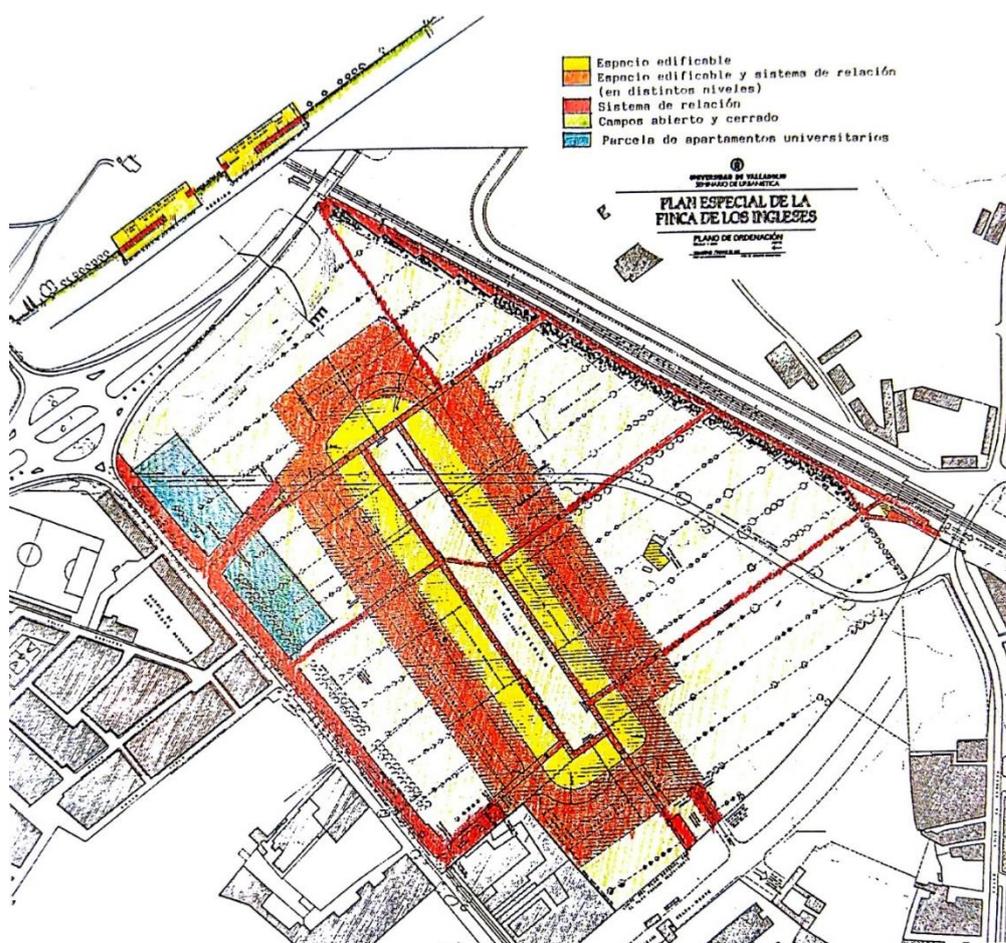


Imagen 2: Plano de espacios edificables. Fuente: El nuevo campus de Valladolid (Plan Especial de la Finca de los Ingleses) (Madrigal, 1997).

Dado que el espacio edificable interior limita la edificación fuera de esa área y además todos los edificios del campus deben tener la fachada principal al claustro, se plantean dos posibles instrumentos urbanísticos que ordenen un nuevo espacio para la realización del proyecto: una modificación puntual del Plan General, o bien la redacción de un nuevo Plan Especial. Se opta por el segundo dado que permite la ordenación de un área con mayor perspectiva de futuro, y así evita una nueva modificación del Plan General para la realización de nuevas edificaciones.

### 1.3.2. Legislación sectorial.

La legislación sectorial se puede clasificar en: Legislación ambiental; espacios de régimen especial, donde será necesario tener en cuenta Las carreteras y ferrocarriles cercanos a nuestro ámbito; por último, no existe ningún espacio de Protección Patrimonial, por lo que esta afección no será tenida en cuenta.

A) Legislación ambiental. No afecta por tratarse de un suelo urbano consolidado, dentro de un Plan Especial con evaluación ambiental previa.

## B) Espacios de Régimen Especial.

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. En el capítulo III ( Uso y Defensa de las Carreteras), Sección 1ª ( Limitaciones de la Propiedad) se especifica la zona de dominio público, de servidumbre, de afección y límite de la edificación.
- Ley de 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario. En el Título II La infraestructura ferroviaria, Capítulo III especifica las limitaciones de la propiedad en zona urbana.

## C) Espacios de protección patrimonial. No hay ningún bien de interés cultural catalogado por el planeamiento.

Para el cumplimiento de la ley de Carreteras y Ferrocarril se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- En cuanto a la ley de carreteras la edificación debe separarse al menos 25 metros con respecto al arcén, siendo la zona de afección hasta 50 metros. En el caso del proyecto se ubica en la zona sur, alejada de la zona de afección por lo que cumple la norma.
- En relación con la LEY DEL Sector ferroviario , el límite de edificación será 20 metros desde la arista exterior. El edificio se plantea junto al límite de las edificaciones el claustro, por lo que está fuera de la zona de protección.

## 1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.4.1. Concepto

El proyecto se concibe como una reformulación del concepto de claustro monacal. El claustro como espacio íntimo de reflexión e introversión se colmata generando un ámbito fluido y abierto de conocimiento transversal.

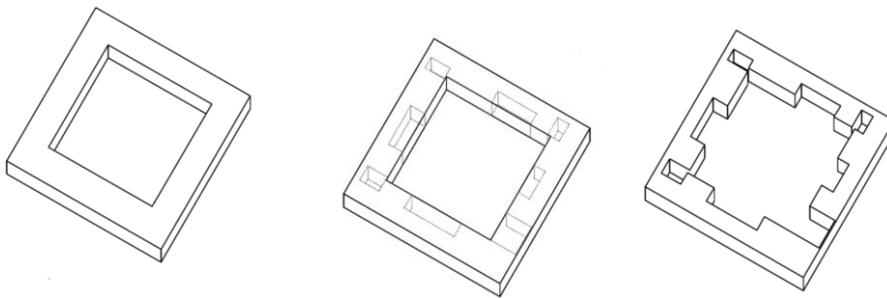
Se genera una dualidad entre dos mundos, uno tectónico y otro estereotómico, los cuales se configuran siguiendo unas mismas reglas geométricas ortogonales según el modelo de la parcela del Campus Miguel Delibes.

#### EL MURO HABITADO

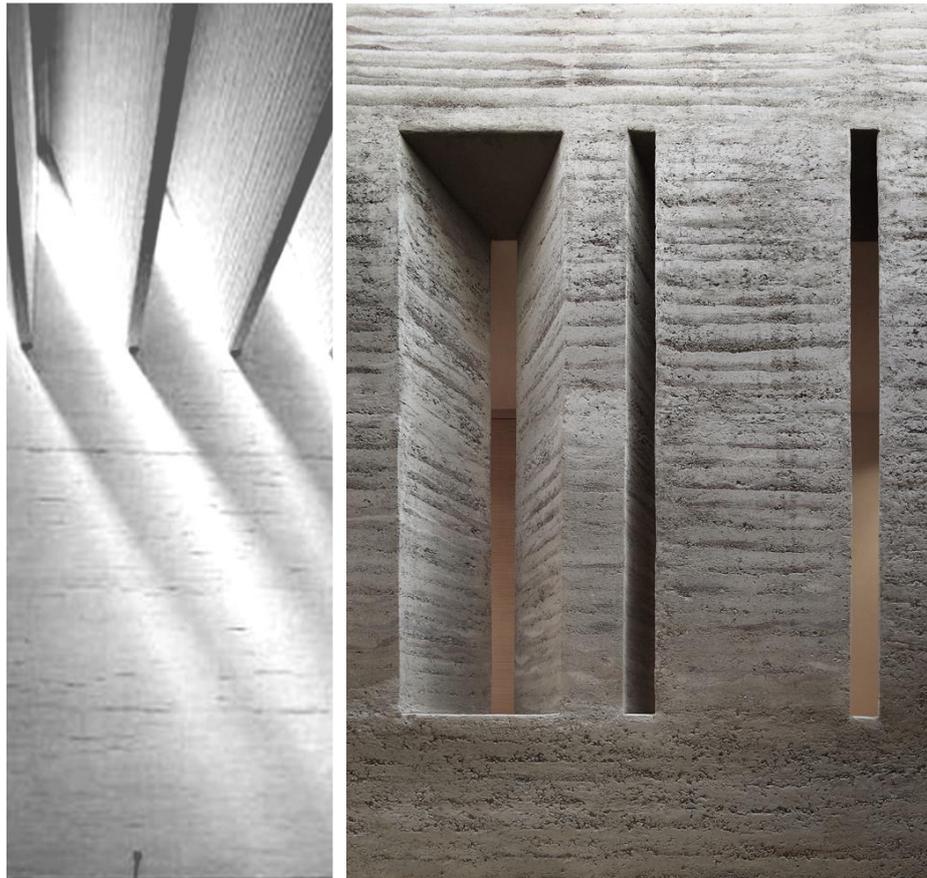
El muro habitado pertenece al mundo de la razón, lo estereotómico. De una materialidad pesada y contundente, se cierra completamente al entorno, con una geometría euclidiana perfecta.



Su forma se genera por el principio de sustracción creando un contraste de llenos y vacíos, donde los vacíos configuran un espacio arquitectónico en sí mismos. Se lleva a cabo la positividad del vacío.



La luz penetra al interior de manera indirecta, bien como luz cenital o bien desde unas rasgaduras que se producen en el muro. La luz resbala por la textura del hormigón enfatizando su brutalidad.



Se crea un sistema de patios minerales en los vacíos del muro. Son en sí mismos un sistema de comunicación alternativa. Son una sucesión de momentos, cada uno de ellos caracterizados con un árbol, un aroma y una sensación.

La vegetación utilizada es la siguiente:

FRUTALES

Árbol	Lugar	Características	Época flor	
Cerezo <i>Prunus cerasus</i>	Covarrubias Sierra de Francia El Bierzo Valle de Carderechas	Hoja caduca Flor blanca/rosa Hoja verde 6 - >20 m (MG) Copa ancha y piramidal con ramas divergentes  Resistente	Marzo / Abril	

<p>Manzano <i>Malus domestica</i></p>	<p>El Bierzo Valle de Carderechas</p>	<p>Hoja caduca Flor blanca/rosa Hoja verde (olor) 4 - 12 m (M) Copa redonda abierta con ramas desarrolladas horizontalmente</p>	<p>Abril / Mayo</p>	
<p>Peral <i>Pyrus communis</i></p>	<p>Zamora El Bierzo Palencia Burgos</p>	<p>Hoja caduca Flor blanca/rosa Hoja verde 2 - 20 m (M) Copa alta y estrecha  Muy resistente al frio</p>	<p>Abril</p>	
<p>Naranja <i>Citrus x sinensis</i></p>	<p>Arribes del Duero</p>	<p>Hoja perenne Flor blanca (azahar) Hoja verde 3 - 5 m (P) Copa redondeada ramas regulares  No soporta heladas Necesita ½ día de sombra</p>	<p>Marzo - Abril</p>	
<p>Higuera <i>Ficus carica</i></p>	<p>Valle del Tiétar</p>	<p>Hoja caduca No se ven Hoja verde 3 - 10 m (P) Copa muy ancha de porte bajo (similar a arbusto)  Resistente</p>	<p>Agosto/ Septiembre (higo)</p>	

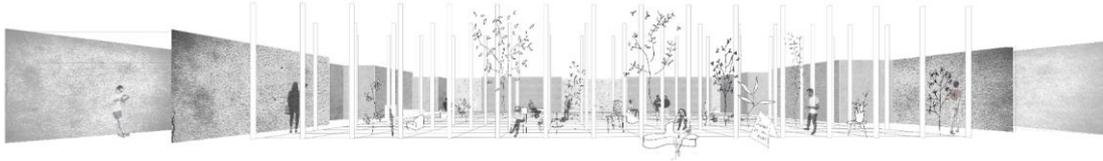
<p>Almendro <i>Prunus dulcis</i></p>	<p>Arribes del Duero</p>	<p>Hoja caduca Flor blanco / Rosa Hoja verde 3-10 m (PM)  En la juventud su copa es bastante abierta y vertical, ramas principales rectas, relativamente pequeñas y ascendentes en forma oblicua. En la adultez su copa es abombada, más amplia, baja y con aspecto arbustivo.</p>	<p>Enero / Febrero</p>	
<p>Ciruelo Rojo <i>Prunus cerasifera</i></p>	<p>à</p>	<p>Hoja caduca Flor blanca / rosa Fruto amarillo rojo pequeño (2-3cm) Hoja granate Hasta 6-15 m (PM) Tronco delgado, muy ramificados y de copa compacta (hábito denso y erecto)</p>	<p>Muy temprana</p>	

El pavimento de todo el ámbito del muro habitado es continuo, de interior a exterior, al igual que ocurría en los claustros medievales, donde no había una distinción entre interior y exterior.



## EL PABELLÓN

El pabellón pertenece al mundo de las ideas, lo estereotómico, con una estructura mucho más ligera, todo el espacio está abierto y es continuo, no hay una interrupción visual. Está abrazado y protegido por el muro habitado y se abre al cielo, y al paisaje creado periférico.



Se trata de un boque de pilares recubierto con una piel de vidrio, con una verticalidad muy marcada. Aparecen claros en este bosque de pilares que son patios de distintas categorías según su tamaño.

Los patios aromáticos son los más pequeños. Estos patios se conciben como tubos de luz en el pabellón. No incorporan árboles de grandes dimensiones, solo arbustivas y plantas aromáticas.

Tienen una pequeña salida, entendiéndose como espacios de reflexión y evasión. La baja densidad de la vegetación en estos patios genera una continuidad visual en todo el espacio. La vegetación utilizada en este espacio es rosmarín, lavanda y abetina ordecifolia.

Estos patios se entienden como espacios donde interior y exterior se difuminan. La vegetación penetra en el interior al no tener ninguna barrera visual. Se eligen especies arbóreas que enfatizan la verticalidad del lugar. Además de los árboles, se colocan también especies arbustivas y aromáticas.

La vegetación elegida para este lugar es chopo y olmo por su marcada verticalidad, enfatizando este bosque de pilares.



1.5. CUADROS DE SUPERFICIES Y ACABADOS

MURO HABITADO				m <sup>2</sup> útiles
01 Auditorio/Salón de grados	St	Vh	Pr	223.90
02 Seminario	St	Vh	Hv	51.30
03 Seminario	St	Vh	Hv	51.30
04 Seminario	St	Vh	Hv	51.20
05 Seminario	St	Vh	Hv	56.30
06 Seminario	St	Vh	Hv	56.30
07 Seminario	St	Vh	Hv	56.30
08 Sala de instalaciones clima.	St	Vh	Hv	13.30
09 Aseos	St	Vh	Gr	53.02
10 Seminario	St	Vh	Hv	50.30
10' Seminario al aire libre	Lh	Lh	Hv	84.10
11 Seminario	St	Vh	Hv	46.25
12 Instalaciones	St	Vh	Pm	12.80
13 Despacho temporal	St	Vh	Pm	13.30
14 Despacho temporal	St	Vh	Pm	13.30
15 Despacho temporal	St	Vh	Pm	13.30
16 Despacho temporal	St	Vh	Pm	13.30
17 Despacho temporal	St	Vh	Pm	13.30
18 Despacho temporal	St	Vh	Pm	13.30
19 Seminario	St	Vh	Hv	53.20
20 Seminario	St	Vh	Hv	53.20
21 Seminario	St	Vh	Hv	53.20
22 Seminario	St	Vh	Hv	53.20
23 Seminario al aire libre	Lh		Hv	53.20
24 Seminario	St	Vh	Hv	53.20
25 Biblioteca	St	Vh	Hv	66.61
26 Aseos	St	Fy	Gr	213.95
27 Sala de instalaciones ( AFS, ACS)	St	Fy	Hv	16.70
28 Despacho temporal	St	Vh	Pm	12.90
29 Despacho temporal	St	Vh	Pm	12.80
30 Despacho temporal	St	Vh	Pm	12.80
31 Despacho temporal	St	Vh	Pm	12.80
32 Despacho temporal	St	Vh	Pm	12.80
33 Despacho temporal	St	Vh	Pm	12.80
34 Sala de reuniones	St	Vh	Pm	12.80
35 Sala de reuniones	St	Vh	Pm	44.90
36 Aseos	St	Vh	Gr	44.90
37 Despacho director/a	St	Vh	Hv	62.40
38 Secretaría de dirección	St	Vh	Hv	27.30
39 Despacho subdirector/a	St	Vh	Hv	22
40 Secretaría académica	St	Vh	Hv	27.30
41 Sala de reuniones	St	Vh	Hv	22
42 Secretaría administrativa 1	St	Vh	Hv	70.80
43 Secretaría administrativa 2	St	Vh	Hv	20.90
44 Zona de trabajo para 6 personas	St	Vh	Hv	20.90
45 CPD ( Centro de Procesam. de Datos)	St	Fy	Hv	30.45
46 Aseos	St	Fy	Gr	8.95
47 Aseos	St	Vh	Gr	16.76
48 Sala de instalaciones clima.	St	Vh	Hv	23.70

PABELLÓN				m <sup>2</sup> útiles	
A01	Aula versátil 20 personas	Hp	Fm	Pv	48.90
A02	Aula versátil 20 personas	Hp	Fm	Pv	48.90
A03	Aula versátil 20 personas	Hp	Fm	Pv	48.90
A04	Aula versátil 20 personas	Hp	Fm	Pv	48.90
A05	Aula versátil 20 personas	Hp	Fm	Pv	48.90
A06	Aula versátil 20 personas	Hp	Fm	Pv	48.90
A07	Aula versátil 20 personas	Hp	Fm	Pv	48.90
A08	Aula expansible 20 personas	Hp	Fm	Pv	53.70
A09	Aula expansible 20 personas	Hp	Fm	Pv	53.70
A10	Aula versátil 20 personas	Hp	Fm	Pv	48.90
A11	Aula versátil 20 personas	Hp	Fm	Pv	48.90
A12	Aula transversal ampliable 100 p.	Hp	Fm	Pv	141.50
A13	Aula transversal ampliable 100 p.	Hp	Fm	Pv	141.50
A14	Aula transversal ampliable 100 p.	Hp	Fm	Pv	141.50
A15	Aula transversal ampliable 100 p.	Hp	Fm	Pv	141.50
A16	Taller experimental polivalente	Hp	Fm	Pv	79.80
A17	Taller experimental polivalente	Hp	Fm	Pv	79.80
A18	Aseos	Hp	Fm	Pp	48.70
A19	Aseos	Hp	Fy	Pp	33.60
A20	Sala de instalaciones	Hp	Fy	Pp	26.30

ACABADOS

PAVIMENTO

 Suelo técnico, loseta de hormigón cromático acabado pulido ( Interior)		
 Loseta de hormigón cromático sobre plots, acabado rugoso ( Exterior)		
 Hormigón pulido		
 Baldosa cerámica		

TECHO

 Hormigón visto de las vigas lucernario.	
 Falso techo de placa de yeso laminado	
 Falso techo metálico microperforado	

ACABADOS VERTICALES

 Panelado de madera de pino	
 Hormigón visto, encofrado de tablillas de madera horizontal	
 Panelado fonoabsorbente de madera de roble	
 Alicatado de gres porcelánico 60x20	
 Pintura plástica	
 Partición de vidrio	

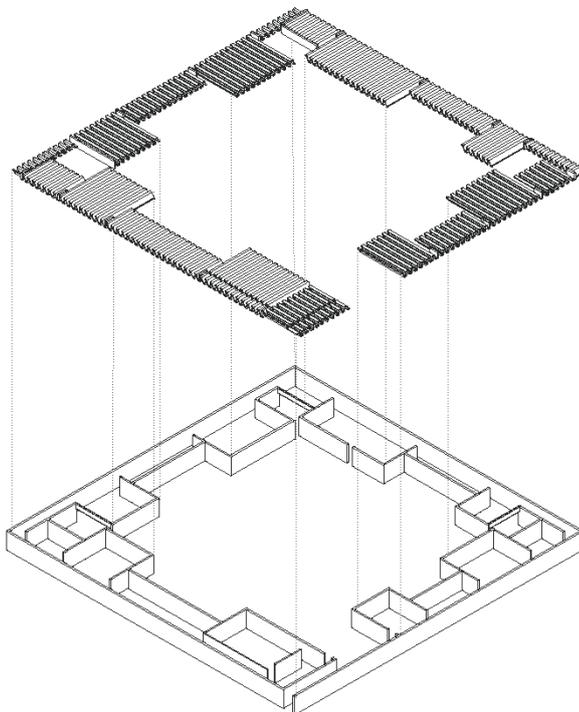
## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1 Cimentación

La dualidad del proyecto se plantea también en el sistema estructural y con ello en la cimentación. En la parte central se plantea una losa de cimentación de hormigón armado sobre 20 cm de zahorra para otorgar una mayor resistencia al terreno. La profundidad del vaso de cimentación es 1,20 metros con respecto a la cota +0,00 metros. En la parte perimetral del proyecto se recurre a zapatas corridas de anchura variable entre 1,10 y 1,80 metros que se colocan centradas respecto a los muros de carga. Los respectivos pozos de cimentación se ubican a una profundidad de 1,60 metros.

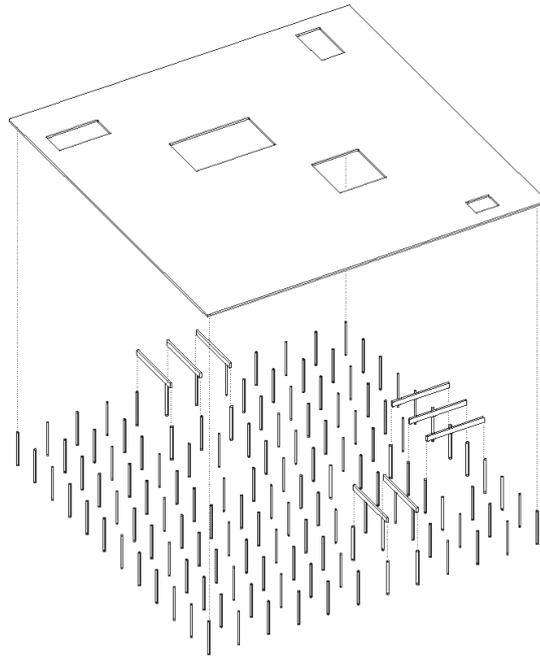
### 2.2. Estructura portante

La estructura portante, al igual que la cimentación, se plantea en el juego de la dualidad. En la zona perimetral del proyecto se recurre a un cerramiento a base de muro de hormigón armado de doble cara con 50 cm de espesor total, con aislamiento intermedio, con la cara interior de 30 cm de espesor con función estructural.



En el pabellón se recurre a una refícula de pilares de hormigón con funda metálica a base de perfiles tubulares circulares de 22 y 35 cm de diámetro con acabado de pintura intumescente de color blanco mate.

La trama de pilares se distribuye en una retícula de 4,80x4,80 metros. Por cuestiones programáticas esta retícula se ve interrumpida, saltándose uno de los pilares de la trama. Es por eso que existen pilares de 35 cm de diámetro.

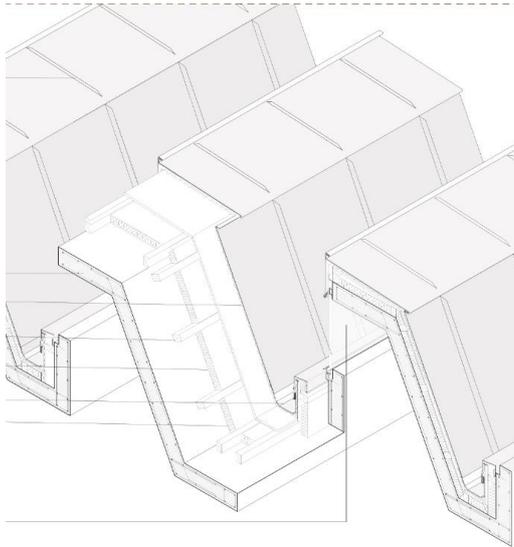


### 2.3 Estructura aérea

En el pabellón se plantea un forjado sanitario 45+5 mediante el uso de encofrado perdido a base de casetones de plástico no recuperables.

En el muro habitado se recurre igualmente a un forjado sanitario de 25+5, usándose estos de menor dimensión para conseguir nivelar toda la superficie del conjunto a la misma cota.

La estructura aérea en el muro habitado se formaliza con un sistema de vigas prefabricadas de hormigón con lucernario y sistema de recogida de agua de lluvia directamente al exterior mediante gárgolas.



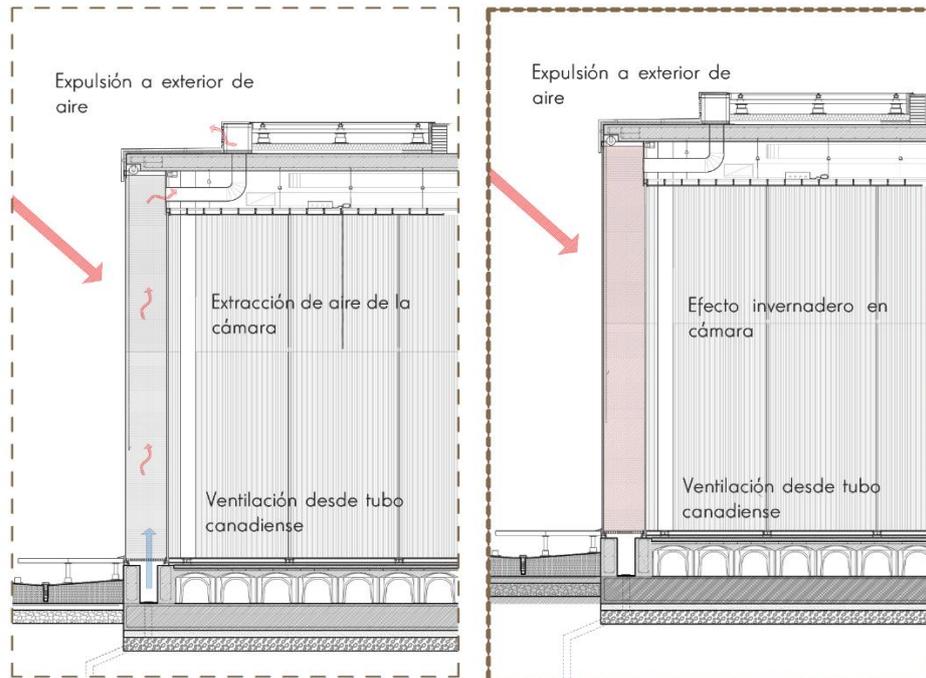
El pabellón se formaliza con una losa maciza de hormigón armado de 25 cm de espesor, reforzada en los puntos de mayor luz con una viga de canto de 35x80 cm descolgada.

#### 2.4. Envolvente

En el Pabellón el cerramiento es una doble piel de vidrio laminar reforzada con un sistema de costillas de vidrio verticales a una altura de 3,00 metros en sentido perpendicular cada 1,60 metros coincidiendo con la junta sellada de silicona del vidrio. La carpintería formada por chapa de acero inoxidable conformada, con premarco de perfil hueco rectangular aparece oculta por el falso techo.

Además, la cámara interior se ventila mediante un sistema de tubo canadiense enterrado, de 30 metros de longitud bajo la cimentación, con temperatura del aire a 15 ° C. El aire es expulsado a través de un conducto de ventilación que circula por el falso techo y es expulsado por una caja de ventilación en cubierta con control térmico Invierno-Verano. De este modo en invierno la compuerta se mantiene cerrada y el aire que se calienta por efecto invernadero se mantiene en el interior. Por el contrario en verano el aire caliente es expulsado, y renovado por el aire del interior del tubo canadiense, a una temperatura óptima.

Además cuenta con un sistema mecanizado de cortina enrollable, en el interior de la cámara, de tal modo que reduce la irradiación que llega al interior.



FUNCIONAMIENTO VERANO

FUNCIONAMIENTO INVIERNO

## 2.5. Cubierta

La cubierta del "muro habitado" es una cubierta a base de bandejas de zinc con junta alzada sobre rastreles de madera, aislamiento térmico de poliestireno extruido de 8 cm de espesor, capa de nódulos y tablero hidrófugo de 2 cm de espesor. En el entrevigado se colocan lucernarios para la iluminación indirecta de los espacios interiores.

La cubierta del "pabellón" es un sistema de paneles composite con núcleo mineral, sobre perfiles omega de aluminio que se apoyan sobre plots regulables de polipropileno que permiten la formación de pendiente. El perímetro de la cubierta se remata con la chimenea de ventilación de la cámara activa. Revestida con panel composite también.

## 2.6. Compartimentación y acabados

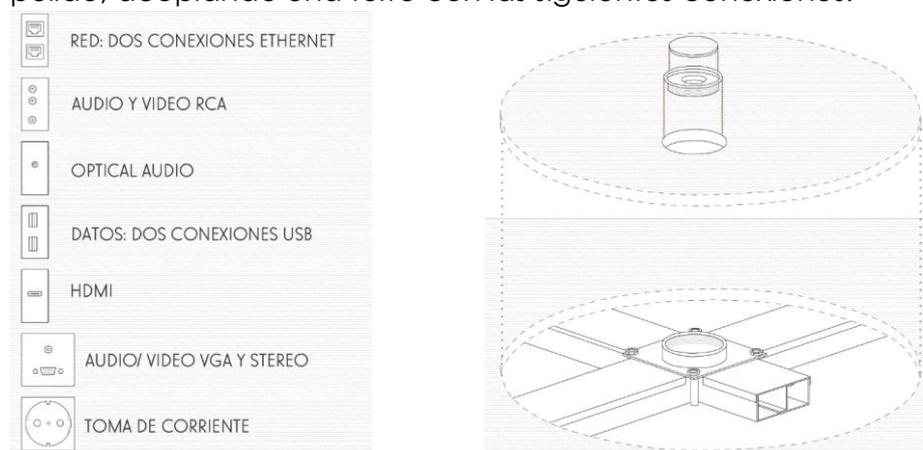
La compartimentación se realiza con varios sistemas. Por un lado, un sistema de tabique ligero con perfiles tubulares de acero #100.100.3. Por otro lado, mamparas de vidrio de doble vidrio sobre perfilera de tubo canadiense. A mayores existen paneles móviles con acabado de madera de pino sobre raíles de aluminio.

### 2.6.1. Pavimentos

El pavimento genérico del "muro habitado" consiste en suelo técnico elevado sobre plots con losetas de hormigón prefabricadas con acabado cromático color marfil de 120 x 80 x 5 cm pulido. En las partes exteriores del muro habitado se recurre al mismo sistema, pero con losetas de hormigón rugoso con mismo acabado y tamaño.

No obstante, en el auditorio, se modifica ese sistema, y se recurre a un sistema de cajeadado de madera para la formación del escalonado, sobre el que se coloca una capa de mortero y un pavimento de madera de pino.

En el pabellón, se utiliza de manera mayoritaria un suelo técnico compactado. Este sistema permite la realización de un suelo técnico de bajo espesor, en el que se coloca la instalación eléctrica por un sistema de canales y nodos, de tal modo que se consigue en todo el área del pabellón gran flexibilidad. Este sistema mantiene la continuidad del pavimento de cemento pulido, acoplando una torre con las siguientes conexiones:



En los baños y cuartos húmedos, se recurre a una baldosa cerámica de dimensiones 43,5 x 10,0 cm sobre capa de cemento-cola de 1 cm.

### 2.6.2. Trasdosados.

De manera genérica se recurre a no trasdosar ningún elemento, dejando el hormigón visto con la textura del encofrado. Los elementos transparentes, como vidrios, no requieren trasdosado.

En los baños se recurre al trasdosado de los tabiques ligeros con placa de yeso laminado hidrófuga de 12,5 cm de espesor.

### 2.6.3. Falsos techos

Los falsos techos solo se plantean en la zona del pabellón, puesto que en el muro habitado se pretende dejar el material visto.

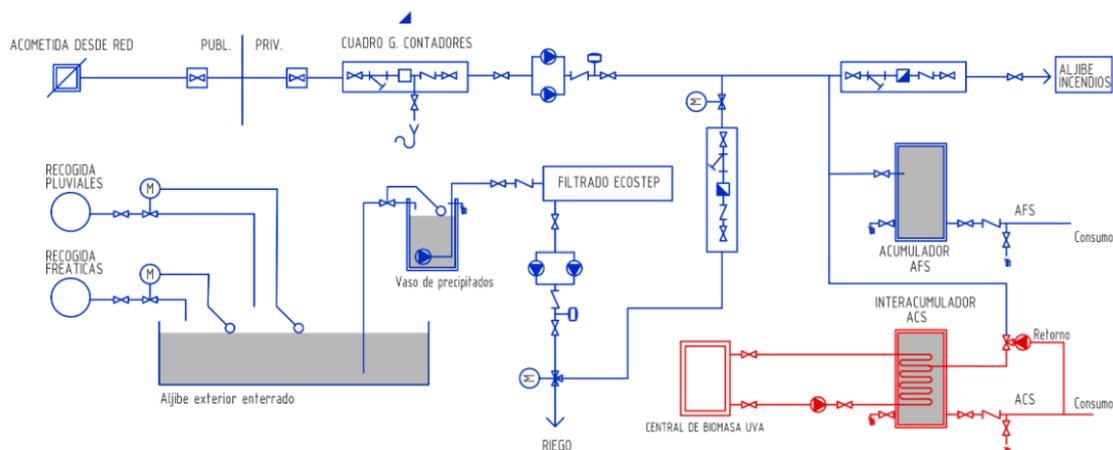
El falso techo en la zona del pabellón es un sistema de chapa metálica microperforada con subestructura descolgada de perfiles de aluminio.

En los baños y otros elementos húmedos se plantea un sistema de falso techo de doble placa de yeso laminado de 12,5 + 12,5 cm anclado a sistema de cuelgue a base de perfiles de aluminio y varillas roscadas de acero.

## 2.6. Instalaciones

### AGUA FRÍA SANITARIA

Debido a la naturaleza de un proyecto de estas características en el que se abastece el suministro de agua de diferentes cualidades para distintos usos simultáneamente, el proyecto de la instalación de agua vela por, como principio básico, garantizar la optimización de recursos en todo momento a la totalidad de puntos que forman la instalación. Para lograr esto se ha dotado a la instalación de tres mecanismos proyectuales que, funcionando de forma simultánea, dotan al sistema de ciertas características:



Una vez garantizado el suministro de agua fría sanitaria (AFS) a una presión adecuada al proyecto, llega el punto a partir del cual es necesario controlar su distribución. Uno de los grandes problemas a los que se enfrenta el abastecimiento de agua en proyectos en los que se plantean varios usos para este, es el exceso de control mediante la integración de un elevado número de contadores, lo que posibilita la aparición de averías debido a la relativa delicadeza de este tipo de elementos a heladas o excesos de flujo puntuales por golpes de ariete. Para evitar esto, se instalan únicamente dos sistemas de control de consumo, uno a la entrada de agua al proyecto desde el que se controlará el consumo total de agua desde la acometida y otro en el arranque de la red de consumo de agua sanitaria, resultando el control de agua utilizada para los sistemas de mantenimiento y emergencias como la diferencia de los dos consumos mencionados anteriormente.

## SANEAMIENTO

A pesar de la inexistencia de red urbana separativa de saneamiento en EL Barrio Belén, el edificio plantea una red diferenciada de recogida de aguas pluviales y residuales fruto de la utilización del conjunto integrado por los distintos usos.

La red de pluviales planteada engloba tanto la recogida de agua de las cubiertas como de los drenajes perimetrales de patios y pie de muros de cerramiento que, mediante una red de colectores enterrados y el sistema por gravedad de la red de cubiertas, alimentan un posible aljibe exterior para aprovechamiento del agua de que dispone el edificio mediante el sistema de recogida y la parcela que servirá de suministro para el regadío de las especies frutales y aromáticas del conjunto.

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

Para reducir costes y minimizar los gastos de mantenimiento y conservación de elementos mecánicos, se instala en la red de suministro de la totalidad del proyecto un único grupo de presión que proporcionará la presión necesaria al suministro para garantizar que todos y cada uno de los elementos hidráulicos que integran el proyecto funcionen con total normalidad. Debido a la composición mecánica de este elemento de la red, el suministro de agua queda garantizado ya que el grupo de presión está dotado de una bomba eléctrica y una diesel de reserva que salta en caso de fallo de la primera por lo que el abastecimiento de agua a presión hasta este punto está asegurado.

## CLIMATIZACIÓN

La base en la que se fundamenta la optimización de recursos en materia de acondicionamiento interior y salubridad, consiste en la integración en un único sistema de dos diferentes: la renovación de aire dotada de preacondicionamiento en su admisión al edificio y alta eficiencia energética mediante la inserción en el sistema de un recuperador de calor estanco; y el mantenimiento del confort interior mediante el control completo de las condiciones de temperatura y humedad relativa del aire.

Esta decisión se ha tomado considerando el principio de sostenibilidad energética del edificio. Uno de los grandes retos a los que se enfrentan los edificios en su búsqueda del confort interior consiste en controlar las pérdidas de energía y compensarlas mediante aporte de energía al ambiente. Para controlar por completo una sensación térmica adecuada y el equilibrio energético del edificio se propone un sistema centralizado de renovación de aire con baterías de calor y frío que controlarán las condiciones interiores de la totalidad del edificio y garantizarán una gran calidad de aire interior mediante la renovación constante con flujos de aire muy controlados.

Para evitar que suceda la acumulación de bolsas de aire viciado en espacios residuales fruto de la existencia de espacios con mucha superficie, se plantea el sistema como un único sistema general de ventilación pasiva basada en la diferencia de densidades de fluidos con distinta temperatura y su movimiento natural, por ello se plantea una red de conductos de impulsión y retorno de aire en estos espacios del edificio que por convección natural facilite el proceso de renovación de aire.

Sistema de renovación de aire y acondicionamiento agua-aire: con la toma la admisión de aire de las UTAS a través de cubierta y gracias al sistema de geotermia, que toma el agua a través de un circuito de sondeos situados en unos posibles pozos bajo el edificio a unos 14°C, se hace pasar el fluido caloportador por un sistema de interacumuladores de agua asistido por unas bombas de calor que únicamente tienen que elevar el agua de suministro de las unidades a unos 21°C en invierno o reducirlo lo mínimo posible en verano a unos 25°C.

## ELECTROTECNIA

El proyecto está compartimentado en los distintos usos que integran el edificio, centralizando el control de la totalidad y la instalación del grupo electrógeno de emergencias en el cuarto de instalaciones sito en el centro del lado este del proyecto.

En este edificio se ha centralizado el control de la totalidad de la instalación desde la centralización de contadores en el cuarto de instalaciones previsto que se ha mencionado anteriormente (visible a la izquierda). En este espacio se produce el control de consumo, el manejo de los sistemas DALI que optimizan el funcionamiento del complejo y la situación del cuadro secundario de distribución de zonas comunes que deriva el suministro eléctrico a los distintos sistemas o cuadros de derivación individual dispuestos en cada uno de los espacios del edificio para sectorizar el funcionamiento práctico de la instalación de la que estamos tratando.

Debido a que se trata de un proyecto distribuido en planta baja y siguiendo un discurso circulatorio, se ha seguido este concepto para el desarrollo de la instalación eléctrica. En principio, al disponerse de una sectorización muy marcada por el cerramiento del muro habitado, parece evidente la subdivisión de la instalación eléctrica en tres partes dependientes de un mismo punto de

acometida: el muro propiamente dicho, el pabellón central y la zonas interiores abiertas al aire libre. Sin embargo, para mantener el concepto de multiplicidad de usos con envolvente única, se ha decidido, en consideración a principios de seguridad, que se hace necesario la generación de otros dos espacios, el auditorio y los talleres experimentales polivalentes. El control de todo esto se hará desde un solo punto mediante la instalación en el cuarto específico para tal uso del Cuadro General de Distribución y se derivará la colocación del grupo electrógeno al espacio en cubierta en caso de ser necesario.

El suministro a la totalidad de zonas se realizará desde este punto hasta los puntos de control de cada una de las distintas zonas a través de derivaciones independientes (Cuadros Secundarios de Distribución) que cumplirán la función de Cuadros Generales a efectos prácticos en cada uno de los espacios. Desde estos se derivará el abastecimiento eléctrico a cuadros específicos de uso, en caso de que fuesen necesarios, con la figura técnica de Derivaciones Individuales.

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE-SI\_SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El uso principal considerado a efectos de esta normativa y su cumplimiento es docente. Se consideran zonas de L.R.E (Local de Riesgo Especial) los cuartos de instalaciones y zonas de almacén o depósito de libros. Como nuestro proyecto se desarrolla en una sola planta no existen sectores de incendio.

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI 120

Resistencia al fuego de paredes y techo L.R.E.: EI 90

Resistencia al fuego de puertas: EI<sub>2</sub> 45-C5

La evacuación de los ocupantes se prevé mediante salidas de emergencia inmediatas a un lugar exterior seguro, que en este caso se refiere a los patios como mostraremos en el siguiente esquema.

Los criterios para establecer los patios como espacio exterior seguro son aquellos que se expondrán a continuación y con los mismos haremos los cálculos.

Según el CTE se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos  $0,5 P m^2$  dentro de la zona delimitada con un radio  $0,1 P m$  de distancia desde la salida el edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha ocupación.

Pto 1:  $468 m^2 > ocupación 47 < 50$  personas.

Pto2: 433 m<sup>2</sup> > ocupación 44 < 50 personas.

Pto3: 315 m<sup>2</sup> > ocupación 32 < 50 personas.

Pto4: 479 m<sup>2</sup> > ocupación 48 < 50 personas.

Pto5: 402 m<sup>2</sup> > ocupación 41 < 50 personas.

Pto6: 438 m<sup>2</sup> > ocupación 44 < 50 personas.

Pto7: 559 m<sup>2</sup> > ocupación 56 > 50 personas

0,5. P= 28 m<sup>2</sup>.

Pto8: 486m<sup>2</sup> > ocupación 49 < 50 personas.

Pto9: 560m<sup>2</sup> > ocupación 56 < 50 personas.

0,5. P= 25 m<sup>2</sup>.

Pto10: 175m<sup>2</sup> > ocupación 18 < 50 personas.

Pto11: 270m<sup>2</sup> > ocupación 27 < 50 personas.

Pto12: 350m<sup>2</sup> > ocupación 35 < 50 personas.

Pto13: 184m<sup>2</sup> > ocupación 18 < 50 personas.

Pto14: 210m<sup>2</sup> > ocupación 21 < 50 personas.

Pto15: 175m<sup>2</sup> > ocupación 18 < 50 personas.



Con respecto al número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación se establece numerosas salidas 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 docente corresponde 10 m<sup>2</sup> 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.

A> 30 cm + 1,25\_Por cada asiento adicional para paso entre asiento en auditorios.

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.

#### INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

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 BIES: 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 m<sup>2</sup> con 1 será suficiente.

Acceso de bomberos: 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.

## 4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

#### PAVIMENTOS

El proyecto de uso "Docente" cumple la clasificación de suelos en función de su resistencia al deslizamiento (Rd) según su resbaladicidad, al igual que las características en función de su localización. Además no se presenta ningún tipo de discontinuidad en el pavimento.

## DESNIVELES

PROTECCIÓN. Al ser el salón de grados una zona de uso público con un ligero desnivel <20 cm, se facilitará la percepción de las diferencias de nivel mediante la diferenciación visual y táctil. Comenzará la misma a 25 cm del borde como mínimo.

## PASILLOS ESCALONADOS DE ACCESO A LOCALIDADES EN GRADERÍOS Y TRIBUNAS.

- Tienen una dimensión constante los peldaños que permiten además el acceso a nivel a las filas de espectadores.
- La anchura de los mismos la determina las condiciones de evacuación que se establece en el apartado 4 de a sección del SI3 el DB - SI.

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### Y SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.

IMPACTO. Tanto para elementos fijos como practicables de superficie acristalada se señalarán con una señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

ATRAPAMIENTO. Se limita el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismo de apertura y cierre, la distancia de la hoja de la puerta hasta el objeto fijo más próximo que será de 20 cm como mínimo.

APRISIONAMIENTO. Se cumplen todas las características expuesta en dicho apartado.

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INDUCIDA.

### ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.

Cumple el tipo de iluminancia. En zonas de pública concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación, como es el caso del salón de grados, se dispondrá de iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

### ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Cumple todas las características expuestas en este apartado.

### 5.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

Procedimiento de verificación:

$NE > N_a = 0,00255 > 0,00183$  por lo tanto habrá que calcular el tipo de instalación exigida.

$0 < E < 0,80$

$E = 0,282$  -> Por lo tanto según normativa la protección contra la acción el rayo no es obligatoria.

### 5.2. ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso a la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios o las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles.

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

El edificio proyectado no presenta ninguna dificultad para personas con movilidad reducida ya que no existen desniveles exceptuando la zona el auditorio, el cual será dotado de medios accesibles.

Con el objetivo de garantizar el acceso y la utilización segura, independiente y no discriminatoria se señalizaran los elementos que se indican a continuación:

- Entradas accesibles al complejo.
- Itinerarios accesibles.
- Plazas de aparcamiento accesibles.
- Asientos adaptados para minusválidos.

#### ITINERARIO ACCESIBLE

Itinerario que, considerada su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Espacio para giro. Diámetro 1.50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.

Pasillos y pasos. Anchura libre de paso > 1.20 m. En zonas comunes de edificios de uso residencial y vivienda se admite 1.10 m. Estrechamientos

puntuales de anchura > 1.00 m, de longitud < 0.05 m, y con separación > 0.65 m, a huecos de paso o a cambios de dirección.

Puertas. Anchura libre de paso > 0.80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser > 0.78 m.

-Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0.80 - 1.20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos.

-En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro 1.20 m.

-Fuerza de apertura de las puertas de salida < 25 N (<65 N cuando sean resistentes al fuego).

Pavimento. No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas.

#### DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Plaza reservada para usuarios en silla de ruedas.

-Próxima al acceso y salida del recinto y comunicada con ambos mediante un itinerario accesible.

-Sus dimensiones son de 0.80 por 1.20 m como mínimo, en caso de aproximación frontal, y de 0.80 por 1.50 m como mínimo, en caso de aproximación lateral.

-Se dispondrá de un plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 o fracción. En este caso disponemos de 3 plazas en el salón de grados.

#### SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES. ASEOS.

-Se cumple la disposición de un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

-Están comunicados por un itinerario accesible.

-Espacio para giro de diámetro 1.50 m libre de obstáculos.

-Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas.

-Disposición de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.

## 5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Porcentaje</b>
1 Movimientos de tierra	754.189,22 €	6,25%
2 Cimentación	1.089.652,58 €	9,03%
3 Estructura	1.806.434,02 €	14,97%
4 Cubiertas	571.977,10 €	4,74%
5 Cerramientos	865.205,87 €	7,17%
6 Particiones	1.108.959,83 €	9,19%
7 Carpinterías y vidrios	1.341.853,46 €	11,12%
8 Revestimientos	1.005.183,39 €	8,33%
9 Instalaciones	2.085.182,35 €	17,28%
10 Urbanización	550.256,45 €	4,56%
11 Control de calidad	146.011,03 €	1,21%
12 Seguridad y salud	362.010,83 €	3,00%
13 Gestión de residuos	380.111,37 €	3,15%
	<b>P.E.M. 12.067.027,50 €</b>	<b>100,00%</b>
Beneficio industrial	1.568.713,58 €	13,00%
Gastos generales	724.021,65 €	6,00%
I.V.A.	2.534.075,78 €	21,00%
	<b>P.C. 16.893.838,50 €</b>	

El importe del Presupuesto de Ejecución Material asciende a DOCE MILLONES SESENTA Y SIETE MIL VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

El importe del presupuesto de contrata asciende a DIECISÉIS MILLONES OCHOCIENTOSNOVENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.