

# RESIDENCIA UNIVERSITARIA

COMO NODO URBANO

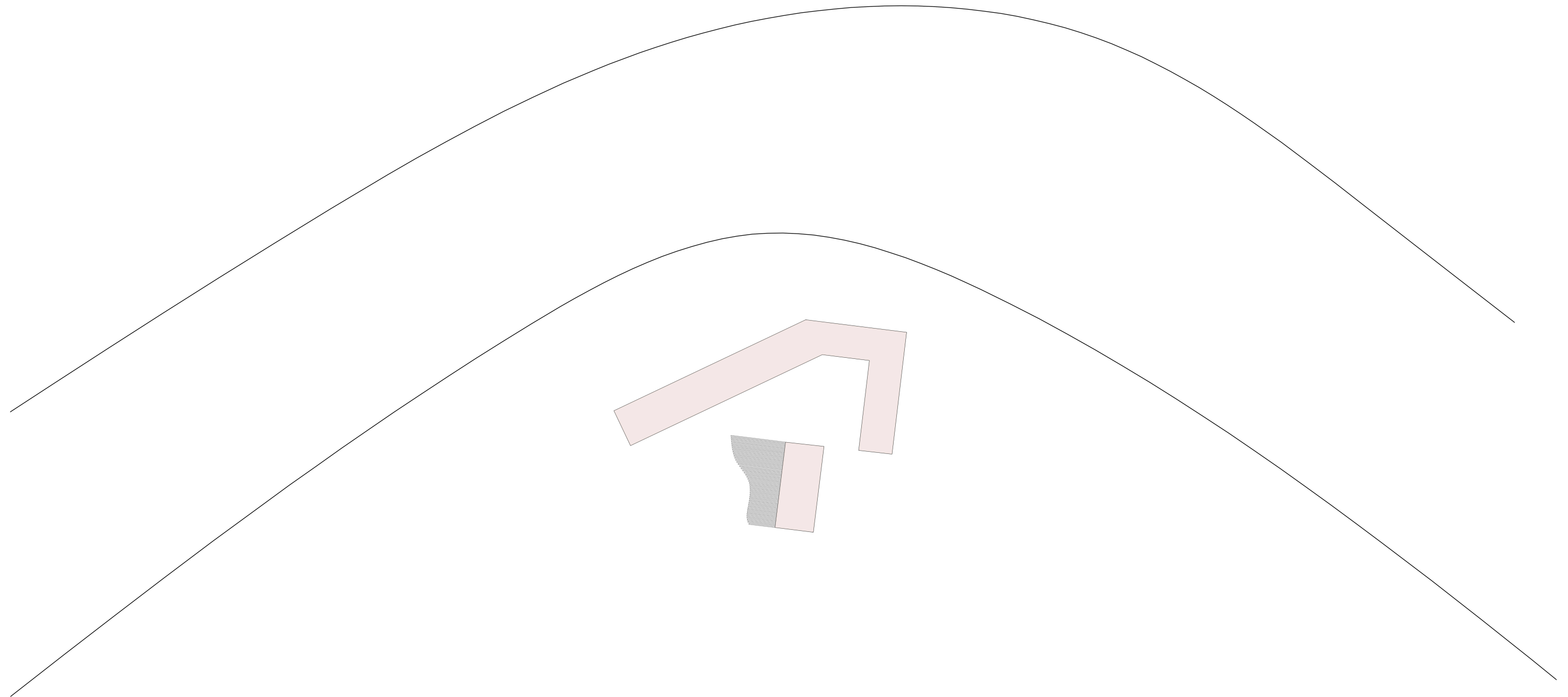
Memoria técnica

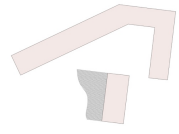
**Autor:** Alejandro Miquel Sánchez

**Curso** 2021-2022

**Tutora:** María Dolores Villaescusa Gil

**Cotutor:** Carlos Soler Monrabal





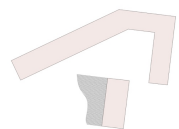
Memoria Técnica  
Residencia Universitaria como nodo urbano  
Valencia  
Alejandro Miquel Sánchez

# Memoria Constructiva

Residencia universitaria como nodo urbano  
Valencia

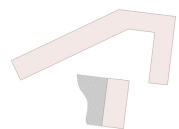
Miquel Sánchez, Alejandro





## Índice

<b>Memoria Constructiva</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Datos generales</b> .....	<b>3</b>
1.1. Identificación y Objeto del proyecto.....	3
1.2. Agentes del proyecto.....	3
<b>2. Desarrollo descriptivo</b> .....	<b>4</b>
2.1. Información previa: antecedentes y condicionantes de partida.....	4
2.2. Descripción del proyecto.....	5
2.3. Prestaciones del edificio: requisitos a cumplimentar en función de las características del edificio.....	6
<b>3. Desarrollo constructivo</b> .....	<b>7</b>
3.1. Trabajos previos, replanteo general y adecuación del terreno.....	7
3.2. Sustentación del edificio.....	7
3.3. Sistema estructural.....	7
3.4. Sistema envolvente.....	8
3.5. Sistema de compartimentación.....	8
3.6. Sistema de acabados.....	8
3.7. Sistemas de acondicionamiento, instalaciones y servicios.....	9
3.8. Equipamientos.....	10
3.9. Urbanización de los espacios exteriores adscritos al edificio.....	10
<b>4. Normativa Aplicable</b> .....	<b>10</b>
<b>Memoria Estructural</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Datos generales</b> .....	<b>12</b>
1.1. Identificación y Objeto del proyecto.....	12
1.2. Agentes del proyecto.....	12
<b>2. Desarrollo descriptivo</b> .....	<b>13</b>
2.1. Información previa: antecedentes y condicionantes de partida.....	13
2.2. Descripción del proyecto.....	13
2.2. Materialización.....	14
.....	15
<b>3. Desarrollo constructivo</b> .....	<b>16</b>
3.1. Sustentación del edificio.....	16
3.2. Sistema estructural.....	16
3.3. Cargas del edificio.....	16
.....	17
3.4. Cargas por forjados.....	17
3.5. Hipótesis de carga y combinaciones.....	21
<b>4. Cumplimiento del CTE</b> .....	<b>24</b>
<b>Memoria de Instalaciones</b> .....	<b>29</b>
<b>1. Electricidad e Iluminación</b> .....	<b>30</b>
<b>1.1. Electricidad</b> .....	<b>30</b>
Instalación de puesta a tierra:.....	30
Protección contra sobrecargas:.....	30
Protecciones contra contactos directos e indirectos:.....	30
<b>1.2. Iluminación</b> .....	<b>31</b>
Riesgo por iluminación inadecuada:.....	31
Alumbrado normal en zonas de circulación.....	31
Alumbrado de emergencia.....	31
Posición y características de las luminarias.....	32
Características de la instalación.....	32
Iluminación de las señales de seguridad.....	32
Luminarias.....	32
<b>2. Telecomunicaciones</b> .....	<b>33</b>
Tipo de instalación.....	33
Recintos.....	33
<b>3. Climatización y renovación del aire</b> .....	<b>34</b>
Normativa de aplicación.....	34
Sistema de climatización.....	34
RENOVACIÓN DEL AIRE.....	35
<b>4. Saneamiento</b> .....	<b>36</b>
Elementos de la instalación.....	36
Elementos de conexión.....	37
Evacuación de aguas pluviales:.....	37
<b>4. Fontanería</b> .....	<b>38</b>
DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA.....	38
DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE.....	39
<b>Cumplimiento CTE</b> .....	<b>40</b>
<b>1. Protección contra incendios</b> .....	<b>41</b>
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. CUMPLIMIENTO DB-SI.....	41
SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR.....	41
.....	41
Locales y zonas de riesgo especial.....	41
SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	42
SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	42
<b>2. Accesibilidad</b> .....	<b>44</b>
CONDICIONES FUNCIONALES.....	44
DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES.....	44
CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD.....	44
ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.....	45
RIESGO DE CAÍDAS.....	45
CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN.....	46
ESCALERAS DE USO GENERAL.....	46
<b>3. Protección contra el ruido</b> .....	<b>48</b>
AISLAMIENTO CONTRA RUIDOS DE IMPACTOS.....	48
VALORES LÍMITE DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN.....	48
RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES.....	48
TIEMPO DE REVERBERACIÓN EN UN RECINTO.....	48
DISEÑO Y DIMENSIONADO.....	49
AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS.....	50
PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	50
CONSTRUCCIÓN.....	51
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.....	51
<b>4. Ahorro de energía</b> .....	<b>52</b>
LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	52
LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	52
CÁLCULO Y DIMENSIONADO.....	53
MÉTODO DE CÁLCULO.....	54
RENDIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS.....	54
EFICIENCIA ENERGÉTICA INSTALACIONES.....	54
CÁLCULO.....	54
PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	55
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.....	55
CONTRIBUCIÓN SOLAR ACS.....	55
<b>5. Salubridad</b> .....	<b>56</b>
Protección frente a la humedad.....	56
Recogida y evacuación de residuos.....	56
Calidad del aire interior.....	56
Suministro de agua.....	56
Evacuación de aguas.....	56
Protección frente al radón.....	56



## 1. Datos generales

### 1.1. Identificación y Objeto del proyecto

#### 1.1.1. Objeto del trabajo

Realización del proyecto de ejecución de estructuras y cimentación de una residencia universitaria ubicada en Valencia

### 1.2. Agentes del proyecto

#### 1.2.1. Promotor

Paula García Barrios

#### 1.2.2. Arquitecto

Alejandro Miquel Sánchez. nº de colegiado 9938

#### 1.2.3. Arquitecta técnica

Mónica Ros Campos

#### 1.2.4. Constructor

Felipe Collado Ginés

#### 1.2.5. Director de obra

Alejandro Miquel Sánchez nº de colegiado 9938

#### 1.2.6. Director ejecutor de la obra

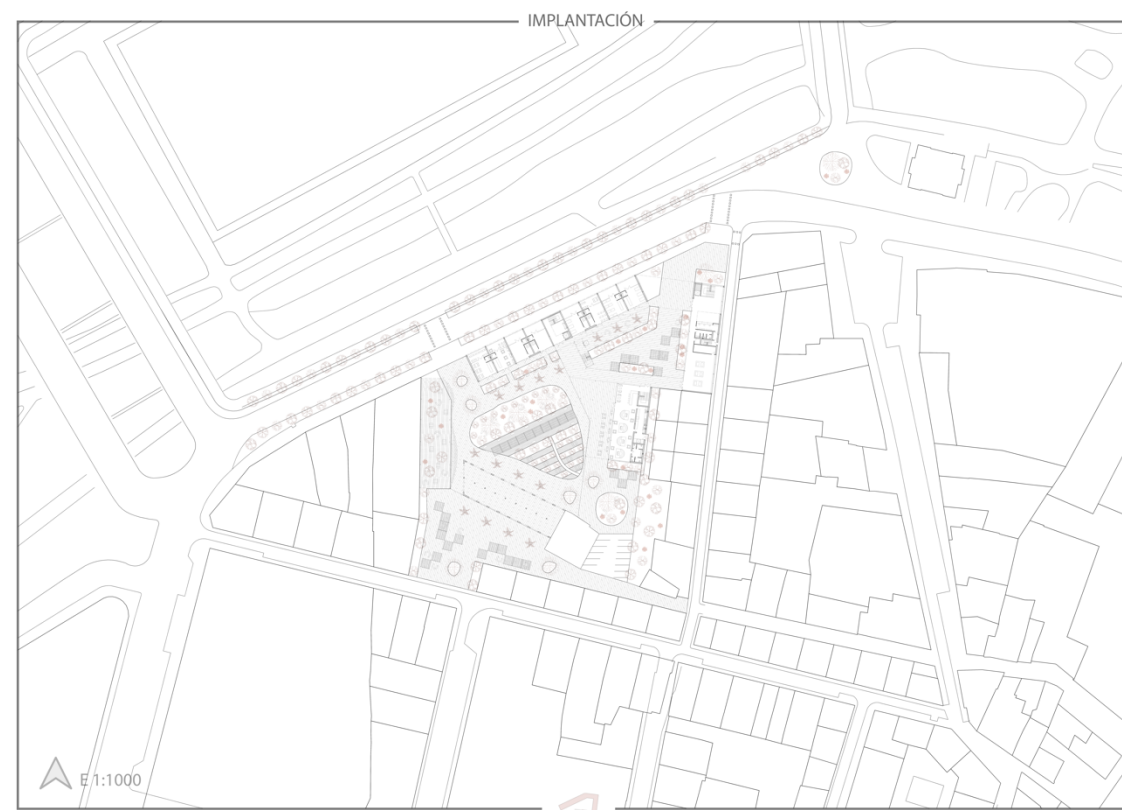
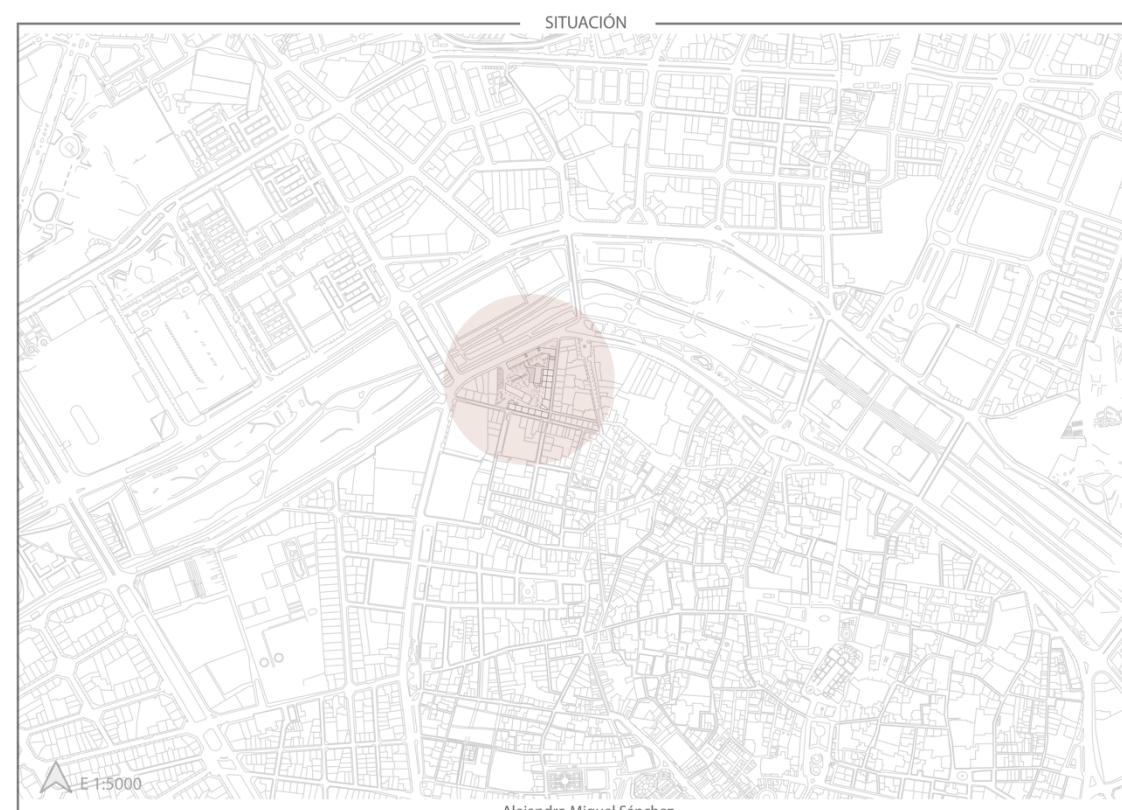
Mónica Ros Campos

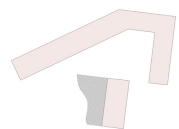
#### 1.2.7. Responsable de Estudio Básico de Seguridad y Salud

Alejandro Miquel Sánchez nº de colegiado 9938

#### 1.2.8. Responsable de Estudio de Seguridad y Salud

Antonio Castaño Fernández





## 2. Desarrollo descriptivo

### 2.1. Información previa: antecedentes y condicionantes de partida

#### 2.1.1. Datos de emplazamiento

Calle de Guillem de Castro, nº154, 46003, Valencia, Valencia.

La referencia catastral es 5335311YJ2753E0001EB.

#### 2.1.2. Datos del solar

La parcela se ubica junto a la avenida Guillem de Castro, próxima al antiguo cauce del río. Con una superficie de 8514 m<sup>2</sup> se encuentra adosada a varias construcciones en 3 de sus lindes, a excepción del linde norte. Las alturas de las construcciones oscilan entre 3 y 4 alturas. Dentro de la parcela se ubica una preexistencia alargada de 628 m<sup>2</sup>.

#### 2.1.3. Antecedentes del proyecto

La parcela del edificio posee una serie de construcciones sin carácter protegido, las cuales afectan en la construcción del mismo proyecto. Debido a dicha causa, se procederá a la demolición de los mismos, manteniendo los edificios protegidos de la zona, permitiendo accesos y espacios públicos vinculados a los mismos.

#### 2.1.4. Planeamiento urbanístico de aplicación

El planeamiento general vigente y de desarrollo será el marcado por el Plan Especial de Protección de Ciutat Vella para una zona del Conjunto histórico protegido CHP-11 de Ciutat Vella, cuyas ordenanzas vienen definidas por el BOP aprobado el 26/02/2020.

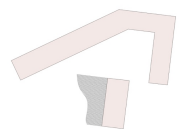
#### 2.1.5. Programa de necesidades

Según las necesidades del cliente, el proyecto se organiza con los siguientes usos:

Locales	Administración	Restaurante	Viviendas tipo 1	Cubiertas transitables
Talleres	Sala polivalente	Biblioteca	Viviendas tipo 2	Aparcamiento
Recepción	Cafetería	Gimnasio	Viviendas tipo 3	

Plan Especial de Protección de Ciutat Vella			
Conjunto histórico protegido CHP-11 Ciutat Vella			
Parámetros Urbanísticos	Normativa del Plan General	Proyecto	Cumple
Frente mínimo de parcela	6 m	65	Cumple
Parcela mínima	Propia delimitación catastral	8514 m <sup>2</sup>	Cumple
Rectángulo mínimo	4 x 8 m	--	Cumple
Distancia mínima al linde frontal	0 m	0 m	Cumple
Coefficiente de ocupación	100%	26,27% (1)	Cumple
Número máximo de plantas	5 plantas	3 plantas	Cumple
Altura máxima reguladora	11,4 m	10,20 m	Cumple
Altura máxima total	11,4 m	10,20 m	Cumple
Cerramiento de parcela	Máxima 3 m	--	Cumple
Máximo pavimentos en patios	Sin límite	--	Cumple
Permite aparcamiento	Sí	Sí	Cumple

(1) Coeficiente de ocupación:  $2236,6 \times 100 / 8514 = 26,27\%$



## 2.2. Descripción del proyecto

### 2.2.1. Descripción general del proyecto

El proyecto es una residencia universitaria de hasta 3 alturas con varias dotaciones tanto públicas como privadas. Con una forma regular el proyecto se adosa a los lindes norte y este, generando un segundo volumen en el centro de la parcela conectada por pasarelas. Los accesos del proyecto se situarán en el linde norte y sur, permitiendo una circulación por toda la parcela.

### 2.2.2. Relación de superficies y otros parámetros

USOS	SUPERFICIE ÚTIL
Locales	233,2 m <sup>2</sup>
Talleres	233,2 m <sup>2</sup>
Recepción	69,5 m <sup>2</sup>
Administración	22,4 m <sup>2</sup>
Sala polivalente	157,5 m <sup>2</sup>
Cafetería	340 m <sup>2</sup>
Restaurante	340 m <sup>2</sup>
Biblioteca	101 m <sup>2</sup>
Gimnasio	161 m <sup>2</sup>
Viviendas tipo 1	466,8 m <sup>2</sup>
Zonas comunes	263,4 m <sup>2</sup>
Viviendas	203,4 m <sup>2</sup>
Viviendas tipo 2	205,3 m <sup>2</sup>
Zonas comunes	181,3 m <sup>2</sup>
Viviendas	24 m <sup>2</sup>
Viviendas tipo 3	243,8 m <sup>2</sup>
Vivienda a	37,7 m <sup>2</sup>
Vivienda b	83,7 m <sup>2</sup>
Vivienda c	61,2 x 2 m <sup>2</sup>
Terrazas	356,6 m <sup>2</sup> (1)
Aparcamiento	219 m <sup>2</sup>
Circulación	772,3 m <sup>2</sup>
Instalaciones	141,9 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>3958.5 m<sup>2</sup></b>

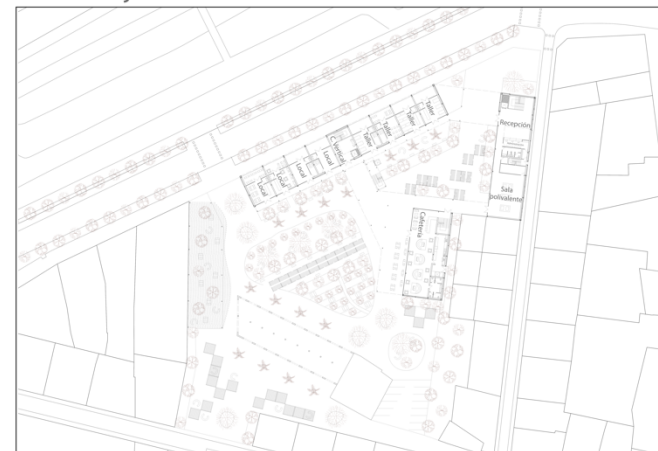
USO	SUPERFICIE CONSTRUIDA
Planta baja	1366 m <sup>2</sup>
Planta 1	1850,4 m <sup>2</sup>
Planta 2	873,8
Terrazas	551,6 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>4641,8 m<sup>2</sup></b>

(1) Terrazas planta baja:  $503,2/2 = 178,3 \text{ m}^2$

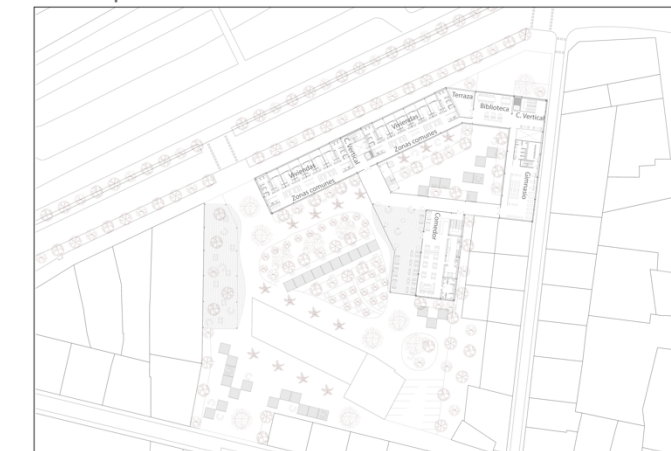
### 2.2.3. Incidencia de las exigencias de protección contra incendios en el diseño del edificio

Dado que el proyecto se trata de una residencia universitaria existirán varios sectores de incendio por lo que se desarrollará en el apartado pertinente del CTE-DB-SI.

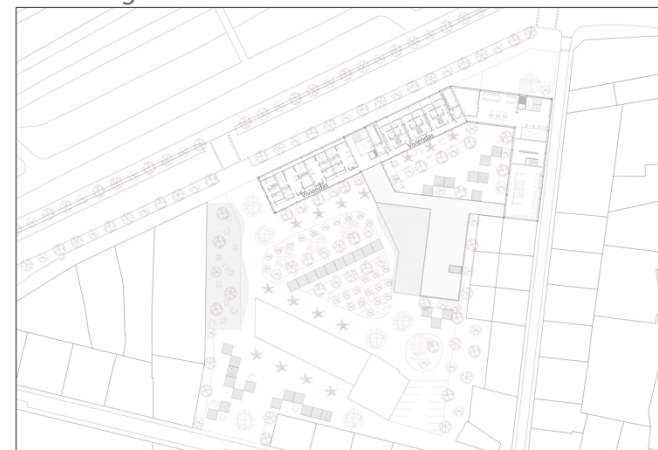
Planta baja



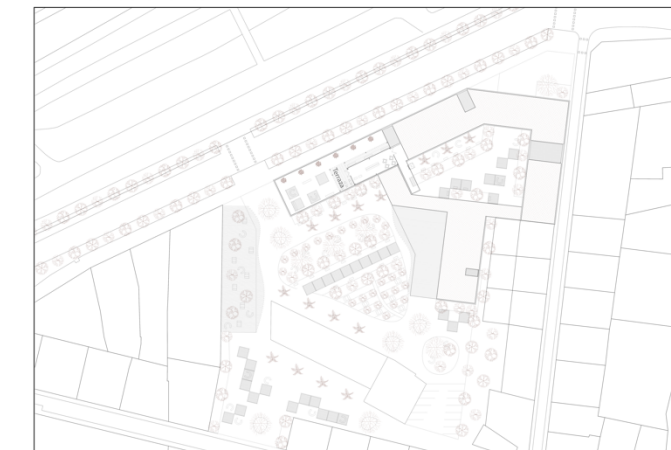
Planta primera



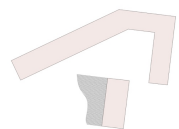
Planta segunda



Planta cubierta







### **2.3. Prestaciones del edificio: requisitos a cumplimentar en función de las características del edificio.**

Daremos cumplimiento a todos los apartados del código técnico de la edificación, que se desarrollará en el apartado sobre Justificación de Normativa Aplicable.

#### **2.3.1. Utilización. Condiciones funcionales relativas al uso del edificio**

El proyecto cumplirá con los requisitos funcionales según su uso.

#### **2.3.2. Seguridad estructural**

El proyecto tendrá un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles durante su construcción y uso previsto.

#### **2.3.3. Seguridad en caso de incendios**

Se reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### **2.3.4. Seguridad de utilización y accesibilidad**

Se reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto del edificio como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

#### **2.3.5. Salubridad**

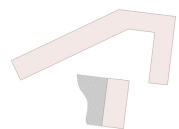
Se reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y afecte al medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### **2.3.6. Protección frente al ruido**

Se limitará dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### **2.3.7. Ahorro de energía. Limitación de la demanda energética**

Se reducirá a límites sostenibles el consumo de energía, propiciando que parte del consumo de esta energía proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.



### 3. Desarrollo constructivo

#### 3.1. Trabajos previos, replanteo general y adecuación del terreno

El solar del proyecto posee varias edificaciones, por lo que serán necesarias las acciones de demolición. Debido a la naturaleza del terreno según el estudio geotécnico realizado, se realizarán compactaciones del terreno para aumentar la resistencia del mismo y asegurar la estabilidad del proyecto. Se llevará a cabo el desbroce necesario para adecuar el solar y posterior replanteo de la cimentación del mismo. Como medidas de seguridad se cerrará el perímetro y se facilitará una zona de carga y descarga del material de construcción.

#### 3.2. Sustentación del edificio

La cimentación del proyecto se tratará de una cimentación superficial por losa de cimentación. Los datos sobre la sustentación del edificio vendrán marcados por el estudio geotécnico realizado por Geoval (<https://geotecniavalenciana.es/>).

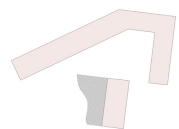
Para reducir las tensiones transmitidas por el edificio al terreno la losa de cimentación se construirá a cota -1m sirviendo al mismo tiempo de forjado sanitario.

#### 3.3. Sistema estructural

La estructura del proyecto será una estructura porticada de vigas de perfiles de acero IPE y HEB, con un entrevigado formado por placas alveolares.

Las luces del edificio oscilarán entre los 7 m y los 12 m.

Sistema	Materiales	Sistema	Materiales
Estructura porticada	Perfiles acero HEB S-275, IPE S-275 y zunchos de hormigón	Carpinterías	Aluminio FELMAN
Compartimentación	Pladur	Solados	Parquet cerámico
Fachadas	Fachadas ventiladas con aislante térmico de lana mineral anclado a subestructura metálica, cámara de aire y recubrimiento de placas de aluminio	Falsos techos	Placas de pladur Knauf 60x60 cm
Acabados	Pinturas plásticas BRICOTEX	Antepechos	Bastidores metálicos por perfiles UPN-180 con recubrimiento de placas de aluminio en exterior y revestimiento cerámico sobre pladur en interior
Forjado	Forjado de vigas de acero IPE y placas alveolares.	Dinteles	Perfil de acero embebido en hormigón
Cubierta	Cubierta verde sobre forjado alveolar y cubierta transitable convencional sin ventilar	Jambas	Perfiles metálicos
Acondicionamiento ambiental y de servicios	Conductos de ventilación y red eléctrica dispuesta por el espacio entre tabiques, falsos techos, forjado sanitario y sala de instalaciones	Ventanas	Vidrio doble laminado FELMAN 3+3 acust. con cámara de aire 6mm



### 3.4. Sistema envolvente

Fachadas: Las fachadas del edificio se construirán mediante una subestructura metálica de perfiles UPN-180, actuando de agarre en los antepechos para las láminas de aluminio, aislante térmico de lana mineral (Smart facade rock 35 de 10cm) y cámara de aire. Toda la fachada estará revestida por un sistema de placas de aluminio con agarres en los forjados del proyecto (sistema Larson Panel Composite).

Cubierta: El proyecto se desarrollará mediante una cubierta vegetal de plantas hidropónicas, subbase de tierra de 20cm, lámina filtrante y drenante DANODREN JARDIN, aislamiento térmico DANOPREN TR, lámina impermeabilizante POLYDAN PRO y láminas separadoras geotextil DANOFELT PY. En una de sus zonas se resolverá mediante cubierta transitable convencional, con barrera contra vapor de lámina bituminosa (DANOBIT), lámina impermeabilizante POLYDAN PRO, aislante térmico DANOPREN TR y pavimento cerámico PORCELANOSA VELA GREY 400X400.

Antepechos: Respecto a los antepechos se seguirá el mismo sistema que las fachadas, para resistir el anclaje del revestimiento de aluminio.

Dinteles: Los dinteles se construirán con perfiles de acero embebidos en hormigón.

Jambas: Se construirán siguiendo el mismo sistema de la envolvente, utilizando perfiles metálicos UPN-180

Perfiles: Los perfiles de las carpinterías se realizarán con aluminio FELMAN.

Puntos singulares: Debido a la importancia de estanqueidad y aislamiento del edificio se tendrá especial importancia en los puntos más singulares del mismo, siendo las ventanas, encuentros entre la envolvente y el forjado, y la envolvente con el terreno. Para ello se dispondrá de los debidos aislamientos térmico (DANOPREN TR), barreras de vapor (DANOBIT), impermeabilizante (POLYDAN PRO).

### 3.5. Sistema de compartimentación

La tabiquería del edificio se realizará con dos caras de pladur y aislante térmico en su interior, mediante el sistema de tabique Knauf W111 por sistema atornillado. Debido al espacio entre las dos láminas, las instalaciones y bajantes podrán disponerse en dichos huecos.

### 3.6. Sistema de acabados

#### Solados

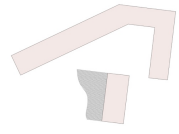
Sobre el mallazo de hormigón se dispondrá parquet cerámico PORCELANOSA MINNESSOTA ASH 1800X200, con rodapiés cerámicos de colores semejantes.

#### Revestimiento

Revestimiento interior de placas de pladur Knaufy y pintura monocapa BRICOTEX.

#### Falsos techos

Modulación por falsos techos de pladur Knauf 60x60 con acabado continuo. En zonas con puentes térmicos se colocará aislante térmico de lana de roca por paneles semirígidos.



### 3.7. Sistemas de acondicionamiento, instalaciones y servicios

Los sistemas de instalaciones y acondicionamiento se concentrarán en los espacios ubicados en la zona este del proyecto, junto a recepción, y la planta segunda, con una superficie de 141,9 m<sup>2</sup>. Las bajantes y cableados se ubicarán entre los espacios generados con las dos capas de pladur de la tabiquería y los falsos techos, así como por el forjado sanitario.

#### Saneamiento

El proyecto dispondrá de una red separativa, para separar aguas pluviales y residuales. Respecto a la ventilación del saneamiento emplearemos un sistema de ventilación primaria, sin necesidad de disponer ventilación secundaria y terciaria. Las arquetas serán de PVC.

#### Fontanería

Los conductos utilizados en fontanería para agua fría (AF) y agua caliente sanitaria (ACS) se materializarán con tubos multicapa en todos sus recorridos.

#### Electricidad

Las instalaciones eléctricas seguirán las exigencias de las normativas vigentes a partir de la REBT y la RITE. En el proyecto no se dispondrá red de gas.

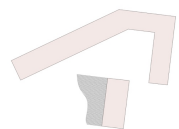
#### Climatización

El sistema elegido es del tipo Aire-Agua. La producción de calor o frío se basa en una captación o cesión del calor al fluido, con la utilización de agua o fluido calentado o enfriado, ya sea con combustión en calderas, o con calor del exterior para pasarlo al agua.

#### Infraestructuras comunes de telecomunicaciones

Las instalaciones de telecomunicaciones se desarrollarán por un ingeniero de telecomunicación de acuerdo con el Real Decreto 346/2011 del 11 de marzo. Se dispondrán los elementos conforme a la normativa.





### 3.8. Equipamientos

El proyecto dispone de 1 baño por local y taller(a), un baño para la cafetería(b), un baño para el restaurante(c), un baño para recepción(d), un baño para la sala polivalente(e), un baño para el gimnasio(f), 4 baños para las viviendas tipo 1(g) y 1 baño para cada vivienda tipo 2 y 3(h).

- Baño a: Pila e inodoro. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Baño b: Pila y 4 inodoros. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Baño c: Pila y 4 inodoros. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Baño d: Pila y 5 inodoros. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Baño e: Pila y 2 inodoros. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Baño f: Pila y 5 inodoros. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Baño g: Pila, 2 inodoros y 3 duchas. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Baño h: Pila, inodoro y ducha. Pavimento y revestimiento cerámico.

También dispondrá de 4 cocinas para las viviendas tipo 1(a), una cocina por cada vivienda tipo 2(b), una cocina por cada vivienda tipo 3(c), una cocina para la cafetería(d) y una cocina para el restaurante(e).

- Cocina a: Pila, vitrocerámica, frigorífico, horno y lavavajillas. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Cocina b: Pila, vitrocerámica, frigorífico y horno. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Cocina c: Pila, vitrocerámica, frigorífico, horno y lavavajillas. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Cocina d: Pila, vitrocerámica, frigorífico, horno y lavavajillas. Pavimento y revestimiento cerámico.
- Cocina e: Pila, vitrocerámica, frigorífico, horno y lavavajillas. Pavimento y revestimiento cerámico.

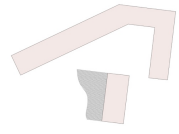
Las zonas comunes dispondrán de un total de 6 zonas para lavadoras y secadoras.

### 3.9. Urbanización de los espacios exteriores adscritos al edificio

El proyecto se ubica en una parcela de 8514 m<sup>2</sup>, con un total de 5656,4 m<sup>2</sup> de espacio exterior. En el espacio exterior se diseñará espacio público que vincule todos los accesos a la parcela, a partir de islas de vegetación con mobiliario urbano mediante bancos, merenderos, papeleras, marquesinas de aluminio e iluminación con placas solares para su carga.

## 4. Normativa Aplicable

Normativa a aplicar
Plan de Seguridad y Salud (PSS)
RITE
EHE-08
NCSE-02
DC-09
DB-SUA
DB-SI
DB-HE
DB-HS
DB-HR
Plan Especial de Protección de Ciutat Vella

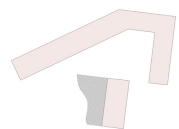


Memoria Técnica  
Residencia Universitaria como nodo urbano  
Valencia  
Alejandro Miquel Sánchez

# Memoria Estructural

Residencia universitaria como nodo urbano  
Valencia

Miquel Sánchez, Alejandro



## 1. Datos generales

### 1.1. Identificación y Objeto del proyecto

#### 1.1.1. Objeto del trabajo

Realización del proyecto de ejecución de estructuras y cimentación de una residencia universitaria ubicada en Valencia

### 1.2. Agentes del proyecto

#### 1.2.1. Promotor

Paula García Barrios

#### 1.2.2. Arquitecto

Alejandro Miquel Sánchez. nº de colegiado 9938

#### 1.2.3. Arquitecta técnica

Mónica Ros Campos

#### 1.2.4. Constructor

Felipe Collado Ginés

#### 1.2.5. Director de obra

Alejandro Miquel Sánchez nº de colegiado 9938

#### 1.2.6. Director ejecutor de la obra

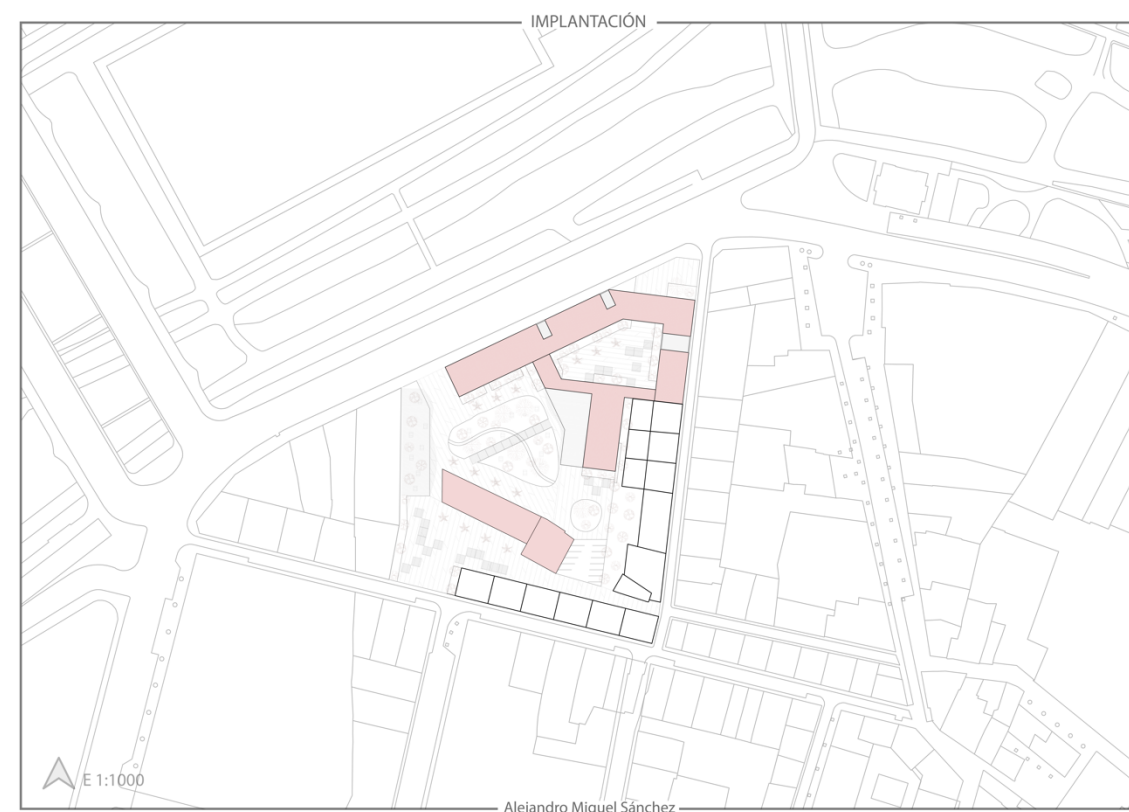
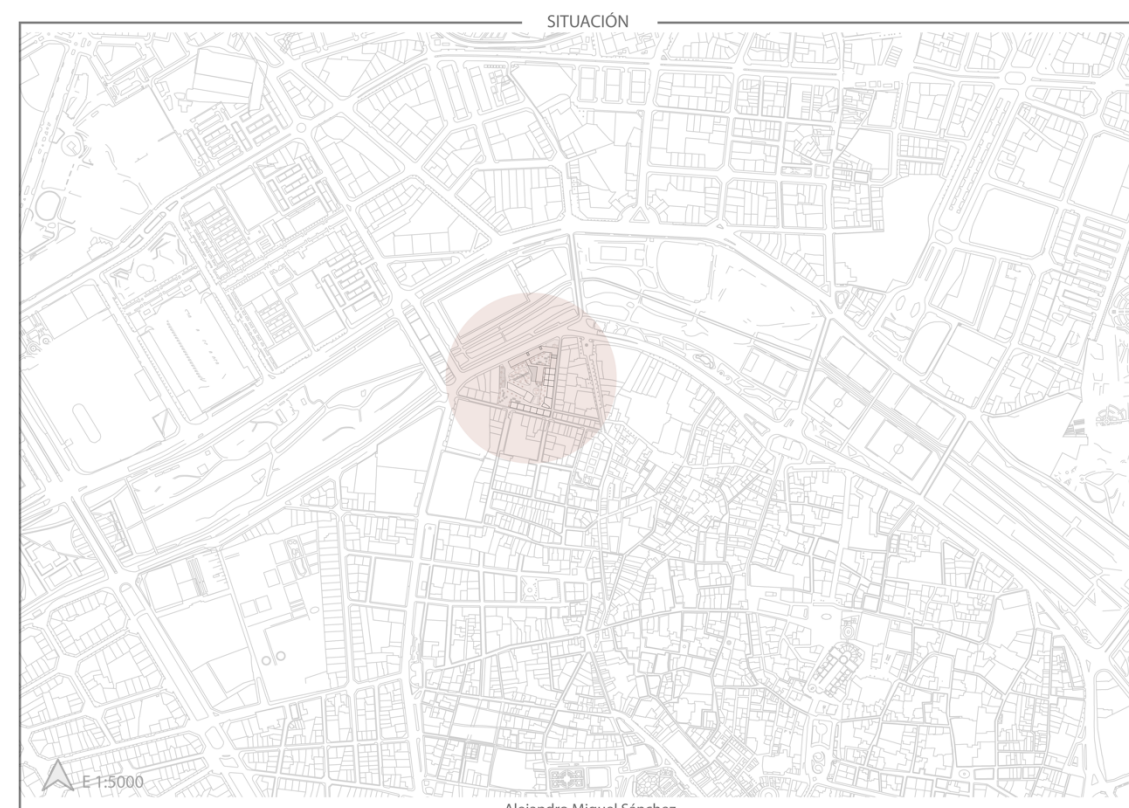
Mónica Ros Campos

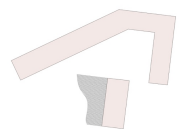
#### 1.2.7. Responsable de Estudio Básico de Seguridad y Salud

Alejandro Miquel Sánchez nº de colegiado 9938

#### 1.2.8. Responsable de Estudio de Seguridad y Salud

Antonio Castaño Fernández





## 2. Desarrollo descriptivo

### 2.1. Información previa: antecedentes y condicionantes de partida

#### 2.1.1. Datos de emplazamiento

Calle de Guillem de Castro, nº154, 46003, Valencia, Valencia.

La referencia catastral es 5335311YJ2753E0001EB.

#### 2.1.2. Datos del solar

La parcela se ubica junto a la avenida Guillem de Castro, próxima al antiguo cauce del río. Con una superficie de 8514 m<sup>2</sup> se encuentra adosada a varias construcciones en 3 de sus lindes, a excepción del linde norte. Las alturas de las construcciones oscilan entre 3 y 4 alturas. Dentro de la parcela se ubica una preexistencia alargada de 628 m<sup>2</sup>. El tipo de suelo es de arcillas medias, arenas y gravas con una resistencia de 100kN/m<sup>2</sup>

#### 2.1.3. Antecedentes del proyecto

La parcela del edificio posee una serie de construcciones sin carácter protegido, las cuales afectan en la construcción del mismo proyecto. Debido a dicha causa, se procederá a la demolición de los mismos, manteniendo los edificios protegidos de la zona, permitiendo accesos y espacios públicos vinculados a los mismos.

## 2.2. Descripción del proyecto

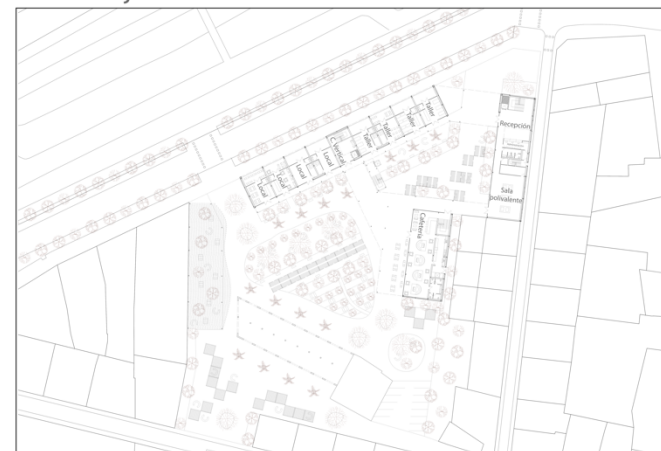
### 2.2.1. Descripción general del proyecto

El proyecto es una residencia universitaria de hasta 3 alturas con varias dotaciones tanto públicas como privadas. Con una forma regular el proyecto se adosa a los lindes norte y este, generando un segundo volumen en el centro de la parcela conectada por pasarelas. Los accesos del proyecto se situarán en el linde norte y sur, permitiendo una circulación por toda la parcela.

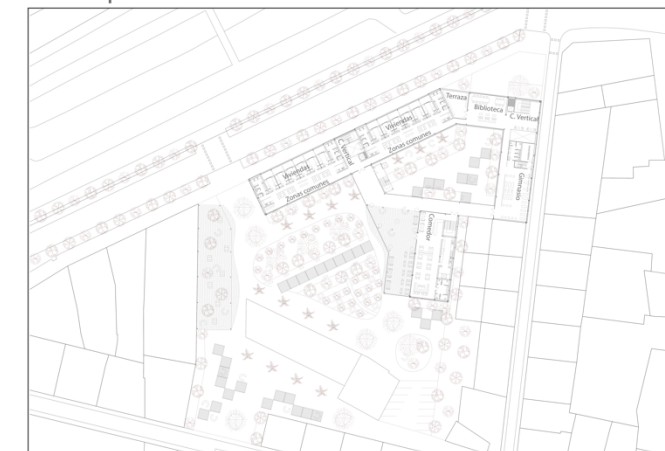
### 2.2.2. Descripción del edificio. Programa funcional. Descripción general de los sistemas

Función	Planta
Locales comerciales	Planta 0
Talleres	Planta 0
Cafetería	Planta 0
Sala polivalente	Planta 0
Acceso / Administración	Planta 0
Viviendas tipo 1	Planta 1
Biblioteca	Planta 1
Gimnasio	Planta 1
Comedor	Planta 1
Viviendas tipo 2	Planta 2
Viviendas tipo 3	Planta 2
Cubierta privada transitable	Planta 3
Cubiertas verdes	Planta 2, 3

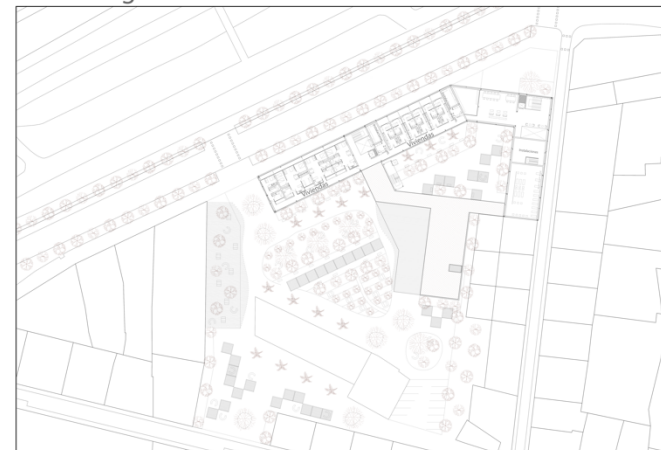
Planta baja



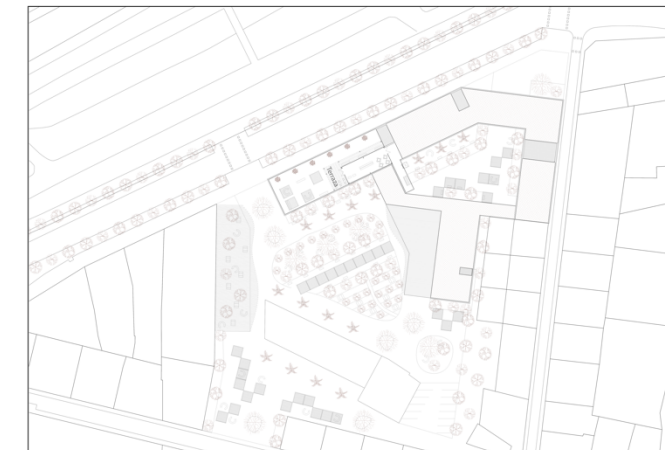
Planta primera



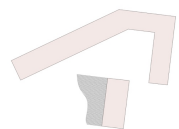
Planta segunda



Planta cubierta







## 2.2. Materialización

### Sistema envolvente

La materialización de los sistemas envolvente genera una serie de cargas considerables. Parte de las cubiertas del proyecto serán cubiertas transitables, mientras que, en la mayor superficie de las cubiertas, serán cubiertas no transitables con acabado vegetal por planta hidropónicas.

ZONA	CARGA
Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente	1 KN/m <sup>2</sup>
Cubierta accesible únicamente para conservación. Inclínación < 20°	1 KN/m <sup>2</sup>
Plantas hidropónicas	1,2 KN/m <sup>2</sup>

### Cerramientos

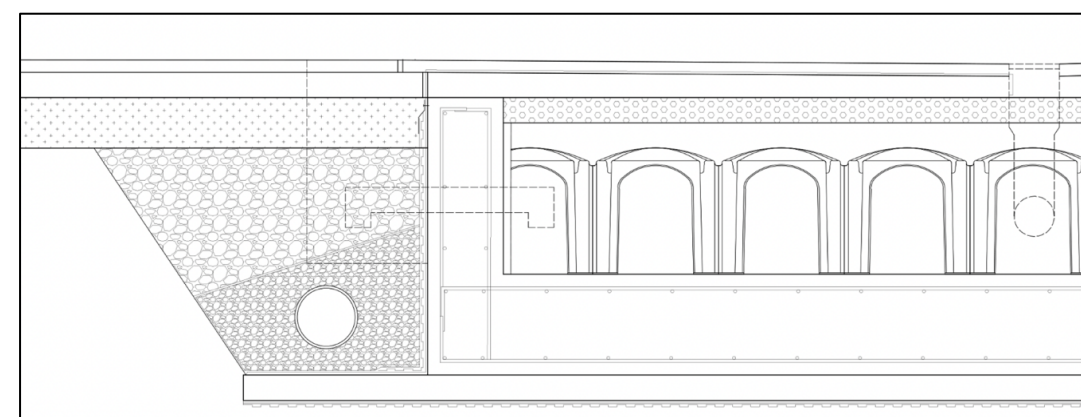
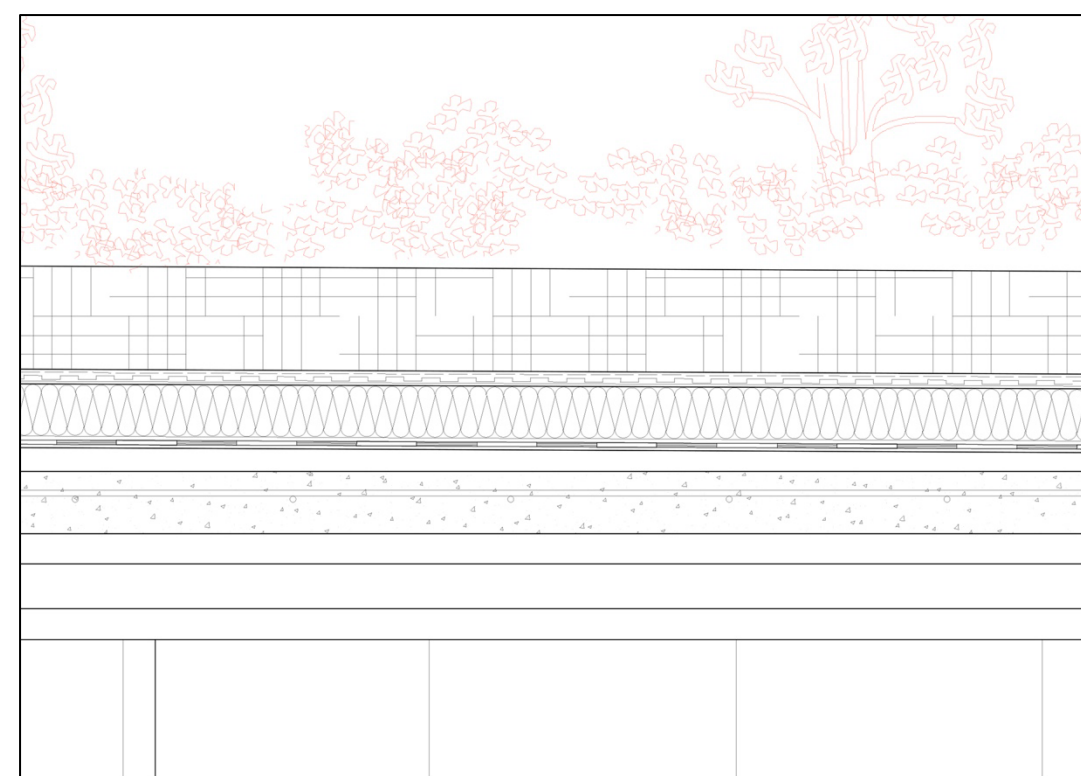
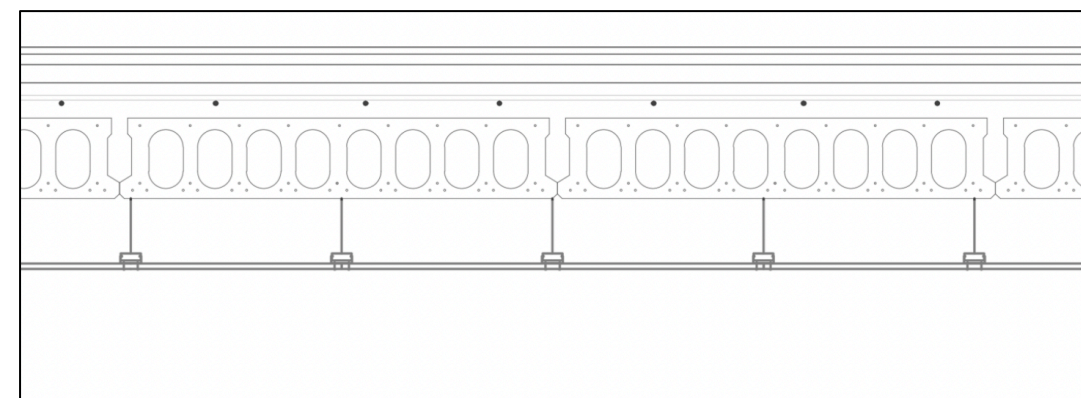
Se ubicará por todos los cerramientos del proyecto. Del mismo modo que las cubiertas, los cerramientos generarán elevadas cargas que condicionarán el dimensionado del proyecto, sobre todo, por su ubicación en los extremos de los forjados y sus grandes dimensiones. Se forma de perfilaría metálica, aislante térmico de lana mineral, cámara de aire y una veladura ligera de aluminio composite anclado a los elementos resistentes. Por otro lado, en zonas retranqueadas por las terrazas se empleará un cerramiento más convencional con ladrillo perforado y hueco.

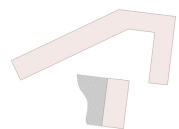
ZONA	CARGA
Hoja de albañilería exterior y tabique interior	2,33 KN/m <sup>2</sup>
- Perfilaría metálica + Pladur + Aislante + Paneles aluminio	1,2 KN/m <sup>2</sup>

### Sistema de compartimentación

Los tabiques del edificio supondrán un peso considerablemente inferior al resto de elementos constructivos, debido a su materialidad ligera por perfiles metálicos y placas de pladur. Además de su ligereza respecto a pesos, también será de fácil colocación. Para simplificar y estar del lado de la seguridad, todos los tabiques se considerarán con un peso de 1 kN/m<sup>2</sup>. De esta forma alcanzaremos una seguridad y estabilidad mayor en el edificio. En puntos de apoyo de la escalera también se emplearán muros de carga que sirvan al mismo tiempo de tabique de separación

ZONA	CARGA
Tabique simple de pladur	1 KN/m <sup>2</sup>
Muro de hormigón	24 KN/m <sup>3</sup>





### Sistema de acabados

#### Pavimentos

El pavimento del proyecto será esencialmente parquet cerámico en toda su superficie. Dependiendo de la estancia se dispondrá de una orientación u otra.

ZONA	CARGA
Solado cerámico < 0.08 m	1 KN/m <sup>2</sup>

#### Falsos techos

Respecto al material utilizado se empleará un falso techo de pladur Knauf, ubicado en todos los forjados del edificio, a excepción del patio de entrada y las terrazas.

ZONA	CARGA
Falso techo	0,3 KN/m <sup>2</sup>

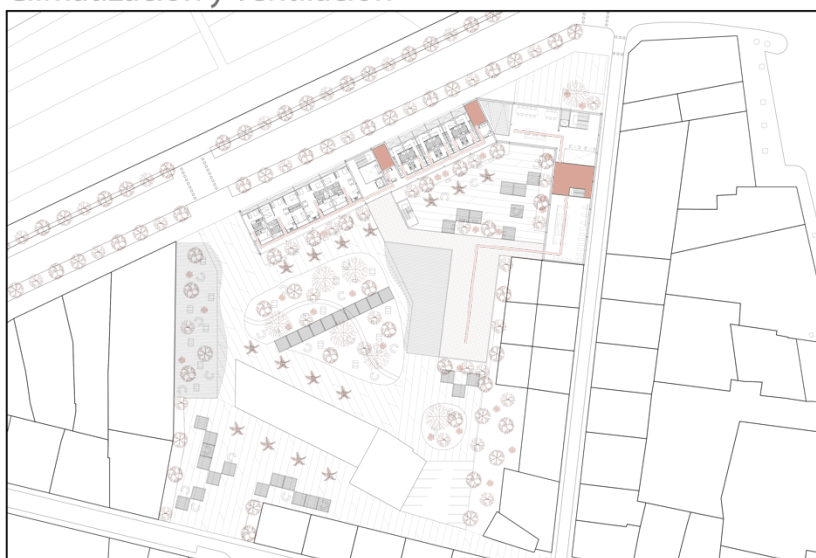
### Sistema de acondicionamiento e instalaciones

Las instalaciones del proyecto se ubican en las plantas superiores, en zonas con ventilación natural y ocultas a la vista. Las instalaciones suponen un incremento considerable de las cargas en toda la superficie del proyecto debido a sus maquinarias, conductos, cableados...

Debido a la importancia del sistema de instalaciones en la zona diseñada para ellas se considerará el incremento de dichas cargas.

ELEMENTO	PESO
Ascensor	20 kN
Instalaciones eléctricas	0,30 KN/m <sup>2</sup> por planta
Instalaciones hidráulicas	

### Climatización y ventilación

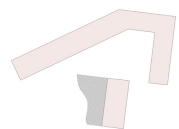


### Red eléctrica



### Saneamiento





### 3. Desarrollo constructivo

#### 3.1. Sustentación del edificio

Las características del suelo vendrán definidas por la campaña de prospecciones geotécnicas definidas de forma simplificada en la Geoweb. Con dichos datos se establece una primera comprobación de la tensión transmitida por el terreno que luego será detalladamente definida por el programa de cálculo **Architrave**.

#### 3.2. Sistema estructural

Tras la comprobación por el cálculo de las tensiones sobre el terreno se realizará una cimentación superficial con losa de cimentación de un canto de 50cm. Las vigas serán de acero con perfiles IPE S-275 de canto variable y HEB S-275, mientras que los soportes serán HEB-240 S-275. Además, los forjados estarán conformados de losas alveolares, permitiendo alcanzar grandes luces en el proyecto.

El programa de cálculo con el que se desarrollará la estructura del proyecto será el Architrave, cuyos elementos del mismo serán predimensionados por las hojas de cálculo y medidas por las luces que tendrán y alturas del edificio. Aunque posteriormente, se optimicen para alcanzar cumplimiento a E.L.U y al E.L.S.

#### 3.3. Cargas del edificio

Las cargas actuantes del edificio se organizarán por los diversos forjados del proyecto, estando ordenadas en cargas permanentes y cargas variables respectivamente.

Acciones de nieve

$$Q_n = \mu \times s_k = 1 \times 0,2 = 0,2$$

Cubierta plana  $\mu=1$   
Valencia  $s_k=0,2$

Acciones de sismo

Importancia normal

$$a_b = 0,06g$$

$$k = 1$$

Aceleración sísmica básica  $0,04g < a_b < 0,08g$

Aceleración sísmica de cálculo:  $0,096g > 0,08g$

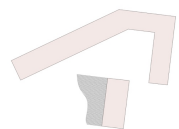
Pero tiene menos de 7 plantas

Nudos	Los nudos de la estructura serán en su conjunto nudos rígidos, dispuestos por las uniones de los diversos HEB e IPE partir de soldaduras. Por otro lado, en las ubicaciones de las juntas de dilatación, las vigas y losas apoyarán mediante el sistema de ménsulas cortas.
Cargas	Las cargas serán mayoritariamente uniformemente repartidas con respecto a las cargas obtenidas en el punto 3.4 de evaluación de las acciones, a excepción de determinadas cargas puntuales por el ascensor e instalaciones.
Cimentación	El proyecto apoyará sobre losa de cimentación en el terreno dado, siendo las cargas aquellas transmitidas por los distintos pilares y vigas de acero, y repartidas de forma homogénea por la losa.

Barras	Nombre
Vigas	AvE_BARRA_S275_0_IPE_
Pilares	AvE_BARRA_S275_0_HEB_
Zunchos	AvE_BARRA_HA-25_40x30
Zancas y descansillos de escalera	AvE_EF2D_HA-25_150

Cargas permanentes	Punto 3.4.
Cargas sobrecarga de uso	Punto 3.4.
Cargas de viento	Cargas calculadas por hojas de cálculo
Cargas del terreno	Cargas calculadas por hojas de cálculo
Cargas de nieve	0,2 KN/m <sup>2</sup>
Acciones debidas al sismo	Norma no es de obligado cumplimiento
Acciones térmicas	Se dispondrán juntas de dilatación de tal forma que no alcancen distancias entre ellas superiores a 30 metros.





### 3.4. Cargas por forjados

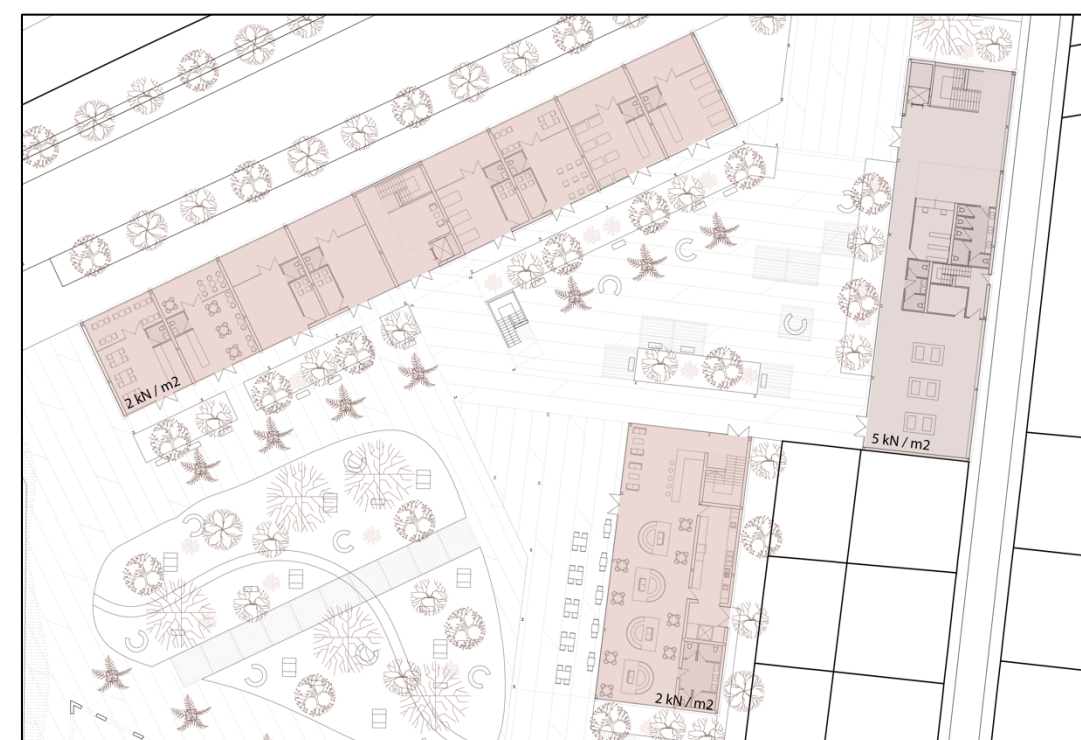
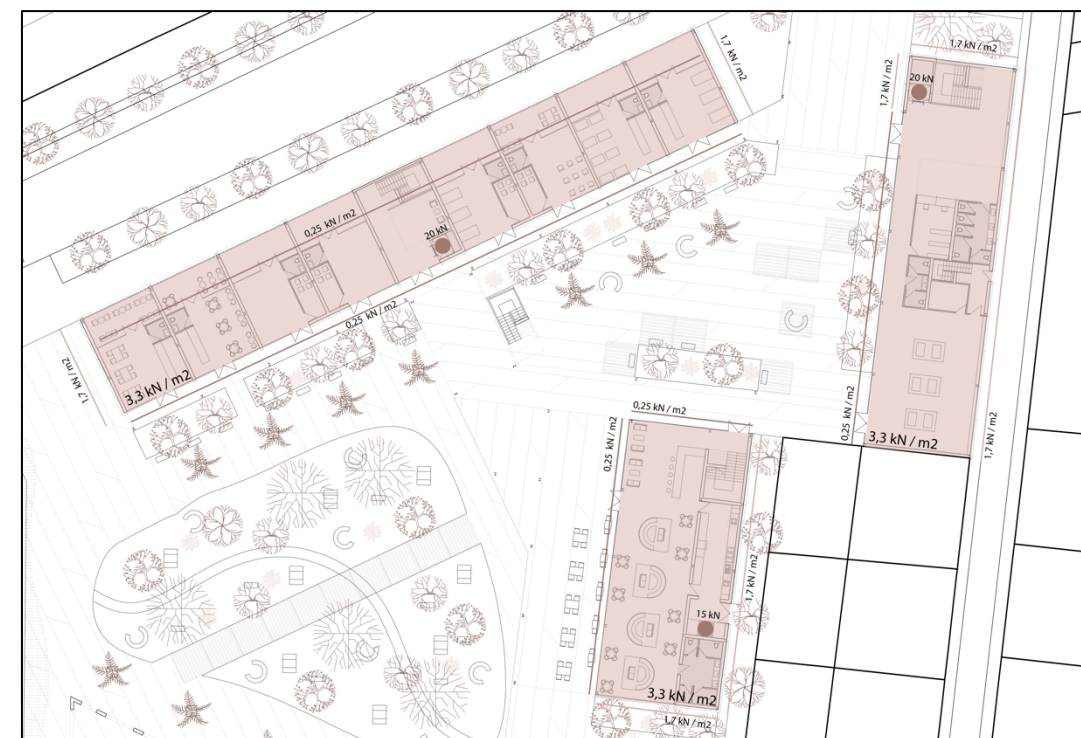
Planta baja

*Cargas permanentes:*

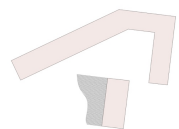
- Encofrados cavity 1 kN/m<sup>2</sup>
- Solado cerámico < 0.08 m 1 kN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería para edificios de vivienda 1 kN/m<sup>2</sup>
- Vidriera de 5mm 0,25 kN/m<sup>2</sup>
- Perfilería metálica + Pladur + Aislante + Paneles aluminio 1,7 kN/m<sup>2</sup>  
1,2 + 0,5 + 0,02 + 0,04 = 1,7
- Instalaciones 0,3 kN/m<sup>2</sup>
- Ascensor 20 kN
- Montacargas 15 kN

*Cargas variables:*

- Sobrecarga de uso de locales comerciales (D1) 2 kN/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de uso de zonas de acceso al público. Zonas sin obstáculos (C3) 5 kN/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de zaguán 3 kN/m<sup>2</sup>







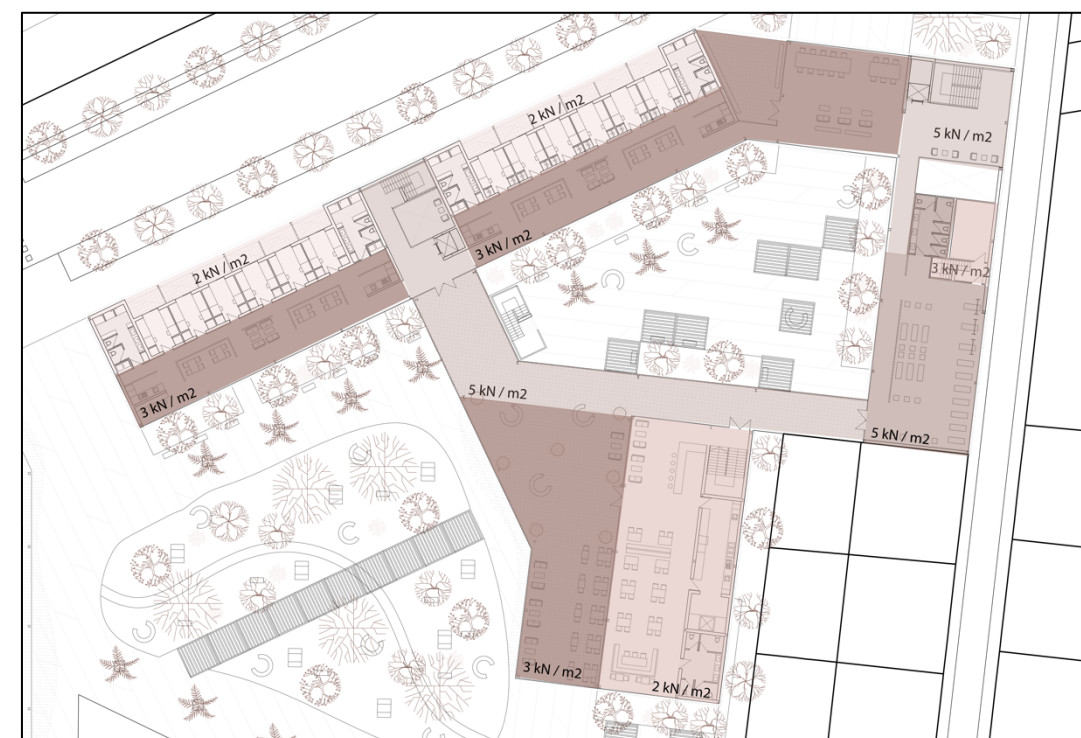
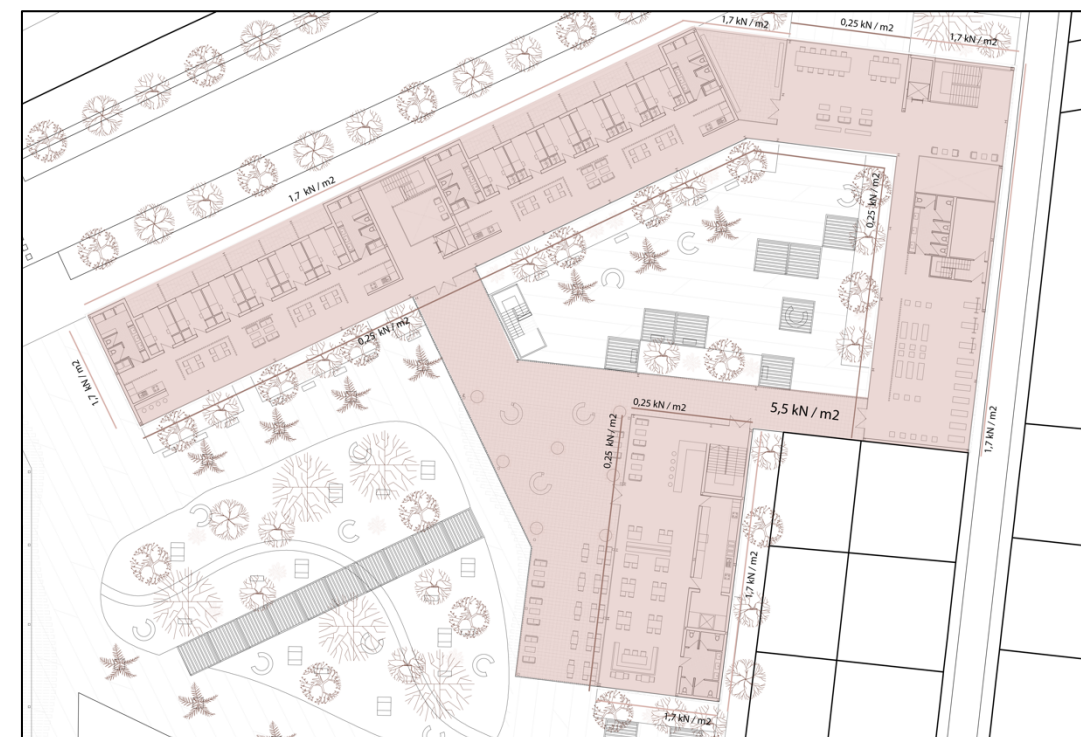
### Planta 1

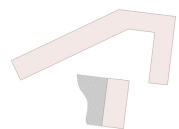
#### Cargas permanentes:

- Forjado de placas alveolares H-200A	3,2 kN/m <sup>2</sup>
- Solado cerámico < 0.08 m	1 kN/m <sup>2</sup>
- Tabiquería para edificios de vivienda	1 kN/m <sup>2</sup>
- Vidriera de 5mm	0,25 kN/m <sup>2</sup>
- Perfilería metálica + Pladur + Aislante + Paneles aluminio <small>1,2 + 0,5 + 0,02 + 0,04 = 1,7</small>	1,7 kN/m <sup>2</sup>
-Instalaciones	0,3 kN/m <sup>2</sup>

#### Cargas variables:

- Sobrecarga de uso de vivienda (A1)	2 kN/m <sup>2</sup>
-Sobrecarga de uso de zonas de acceso al público. Zonas con mesas y sillas (C2)	3 kN/m <sup>2</sup>
-Sobrecarga de uso de zonas de acceso al público. Zonas sin obstáculos (C3)	5 kN/m <sup>2</sup>
-Sobrecarga de uso de zonas de acceso al público. Gimnasio (C4)	5 kN/m <sup>2</sup>
- Sobrecarga de uso de locales comerciales (D1)	2 kN/m <sup>2</sup>
- Sobrecarga de zaguán	3 kN/m <sup>2</sup>

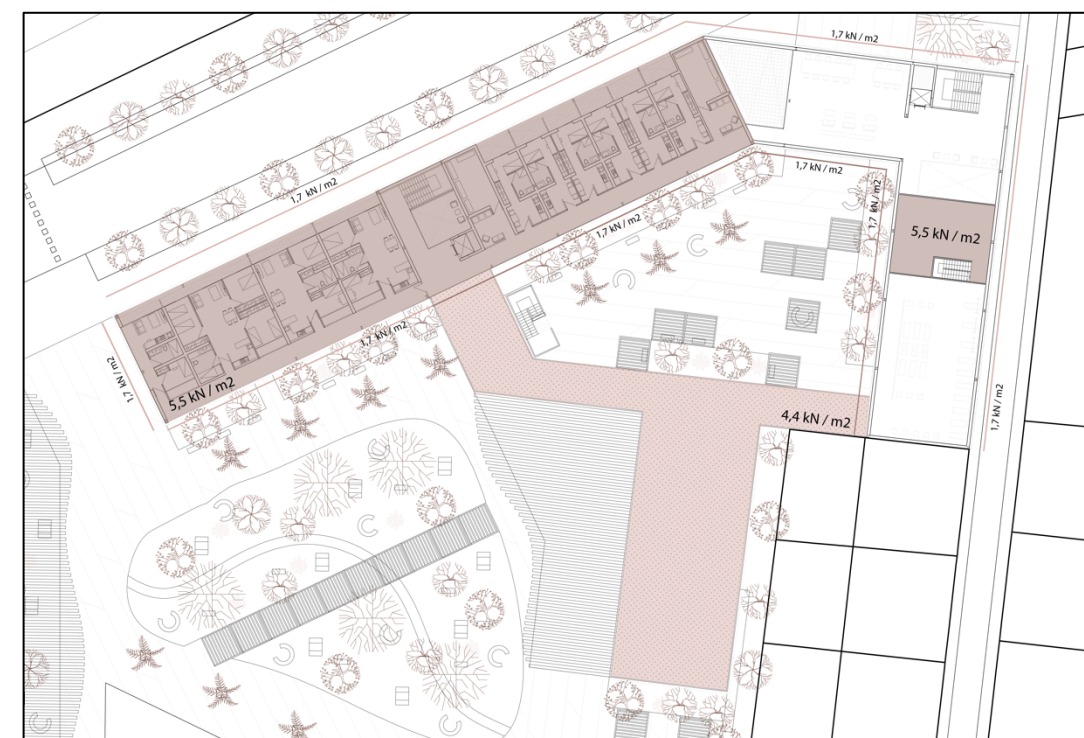




## Planta 2

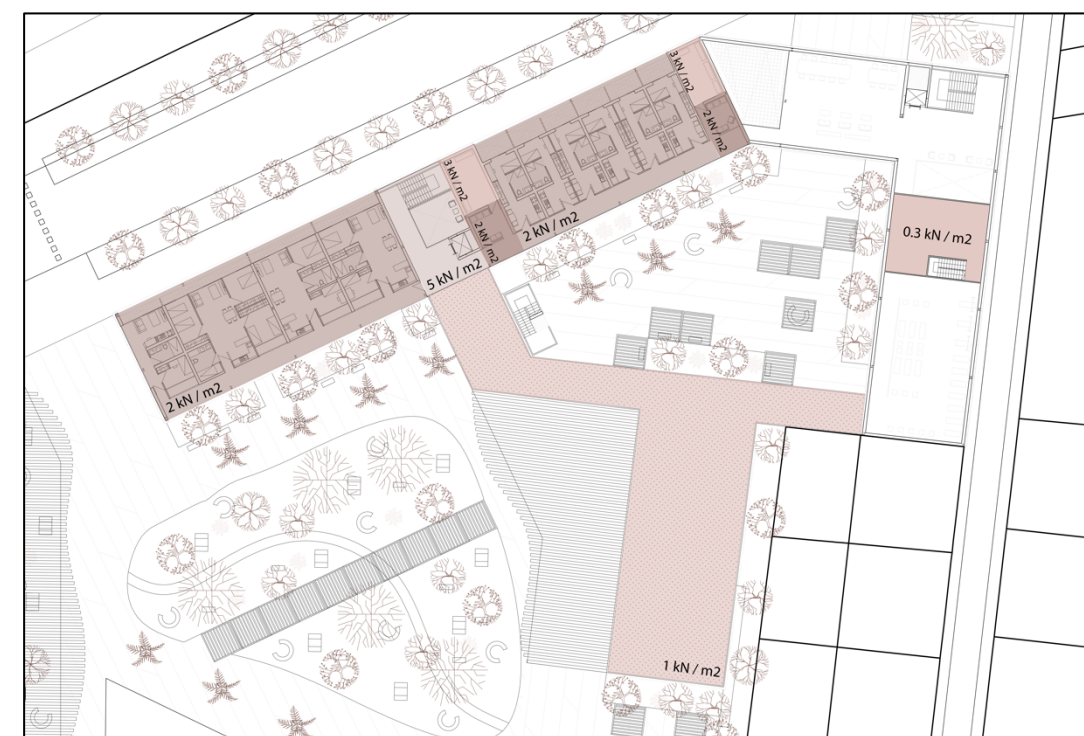
### Cargas permanentes:

- Forjado de placas alveolares H-200A 3,2 kN/m<sup>2</sup>
- Cubierta verde con plantas hidropónicas. 1,2 kN/m<sup>2</sup>
- Solado cerámico < 0.08 m 1 kN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería para edificios de vivienda 1 kN/m<sup>2</sup>
- Vidriera de 5mm 0,25 kN/m<sup>2</sup>
- Perfilería metálica + Pladur + Aislante + Paneles aluminio  
1,2 + 0,5 + 0,02 + 0,04 = 1,7 1,7 kN/m<sup>2</sup>
- Instalaciones 0,3 kN/m<sup>2</sup>

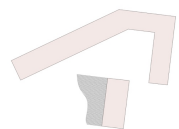


### Cargas variables:

- Sobrecarga de uso de vivienda (A1) 2 kN/m<sup>2</sup>
- Cubierta accesible únicamente para conservación. Inclinación < 20° (G1) 1 kN/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de zaguán 3 kN/m<sup>2</sup>







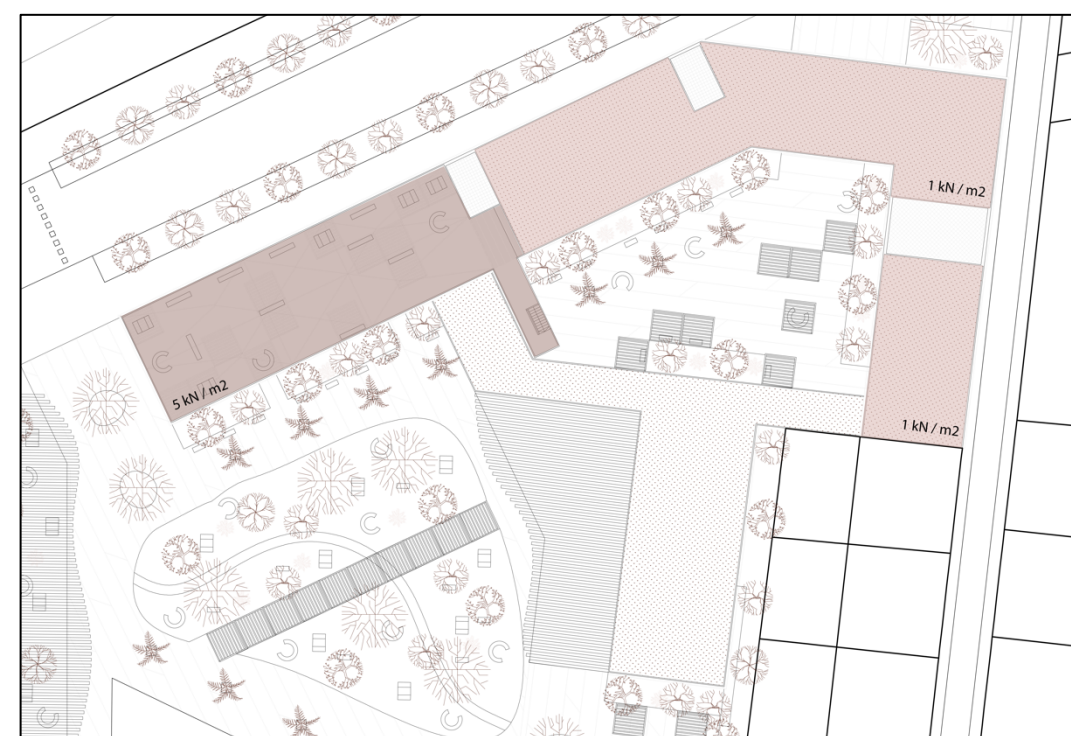
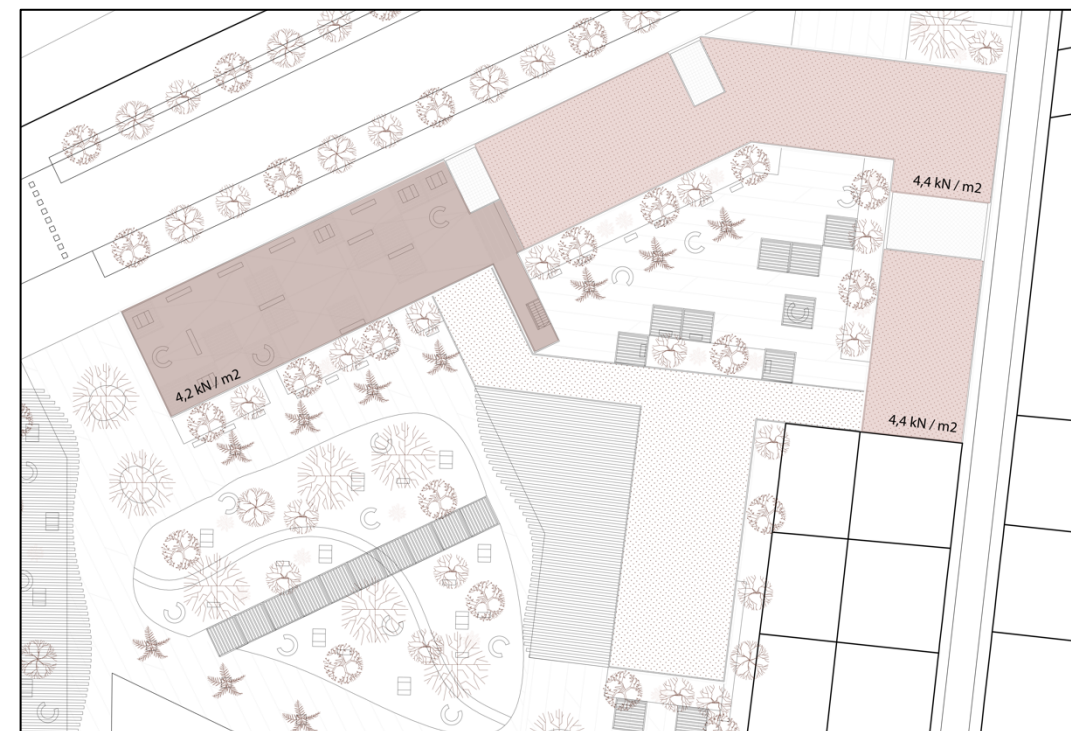
Planta cubierta

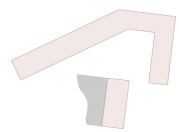
*Cargas permanentes:*

- Forjado de placas alveolares H-200A 3,2 kN/m<sup>2</sup>
- Cubierta verde con plantas hidropónicas. 1,2 kN/m<sup>2</sup>
- Solado cerámico < 0.08 m 1 kN/m<sup>2</sup>

*Cargas variables:*

- Cubierta accesible únicamente para conservación. Inclinación < 20° (G1) 1 kN/m<sup>2</sup>
- Cubierta transitable accesible públicamente 5 kN/m<sup>2</sup>





### 3.5. Hipótesis de carga y combinaciones

Hipótesis		Hipótesis	
$G_k$	Peso propio	$Q_{uso}$	Sobrecarga de uso
$G_t$	Empuje del terreno	$Q_{viento(a)}$	Sobrecarga viento dirección a
$A_{incendio}$	Acción de incendio	$Q_{viento(b)}$	Sobrecarga viento dirección b
$A_{impacto}$	Acción de impacto	$Q_{nieve}$	Sobrecarga nieve
$A_{explosion}$	Acción de explosión		

a) Combinaciones de Hipótesis de Carga frente a Estados Límite Últimos

Tipo de acción	Situación	
	Desfavorable	Favorable
Permanente		
Peso propio ( $G_k$ )		1,35
Empuje del terreno ( $G_t$ )		1,35
Variable		1,5

$\psi_0 = 0,7$  sobrecarga de uso en zonas residenciales

$\psi_0 = 0,7$  sobrecarga de uso en cubiertas transitables (categoría G)

$\psi_0 = 0$  sobrecarga de uso en cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (categoría H)

$\psi_0 = 0,6$  para sobrecarga de viento

$\psi_0 = 0,5$  para sobrecarga de nieve en altitudes inferiores a 1000 m

*Situación persistente y transitoria*

*Combinación 1 (Acción variable fundamental: Sobrecarga de uso)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + 1,5 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{viento(a)} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{viento(b)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_{nieve}$$

*Combinación 2 (Acción variable fundamental: Viento a)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + 1,5 \cdot Q_{viento(a)} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{viento(b)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_{nieve}$$

*Combinación 3 (Acción variable fundamental: Viento b)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + 1,5 \cdot Q_{viento(b)} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{viento(a)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_{nieve}$$

*Combinación 4 (Acción variable fundamental: Nieve)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + 1,5 \cdot Q_{nieve} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{viento(a)} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{viento(b)}$$

*Situación extraordinaria*

$\psi_1 = 0,5$  sobrecarga de uso en zonas residenciales

$\psi_1 = 0,7$  sobrecarga de uso en cubiertas transitables (categoría G)

$\psi_1 = 0$  sobrecarga de uso en cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (categoría H)

$\psi_1 = 0,6$  para sobrecarga de viento

$\psi_1 = 0,5$  para sobrecarga de nieve en altitudes inferiores a 1000 m

$\psi_2 = 0,3$  sobrecarga de uso en zonas residenciales

$\psi_2 = 0,3$  sobrecarga de uso en cubiertas transitables (categoría F)

$\psi_2 = 0$  sobrecarga de uso en cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (categoría H)

$\psi_2 = 0$  para sobrecarga de viento

$\psi_2 = 0$  para sobrecarga de nieve en altitudes inferiores a 1000 m

*Combinación 1 (Acción variable fundamental: Incendio y sobrecarga de uso)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{incendio} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{viento(a)} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{viento(b)} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{nieve}$$

*Combinación 2 (Acción variable fundamental: Incendio y viento a)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{incendio} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{viento(a)} + 1,5 \cdot 0,3 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{viento(b)} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{nieve}$$

*Combinación 3 (Acción variable fundamental: Incendio y viento b)*

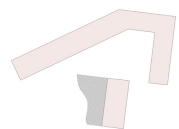
$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{incendio} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{viento(b)} + 1,5 \cdot 0,3 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{viento(a)} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{nieve}$$

*Combinación 4 (Acción variable fundamental: Incendio y Nieve)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{incendio} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_{nieve} + 1,5 \cdot 0,3 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{viento(a)} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{viento(b)}$$

*Combinación 5 (Acción variable fundamental: Impacto y sobrecarga de uso)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{impacto} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{viento(a)} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{viento(b)} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{nieve}$$



*Combinación 6 (Acción variable fundamental: Impacto y viento a)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{\text{impacto}} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{\text{viento(a)}} + 1,5 \cdot 0,3 \cdot Q_{\text{uso}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(b)}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{nieve}}$$

*Combinación 7 (Acción variable fundamental: Impacto y viento b)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{\text{impacto}} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{\text{viento(b)}} + 1,5 \cdot 0,3 \cdot Q_{\text{uso}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(a)}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{nieve}}$$

*Combinación 8 (Acción variable fundamental: Impacto y Nieve)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{\text{impacto}} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_{\text{nieve}} + 1,5 \cdot 0,3 \cdot Q_{\text{uso}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(a)}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(b)}}$$

*Combinación 9 (Acción variable fundamental: Explosión y sobrecarga de uso)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{\text{explosión}} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_{\text{uso}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(a)}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(b)}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{nieve}}$$

*Combinación 6 (Acción variable fundamental: Explosión y viento a)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{\text{explosión}} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{\text{viento(a)}} + 1,5 \cdot 0,3 \cdot Q_{\text{uso}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(b)}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{nieve}}$$

*Combinación 7 (Acción variable fundamental: Explosión y viento b)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{\text{explosión}} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_{\text{viento(b)}} + 1,5 \cdot 0,3 \cdot Q_{\text{uso}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(a)}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{nieve}}$$

*Combinación 8 (Acción variable fundamental: Explosión y Nieve)*

$$1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_t + A_{\text{explosión}} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_{\text{nieve}} + 1,5 \cdot 0,3 \cdot Q_{\text{uso}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(a)}} + 1,5 \cdot 0 \cdot Q_{\text{viento(b)}}$$

b) Combinaciones de Hipótesis de Carga frente a Estados Límite de Servicio

Tipo de acción	Situación	
	Desfavorable	Favorable
Permanente		
Peso propio ( $G_k$ )		1,10
Empuje del terreno ( $G_t$ )		1,35
Variable		1,5

$\psi_0 = 0,7$  sobrecarga de uso en zonas residenciales

$\psi_0 = 0,7$  sobrecarga de uso en cubiertas transitables (categoría F)

$\psi_0 = 0$  sobrecarga de uso en cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (categoría G)

$\psi_0 = 0,6$  para sobrecarga de viento

$\psi_0 = 0,5$  para sobrecarga de nieve en altitudes inferiores a 1000 m

*Combinación característica*

*Combinación 1 (Acción variable fundamental: Sobrecarga de uso)*

$$G_k + G_t + Q_{\text{uso}} + 0,6 \cdot Q_{\text{viento(a)}} + 0,6 \cdot Q_{\text{viento(b)}} + 0,5 \cdot Q_{\text{nieve}}$$

*Combinación 2 (Acción variable fundamental: Viento a)*

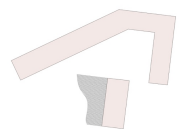
$$G_k + G_t + Q_{\text{viento(a)}} + 0,7 \cdot Q_{\text{uso}} + 0,6 \cdot Q_{\text{viento(b)}} + 0,5 \cdot Q_{\text{nieve}}$$

*Combinación 3 (Acción variable fundamental: Viento b)*

$$G_k + G_t + Q_{\text{viento(b)}} + 0,7 \cdot Q_{\text{uso}} + 0,6 \cdot Q_{\text{viento(a)}} + 0,5 \cdot Q_{\text{nieve}}$$

*Combinación 4 (Acción variable fundamental: Nieve)*

$$G_k + G_t + Q_{\text{nieve}} + 0,7 \cdot Q_{\text{uso}} + 0,6 \cdot Q_{\text{viento(b)}} + 0,6 \cdot Q_{\text{viento(a)}}$$



#### *Combinación frecuente*

$\psi_1 = 0,5$  sobrecarga de uso en zonas residenciales

$\psi_1 = 0,7$  sobrecarga de uso en cubiertas transitables (categoría G)

$\psi_1 = 0$  sobrecarga de uso en cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (categoría H)

$\psi_1 = 0,6$  para sobrecarga de viento

$\psi_1 = 0,5$  para sobrecarga de nieve en altitudes inferiores a 1000 m

-----  
 $\psi_2 = 0,3$  sobrecarga de uso en zonas residenciales

$\psi_2 = 0,3$  sobrecarga de uso en cubiertas transitables (categoría F)

$\psi_2 = 0$  sobrecarga de uso en cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (categoría H)

$\psi_2 = 0$  para sobrecarga de viento

$\psi_2 = 0$  para sobrecarga de nieve en altitudes inferiores a 1000 m

#### *Combinación 1 (Acción variable fundamental: Sobrecarga de uso)*

$$G_k + G_t + 0,5 \cdot Q_{uso} + 0 \cdot Q_{viento(a)} + 0 \cdot Q_{viento(b)} + 0 \cdot Q_{nieve}$$

#### *Combinación 2 (Acción variable fundamental: Viento a)*

$$G_k + G_t + 0,6 \cdot Q_{viento(a)} + 0,3 \cdot Q_{uso} + 0 \cdot Q_{viento(b)} + 0 \cdot Q_{nieve}$$

#### *Combinación 3 (Acción variable fundamental: Viento b)*

$$G_k + G_t + 0,6 \cdot Q_{viento(b)} + 0,3 \cdot Q_{uso} + 0 \cdot Q_{viento(a)} + 0 \cdot Q_{nieve}$$

#### *Combinación 4 (Acción variable fundamental: Nieve)*

$$G_k + G_t + 0,5 \cdot Q_{nieve} + 0,3 \cdot Q_{uso} + 0 \cdot Q_{viento(a)} + 0 \cdot Q_{viento(b)}$$

#### *Combinación casi permanente*

$\psi_2 = 0,3$  sobrecarga de uso en zonas residenciales

$\psi_2 = 0,3$  sobrecarga de uso en cubiertas transitables (categoría F)

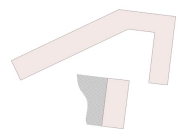
$\psi_2 = 0$  sobrecarga de uso en cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (categoría H)

$\psi_2 = 0$  para sobrecarga de viento

$\psi_2 = 0$  para sobrecarga de nieve en altitudes inferiores a 1000 m

#### *Combinación 1*

$$G_k + G_t + 0,3 \cdot Q_{uso} + 0 \cdot Q_{viento(a)} + 0 \cdot Q_{viento(b)} + 0 \cdot Q_{nieve}$$



## 4. Cumplimiento del CTE

Daremos cumplimiento a todos los apartados del código técnico de la edificación.

### 2.3.1. Utilización. Condiciones funcionales relativas al uso del edificio

El proyecto cumplirá con los requisitos funcionales según su uso.

### 2.3.2. Seguridad estructural

El proyecto tendrá un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles durante su construcción y uso previsto.

### 2.3.3. Seguridad en caso de incendios

Se reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### 2.3.4. Seguridad de utilización y accesibilidad

Se reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto del edificio como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

### 2.3.5. Salubridad

Se reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y afecte al medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### 2.3.6. Protección frente al ruido

Se limitará dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

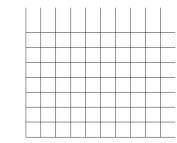
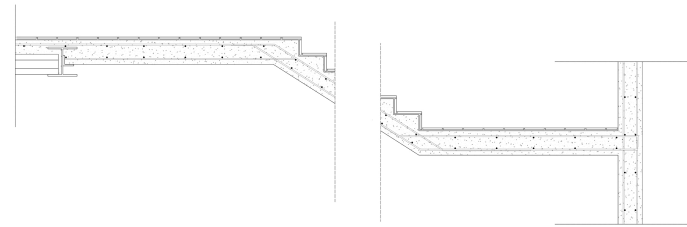
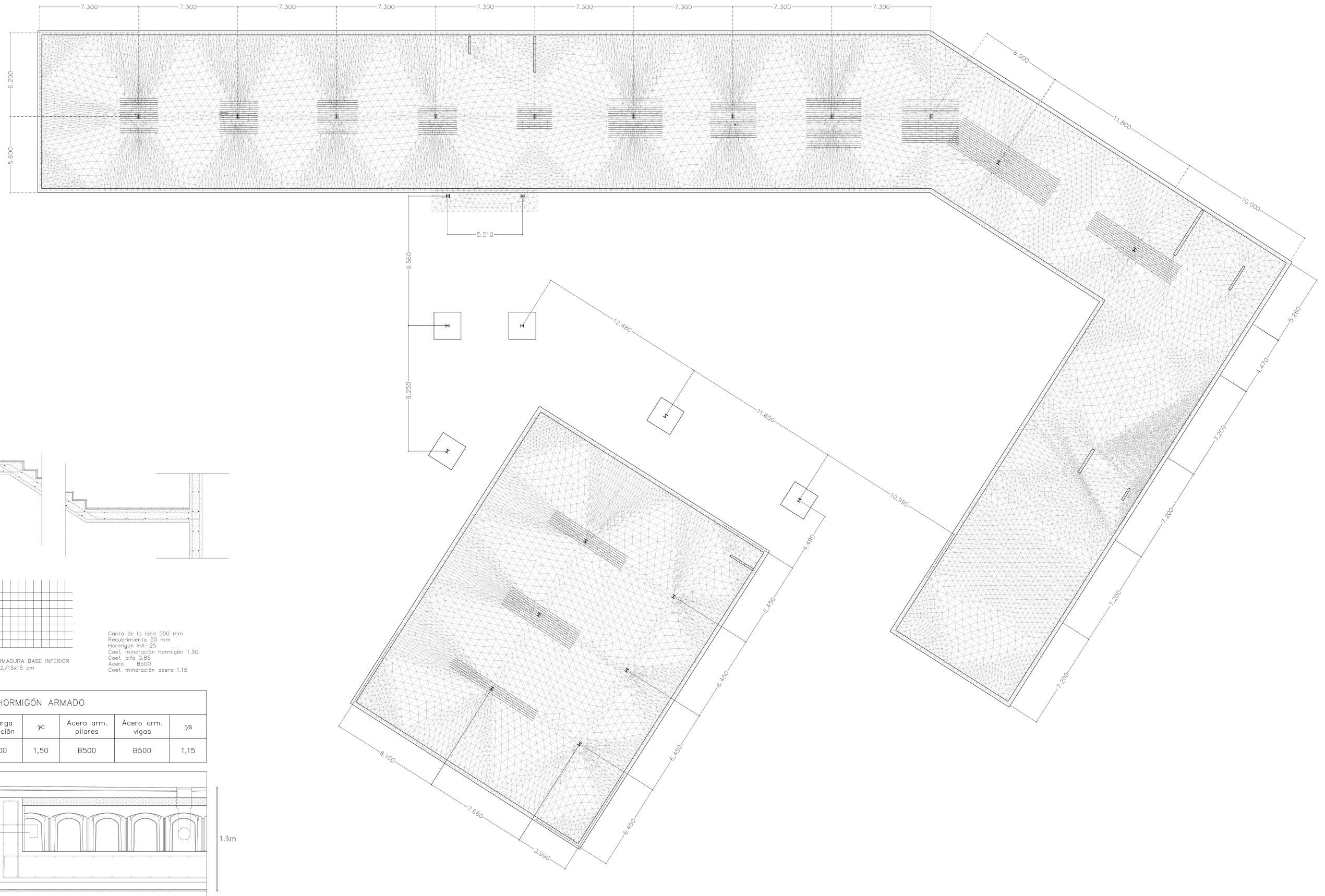
### 2.3.7. Ahorro de energía. Limitación de la demanda energética

Se reducirá a límites sostenibles el consumo de energía, propiciando que parte del consumo de esta energía proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

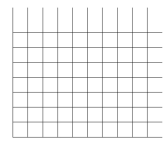


# ESTRUCTURA

## Cimentación



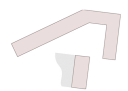
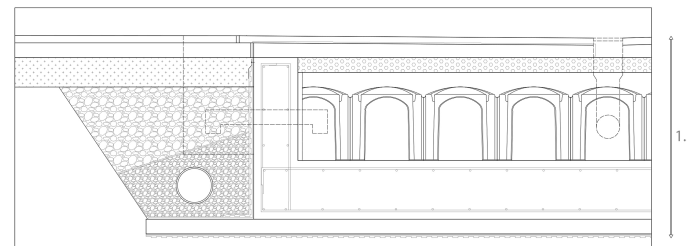
ARMADURA BASE SUPERIOR  
Ø8/15x15 cm



ARMADURA BASE INFERIOR  
Ø12/15x15 cm

Canto de la losa 500 mm  
Recubrimiento 50 mm  
Hormigón HA-25  
Coef. minoración hormigón 1.50  
Coef. atq 0.85  
Acero B500  
Coef. minoración acero 1.15

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f <sub>ck</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	α larga duración	γ <sub>c</sub>	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ <sub>s</sub>
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



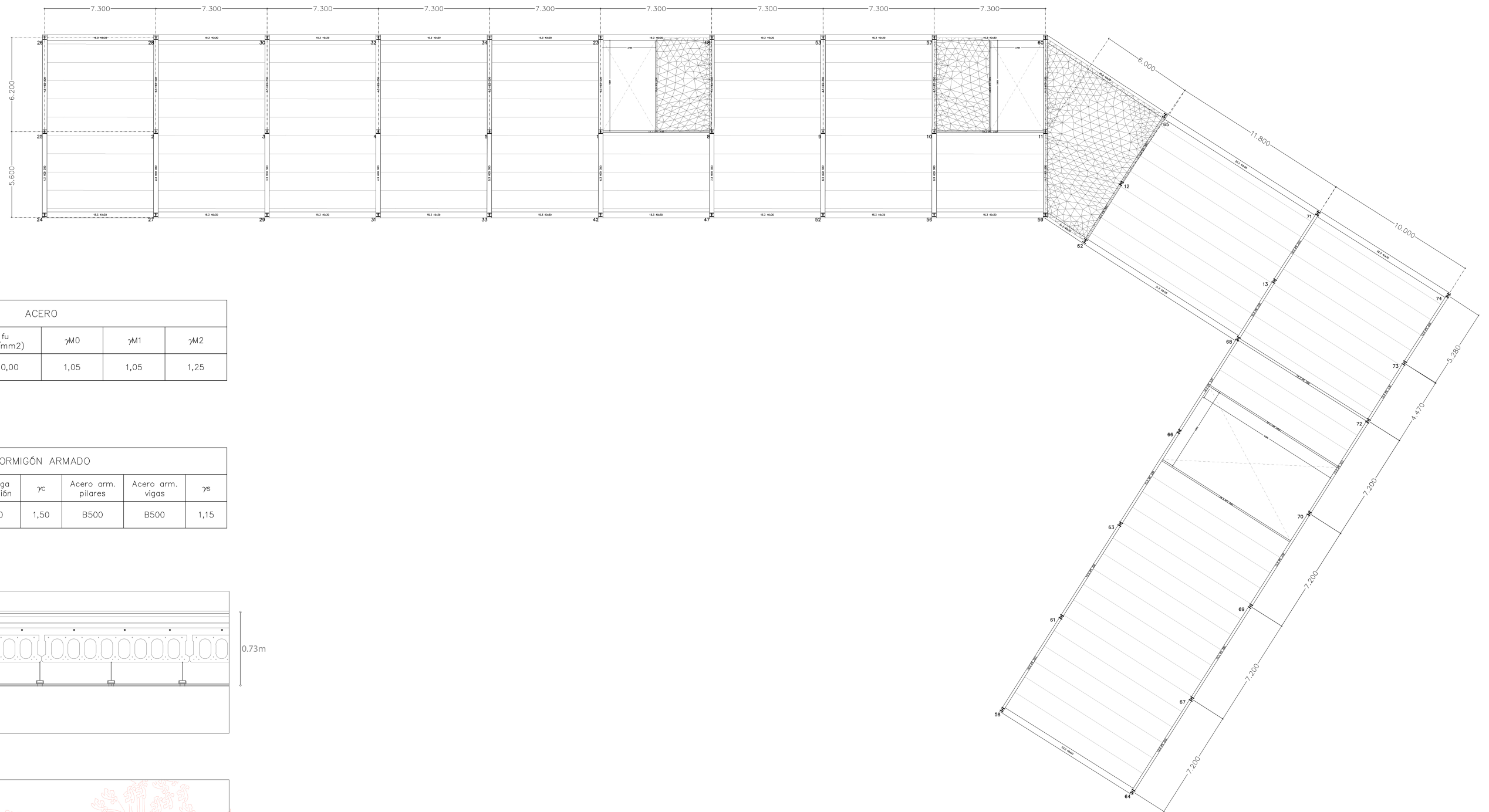






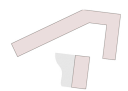
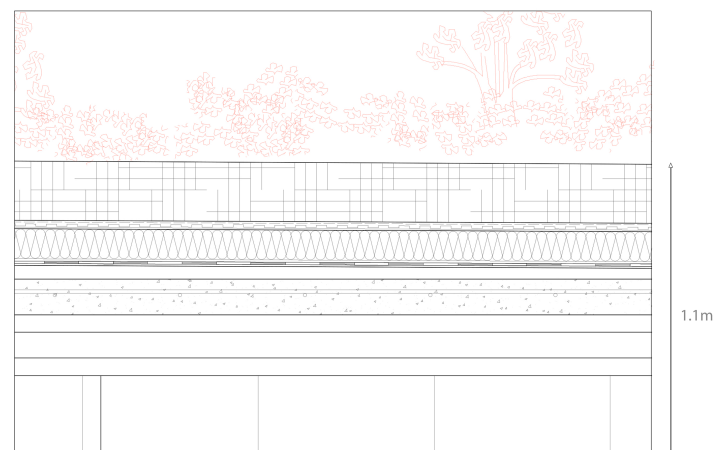
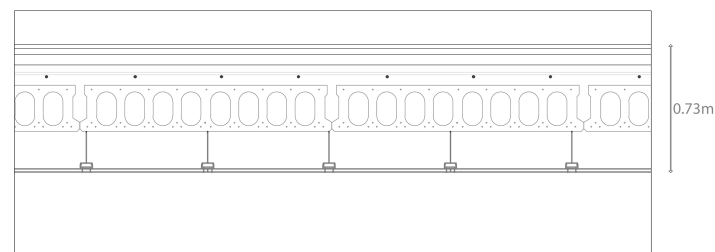
# ESTRUCTURA

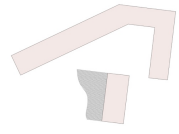
## Cubierta



ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ larga duración	$\gamma_c$	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	$\gamma_s$
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



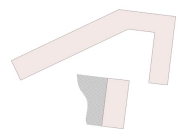


Memoria Técnica  
Residencia Universitaria como nodo urbano  
Valencia  
Alejandro Miquel Sánchez

# Memoria de Instalaciones

Residencia universitaria como nodo urbano  
Valencia

Miquel Sánchez, Alejandro



## 1. Electricidad e iluminación

### 1.1. Electricidad

#### Instalación de puesta a tierra:

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se debe conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

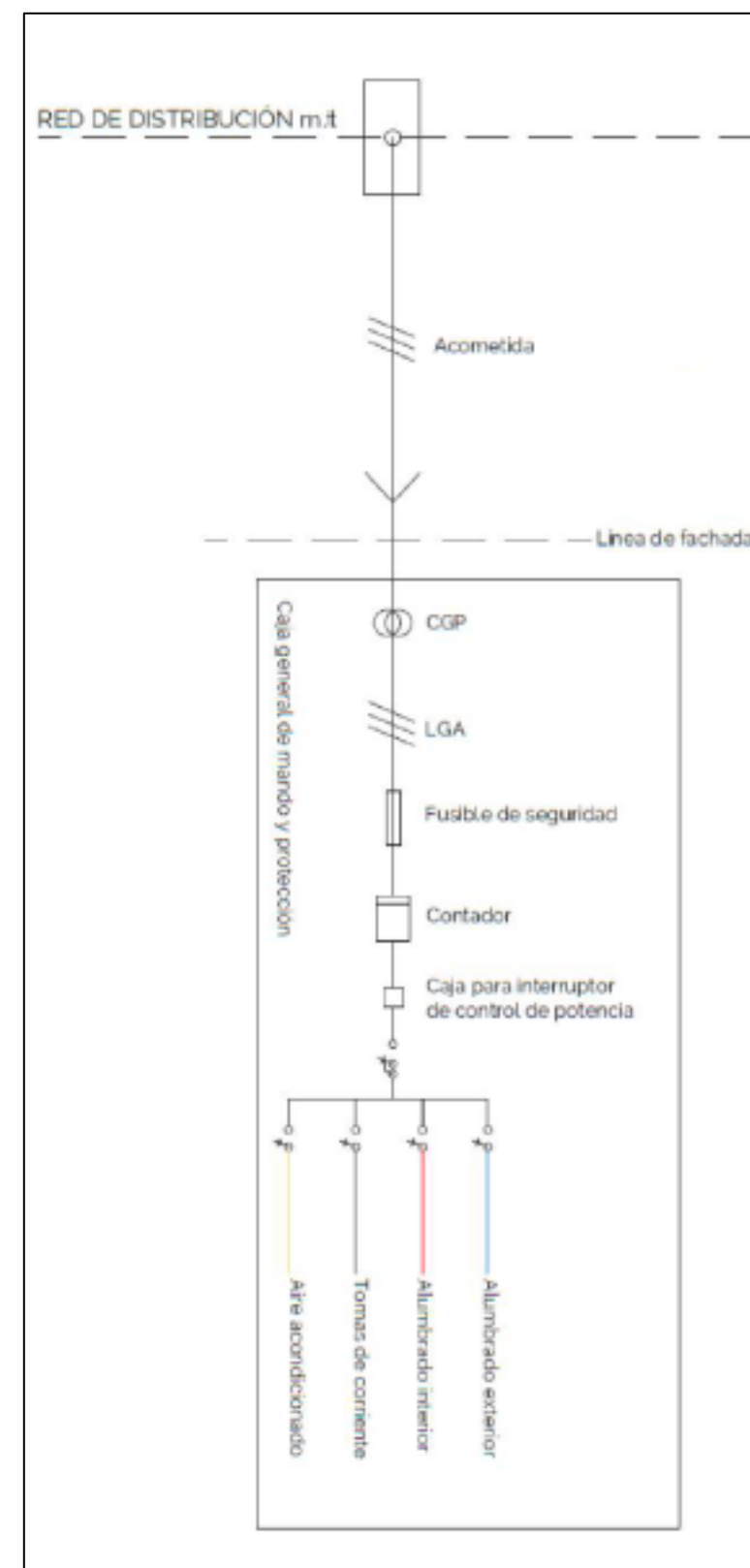
#### Protección contra sobrecargas:

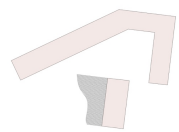
Una sobrecarga es producida por un exceso de potencia en los aparatos conectados. Esta potencia es superior a la que admite el circuito. Las sobrecargas producen sobre intensidades que pueden dañar la instalación. Para ello se disponen:

- Cortacircuitos fusibles: Se colocan en la LGA (en la CGP) y en las derivaciones individuales (antes del contador).
- Interruptor automático de corte omnipolar: se situarán en el cuadro de cada vivienda para cada circuito de la misma.

#### Protecciones contra contactos directos e indirectos:

- Protección contra contactos directos: Debe garantizarse la integridad del aislante en todo momento.
- Protección contra contactos indirectos: Proceder a la colocación de interruptores de corte automático de corriente diferencial de manera complementaria a la toma de tierra.





## 1.2. Iluminación

### Riesgo por iluminación inadecuada:

Se limita el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación en los edificios, tanto interior como exterior, incluso en caso de emergencia o fallo de alumbrado normal.

### Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

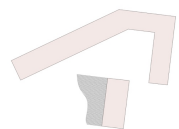
### Alumbrado de emergencia

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, eviten las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DBSI.
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- d) Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- f) Las señales de seguridad.
- g) Los itinerarios accesibles.





### Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación
  - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa
  - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

### Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático  $R_a$  de las lámparas será 40.

### Iluminación de las señales de seguridad

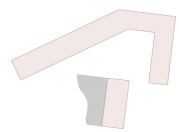
La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia  $L_{blanca}$ , y la luminancia  $L_{color} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

### Luminarias

Para una correcta iluminación de la residencia universitaria se ha tenido en cuenta las recomendaciones de la normativa, previendo que las luminarias elegidas tuvieran los lúmenes necesarios para obtener confort en el trabajo. Dichas recomendaciones son:

- Zonas de circulación y vestíbulos: >300lux, uniforme, resaltando elementos importantes como señalizaciones.
- Aseos: >300lux, uniforme, evitando deslumbramientos.
- Cocinas: 350-750lux
- Comedores: 100-600lux
- Barras: 100-500lux
- Administración: 500lux
- Biblioteca: 300-750lux
- Gimnasio: 250-500lux
- Sala polivalente: 400-700lux



## 2. Telecomunicaciones

La Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) es el conjunto de equipos, cable y medios técnicos que transportan los servicios de telecomunicaciones desde los puntos de interconexión o de terminación de red de los diferentes servicios (radio, televisión, teléfono y comunicaciones de banda ancha) hasta las tomas de usuario. También comprende las canalizaciones por donde discurren los cables y los armarios de distribución o registro en los que se instala el equipo técnico.

La ICT proporciona los siguientes servicios (funciones de la ICT):

- Servicio de radio y televisión (RTV): Captar, adaptar y distribuir las señales de radio y televisión que llegan hasta el edificio, para que puedan ser interpretadas por los receptores de los usuarios.
- Servicio de telefonía (TB + RDSI): Proporcionar el acceso a los servicios de telefonía y transmisión de datos a través de la red de telefonía básica (TB) a la red de servicios integrados (RDSI).
- Servicio de comunicaciones por cable (TLCA + SAFI): Proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha (televisión, datos, etc) por cable (TLCA) o mediante un acceso fijo inalámbrico (SAFI).

Para desarrollar dichas funciones, las infraestructuras respetan una serie de normas que garantizan la calidad de los servicios que prestan y de los que se puedan incorporar en un futuro. En su diseño y cálculo, se aplica la siguiente normativa:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicaciones (ICT).
- Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de la telecomunicación.
- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, para el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT), para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

### Tipo de instalación

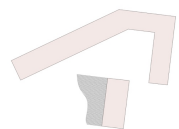
Se trata de una instalación de telecomunicaciones tipo A: infraestructuras de telecomunicación en edificios e inmuebles. En este grupo se incluyen todas aquellas instalaciones que, si bien pueden tener relación con el exterior, sirven exclusivamente para la distribución de señales de telecomunicación dentro de edificios. Se incluye en este grupo a instalaciones, incluida su puesta a punto (captación, adaptación y distribución) y mantenimiento:

- Destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrenales, incluida la Televisión Terrenal Terrestre (TDT) y de satélite;
- Destinadas a la distribución de Señales de Telefonía Disponible al Público, desde el distribuidor del edificio hasta los puntos de conexión de los aparatos (STDP);
- Destinadas a la distribución de señales de Telecomunicaciones de Banda Ancha (TBA).

### Recintos

Una de las ventajas de la ICT es que, mediante la organización del cableado de las diferentes instalaciones, facilitan que cada usuario reciba las líneas de telefonía, radio y televisión y servicios de banda ancha de forma ordenada. Para llevar dichos servicios de usuarios, los edificios deben disponer de diversos recintos, donde se alojan los equipos de tratamiento y distribución de las señales y se realizan las conexiones necesarias. Para la interconexión de los recintos se utilizan canalizaciones por cuyo interior discurren los cables y las líneas de transmisión. En el caso de la residencia universitaria discurrirán por los falsos techos, tabiques y forjado sanitario.





### 3. Climatización y renovación del aire

Mediante la instalación de climatización de un edificio se debe garantizar que tanto la temperatura, la humedad, así como la calidad del aire sean los convenientes para poder realizar las actividades que se han previsto en su interior. Esta instalación se regirá según las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios (RITE) y en sus instrucciones Técnicas Complementarias.

#### Normativa de aplicación

La normativa de aplicación es el diseño y cálculo de la instalación de climatización es la siguiente:

- Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE).
- Instrucciones Técnicas Complementarias.
- NBE-CLP capítulo 4, artículo 18.2.
- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

Algunas de las condiciones que debe tener el aire interior y la ventilación, según el RITE son:

- El dimensionado de la instalación se realiza considerando las condiciones deseables de verano (23-25.C y 45-50% de H.R) y en invierno (2.1-2.3.C y 40-50% de H.R)
- La velocidad media del aire admisible con difusión por mezcla será  $V=0.13$  a  $0.2$  m/s.
- La calidad del aire interior que deberá alcanzar el edificio de acuerdo a su uso como oficinas será IDA2: Aire de buena calidad, lo que implica un caudal de aire exterior de  $12$  m<sup>2</sup> l/s por persona y control manual de la calidad del aire interior.
- El aire de extracción será AE1 (con bajo nivel de contaminación) para todos los espacios interiores, salvo para la cafetería, comedor y el gimnasio donde será AE2 (moderado nivel de contaminación). Esta clasificación afecta la elección del sistema de ventilación.

#### Sistema de climatización

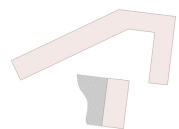
El edificio se caracteriza por tener gran variedad de espacios, con muchos m<sup>3</sup> de aire para calefactor y renovar. Ya que el programa no permite un control individualizado del sistema; se decide hacer 3 instalaciones de climatización para cubrir las necesidades del edificio.

El sistema elegido es del tipo Aire-Agua. La producción de calor o frío se basa en que para la captación o cesión del calor al fluido, se utiliza agua o fluido calentado o enfriado, ya sea con combustión en calderas, o con calor del exterior para pasarlo al agua.

Estas instalaciones dentro de los tipos de aire acondicionado para edificios y equipos, también conocidos como hidrónicos, precisarán de circuitos parecidos a las torres de enfriamiento, agua de pozo, geotérmicas y de otras técnicas parecidas para conseguir la condensación del ciclo de compresión. En nuestro caso disponemos de una alimentación calorífica con fuente geotérmica horizontal.

El sistema cuenta con una caldera y un sistema frigorífico, que aportan agua caliente o fría según la época del año. Esta agua climatizada se conduce por conductos verticales a la Unidad de Tratamiento del Aire (UTA) en un circuito cerrado de agua. En este punto de la instalación la UTA es la encargada de tomar el aire del exterior, filtrarlo y climatizarlo. El aire ya climatizado se manda por conductos de aire a las distintas estancias en un circuito cerrado de impulsión y retorno. El aire viciado del interior vuelve a la UTA por los conductos de ventilación para así tratarlo y devolverlo al exterior.

En las estancias se disponen de difusores de climatización empotrados en falso techo. El retorno se produce por rejillas lacadas en blanco colocadas en el perímetro de los falsos techos. Se colocarán 3 UTAS en la planta superior, así como el grupo frigorífico y la torre de refrigeración, cuya alimentación de aire exterior se produce a través de rejillas de grandes dimensiones, equivalente a unos  $50$  m<sup>2</sup> en total, que están integradas en el espacio retranqueado de la cubierta. Dos de ellas funcionarán para todo el volumen de viviendas y locales y la tercera, para las salas comunes y la cafetería/ comedor.



## RENOVACIÓN DEL AIRE

### Impulsión

Las unidades de tratamiento de aire interior se ubicarán en el falso techo de los núcleos húmedos, con el objeto de evitar que los ruidos afecten a las zonas de trabajo y estancia. La conducción del aire acondicionado y su impulsión se realizará través de las rejillas ubicadas en el falso techo.

### Renovación del aire

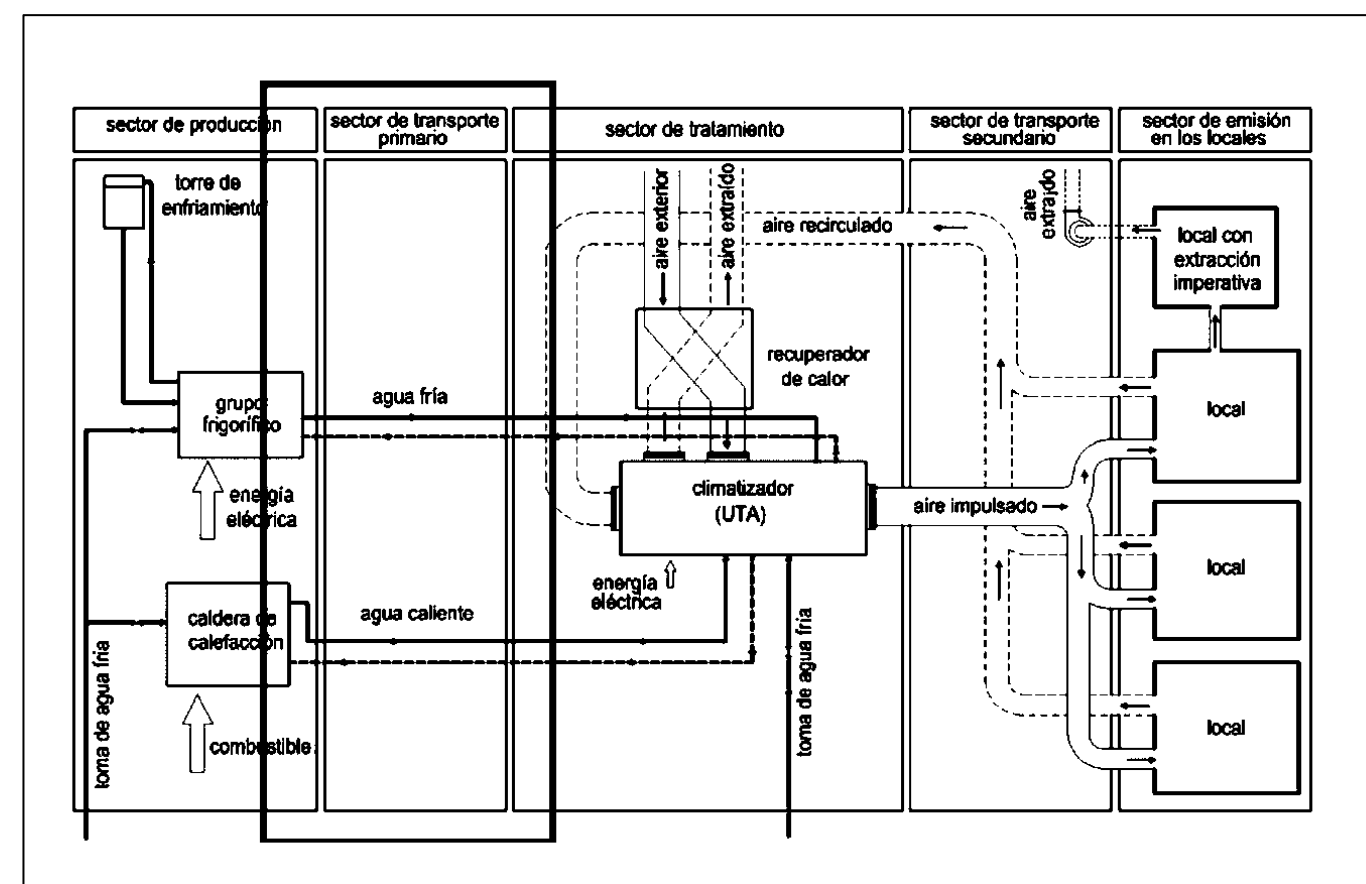
El retorno del aire se efectuará por la parte inferior de cada planta. De este punto se reconducirá el aire de vuelta a las unidades de tratamiento a través de los patinillos, falsos techos y tabiques. Así, la ubicación del retorno favorece la circulación del aire tanto en invierno como en verano.

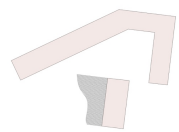
Con la calefacción en invierno, si el retorno se encontrara en la parte alta de las estancias, la menor densidad del aire caliente hará que este circule únicamente por la mitad superior, no alcanzándose la temperatura de confort requerida para los usuarios en la parte inferior de las estancias.

En verano, el aire frío tiende a bajar, y se corre el peligro de que, estando los retornos en la parte baja, no se mezcle con la totalidad del aire de la sala y se escape. Sin embargo, al encontrarse la impulsión y el retorno suficientemente alejados, se permite que el aire se mezcle sin problema. En los aseos, la extracción de aire se hará mediante shunts. En el resto de los espacios, el aire de extracción puede ser retornado a los locales.

### Características de conductos y difusores

1. Los conductos y difusores se dispondrán de acuerdo con las líneas del proyecto, evitando el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas anti vibratorios.
2. Los conductos de aire acondicionado contarán con un revestimiento de material absorbente, y se emplearán silenciadores específicos de tal forma que la atenuación del ruido generado por la maquinaria de impulsión o por la circulación de aire no supere los 40 dBA en las llegadas de las rejillas y difusores de inyección.
3. Tanto los conductos como los accesorios de la red de impulsión contarán con aislamiento térmico para que las pérdidas no superen el 4% de la potencia que transportan, y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones. El RITE establece un espesor mínimo para el aislamiento de 30 mm en interiores.





## 4. Saneamiento

El diseño de las instalaciones se basa en el CTE DB-S Evacuación de aguas y tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas tanto pluviales como residuales generadas en el edificio y su posterior vertido a la red de alcantarillado público. Se va a plantear la red de evacuación con un sistema separativo, es decir, aquel en el que las derivaciones, bajantes y colectores son independientes para aguas pluviales y residuales.

-Aguas residuales: Son las que proceden de los aparatos sanitarios existentes en el edificio. Estas aguas presentan relativa suciedad y arrastran muchos elementos en disolución.

-Aguas pluviales: Como su propio nombre indica, son las aguas que proceden de la lluvia o nieve, escorrentías o drenajes. Generalmente se trata de aguas limpias. Los colectores generales se proyectan formando dos redes horizontales separadas, una para aguas pluviales y otra para aguas residuales. Dichos colectores tienen unas pendientes comprendidas entre el 1% y el 4% y los cambios de dirección se realizan de forma suave, con pieza de unión (codos) de 120º y 135º. Para un correcto diseño de esta instalación se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

### Elementos de la instalación

#### 1. Sifones:

Son cierres hidráulicos que impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados donde se encuentran instalados los aparatos sanitarios. El sifón permitirá el paso fácil de todas las materias sólidas que puedan arrastrar las aguas residuales, para ello, deberá existir tiro en su enlace con la bajante, acometiendo a un nivel inferior al del propio sifón. La cota de cierre del sifón estará comprendida entre 5 y 10 cm. Los sifones permitirán su limpieza por su parte inferior.

#### 2. Redes de pequeña evacuación:

Las constituyen las tuberías horizontales, con pendiente, que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante, quedando los inodoros y vertederos a una distancia no mayor de 1 m de la bajante. Su desagüe se hará. Siempre directamente a la bajante. El desagüe de urinarios, lavabos, etc se hará mediante un sifón individual. La distancia del sifón individual más alejado a la bajante no será mayor de 2 m (con pendiente de 2.5 a 5%).

#### 3. Bajantes:

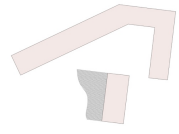
Son canalizaciones que conducen verticalmente las aguas pluviales desde los sumideros sifónicos en cubierta y los canalones y las aguas residuales desde las redes de pequeña evacuación e inodoros hasta la arqueta a pie de bajante o hasta el colector suspendido. Van recibiendo en cada planta las descargas de los correspondientes aparatos sanitarios. Serán de la misma dimensión en toda su longitud. Las bajantes se podrán unir por el método de enchufe o cordón. La unión quedará perfectamente anclada a los paramentos verticales por donde discurran, utilizándose generalmente abrazaderas, collarines o soportes, que permitirán que cada tramo sea auto portante, para evitar que los más bajos se vean sobrecargados. Las bajantes discurrirán por los huecos preparados para tal fin dentro de los patinillos creados para su paso a través del forjado. Las bajantes, por su parte superior se prolongarán hasta salir por encima de la cubierta del edificio junto a recrecidos, para su comunicación con el exterior (ventilación primaria), disponiéndose en su extremo un remate que evite la entrada de aguas o elementos extraños. Por su parte inferior, se unirán a una arqueta a pie de bajante (red horizontal enterrada).

#### 4. Colectores:

Son tuberías horizontales con pendientes que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta la red de alcantarillado urbano. Los colectores se situarán siempre por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrán una pendiente superior a 1.5%. Las uniones se realizarán de forma estanca y todo el sistema deberá contar con los registros oportunos.

#### 5. Ventilación:

La red de ventilación es un complemento de gran importancia para el correcto funcionamiento de la red de evacuación, dado que en las instalaciones donde ésta es insuficiente se puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales, con el consiguiente olor fétido y contaminación del aire. La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajantes por acumulación de descargas, efecto que tendrá mayor riesgo cuanto menor diámetro tenga la bajante y cuantos mayores sean los caudales de vertido que recoge, originando unas presiones en el frente de descarga y unas depresiones entre sí, que romperán el cierre hidráulico de los sifones. La ventilación primaria es obligatoria en todas las instalaciones y consistirá en comunicar todas las bajantes por su parte inferior con el exterior. Con esto se evitarán los sifonamientos por aspiración.

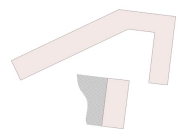


## Elementos de conexión

- Arquetas o pie de bajante: Enlazan las bajantes con los colectores enterrados. Recibe la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta tendrá una pendiente hacia la salida para facilitar la evacuación.
- Arquetas de paso: Se utilizan para el registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección o de pendiente, y en tramos rectos cada 20 m como máximo. En su interior se coloca un semitubo para dar orientación a los colectores hacia el tubo de salida, debiendo formar ángulos obtusos para que la salida sea fácil. Se procura que los colectores opuestos descentrados y, a ser posible, no más de uno por cada cara. Se coloca una arqueta general en el interior de la propiedad, de dimensiones mínimas de 63 x 63 cm, para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.
- Arquetas sumidero: Sirven para la recogida de agua de lluvia, escorrentías, riegos, etc. Por debajo de la cota del terreno, teniendo su entrada por la parte superior (rejilla) y la salida horizontal. Llevarán en su fondo pendiente hacia la salida y la rejilla será desmontable, limitando su medida al paso de los cuerpos que puedan arrastrar las aguas. Estas arquetas verterán sus aguas a una arqueta sifónica o separador de grasas y fangos. Estas arquetas tendrán entrada más baja que la salida (codo de 90.). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario, saldrán malos olores a través de su rejilla. La cota de cierre oscila entre 8-10cm.
- Pozo de registro: La acometida de la red interior de evacuación de alcantarillado no plantea problema pues normalmente, las aguas pluviales y residuales no contienen sustancias nocivas. Por ello suele bastar con realizar un pozo de registro o arqueta de registro general que recoge los caudales de los colectores horizontales. Su ubicación depende de las ordenanzas municipales estando en todo caso en las cercanías del edificio y siendo registrable para su inspección y limpieza.

## Evacuación de aguas pluviales:

Las tuberías de la red de evacuación de aguas pluviales deben tener un trazado sencillo con distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y sean autolimpiables. La instalación dispondrá de cierres hidráulicos que impedirán el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados, sin afectar al flujo de residuos. Las bajantes se dispondrán en los patinillos, falsos techos y tabiques técnicos dispuestos en los núcleos húmedos de ambos edificios y terrazas. Y al final de las mismas se dispondrán las arquetas a pie de bajante.



## 4. Fontanería

La instalación de fontanería debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y agua caliente sanitaria aportando caudales suficientes para su funcionamiento. El diseño de la red se basa en directrices del Código Técnico de la Edificación, y para el presente apartado se tomará el Documento Básico de Salubridad-Suministro de agua CTE-DB-HS4. Se atenderá también a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y en sus instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

Los elementos principales que componen la instalación son los siguientes:

#### Acometidas

En el proyecto se plantea una acometida para el edificio. Esta tubería se enlaza a la red de distribución con las instalaciones generales en el interior. Los conductos se proyectan de polietileno y va alojado en su respectiva zanja enterrada hasta llegar a los cuartos de instalaciones o patinillos. Dispondrán de elementos de filtraje para la protección de la instalación y se supondrá una presión de suministro de entre 2.5 y 5 kp/cm<sup>2</sup>. En la acometida se instalan las siguientes llaves de maniobra:

- Llave de toma. Situada sobre la tubería de la red de distribución que abre paso a la acometida.
- Tubo de acometida que enlaza la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

#### Instalación general del edificio

La instalación general debe contener los siguientes elementos:

- Llave de corte general: servir para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
- Filtro de instalación general: debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.
- Contador: Se dispondrá de un contador único por cada una de las dos piezas que conforman el proyecto al tratarse de un complejo de uso público. Después del contador se dispondrán una llave de corte, un grifo o racor de prueba y una válvula de retención.
- Llave de salida: La instalación de estos elementos debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.
- Tubo de alimentación: Su trazado debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse de registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

#### Montantes

Los montantes deben discurrir por zonas de uso común, por lo que en ambas piezas se colocarán en los patinillos de los cuartos húmedos, permitiéndose su manipulación y registro desde los cuartos húmedos de cada planta. Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

#### Distribuciones

El trazado del distribuidor de cada planta se hará falso techo de los espacios húmedos, permitiéndose registros para su inspección y control de fugas. Las tuberías serán multicapa, con accesorios roscados.

#### Llaves de paso locales

Se dispondrán llaves de corte en las derivaciones de cada cuarto húmedo, tanto para agua fría como para agua caliente, de forma que para caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse el suministro.

#### Derivaciones a cada aparato

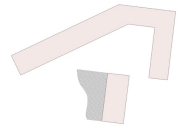
Discurrirán por el falso techo y bajando en vertical a través de los tabiques.

#### Llaves de sectorización

Situadas en la derivación de cada aparato, previa a su conexión.

#### Grifería

- En lavabos: monobloque con rompechorros.
- En fregaderos: monobloque con caño superior y aireador.
- En inodoros: se dispondrán flúxores ya que, al tratarse de inodoros públicos, conviene evitar esperas entre descargas.

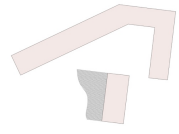


## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE

Se decide ubicar la instalación de agua caliente sanitaria en las mismas salas que las UTAS del sistema de climatización.

- Caldera: Suplirá la demanda de ACS que no pueda cubrir la caldera de geotermia. Deberá disponer de un intercambiador que proporcione el intercambio térmico entre el agua procedente de la caldera y el agua de consumo, evitando el contacto directo entre ambas para conservar las características sanitarias, ya que el fluido térmico suele estar tratado con productos químicos que aumentan la vida útil de la instalación. En la mayoría de modelos de calderas, el intercambiador está incorporado en el aparato.
- Acumulador: Éste alojará el agua calentada dispuesta para su servicio. Puede estar construido de acero inoxidable, acero con resinas y tratamientos especiales o acero con esmalte vitrificado.
- Bomba de circulación: Tanto el circuito cerrado de la caldera como el circuito de abastecimiento de agua caliente disponen de bombas para facilitar la circulación del fluido.
- Tuberías: Serán de acero galvanizado en exteriores y cobre calorífugo en el interior, donde se protegerán con tubo flexible de PVC, azul para agua fría y coquillas calorífugas para agua caliente. Serán a su vez estancas a presión de 10 atm, aproximadamente el doble de presión de uso. Los accesorios serán roscados. Al atravesar los forjados se colocarán los pasamuros adecuados de manera que la tubería pueda deslizarse adecuadamente, rellenando el espacio entre ellos con material elástico. Las tuberías se sujetarán con manguitos semirrígidos interpuestos a las abrazaderas para que eviten la transmisión de ruidos.

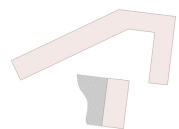




## Cumplimiento CTE

Residencia universitaria como nodo urbano  
Valencia

Miquel Sánchez, Alejandro



## 1. Protección contra incendios

### PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. CUMPLIMIENTO DB-SI

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”. También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos. Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

### SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Al tratarse de un edificio de pública concurrencia, se realizarán los sectores de incendios en función de la zonificación y la superficie. El edificio se dividirá en los siguientes sectores de incendios:

Sector 1: El programa principal en todas las plantas del bloque de viviendas (2073 m<sup>2</sup> construidos). Al formar parte de la edificación, la comunicación con otros sectores se realizará a través de puertas con una resistencia al fuego mínima de EI-60.

Sector 2: El programa en todas sus plantas del bloque de usos privados de la residencia (1120,4 m<sup>2</sup>). Se incluyen en este sector biblioteca, gimnasio, recepción y sala polivalente.

Sector 3: Comercial (644 m<sup>2</sup>). Se incluyen en este sector la cafetería y el comedor común de los estudiantes.

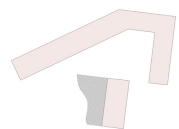
**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios<sup>(1)</sup>**

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

### Locales y zonas de riesgo especial

Tabla 2.1

Sala de calderas con potencia: 70-200 kw, bajo, 200-600 kw medio. Local de contadores de electricidad y cuadros generales de distribución (riesgo bajo)



## SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia  $d$  hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

Además, con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentado de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentado 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

## SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### Compatibilidad de los elementos de evacuación

No será necesario que las salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estén situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste, puesto que nuestro proyecto es un establecimiento de Pública concurrencia.

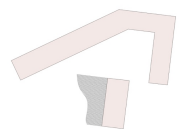
### Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona. La posición centrada los núcleos de comunicación vertical respecto al edificio permite que todo recorrido de evacuación perteneciente a los mismos es  $< 50$  metros, cumple con los anchos requeridos y está debidamente señalizado. En caso de zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, se reduce la longitud a 35m.

### Dimensionado de los medios de evacuación

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. Por tanto, las puertas serán de dimensiones 2m en las puertas dobles de evacuación y 1m en el resto. Los pasos son de 2m, cumpliendo normativa.

Pública concurrancia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2	
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5	
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2	
Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2	
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2	
Zonas de público en terminales de transporte	10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	



### Escaleras

La anchura mínima viene establecida en la tabla 4.1 del DB-SUA, siendo en el caso de este proyecto de 1.40 m, por ser un edificio de pública concurrencia con ocupación > 100.

### Señalización de los medios de evacuación

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes están familiarizados con el edificio. Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

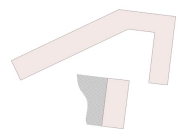
### Control del humo de incendio

Debido a al uso de pública concurrencia con una ocupación mayor de 1000 personas, es de obligado cumplimiento la instalación de un sistema de ventilación para la extracción de humos de incendio.

### Instalaciones de protección contra incendio

Dotación de instalaciones de protección contra incendios Existirán extintores portátiles 21A - 113B cada 15m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. Además, en los diferentes sectores se contará con una serie de dotaciones adicionales según a la tabla 1.1:

<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(3)</sup>



## 2. Accesibilidad

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

### CONDICIONES FUNCIONALES

#### Accesibilidad en el exterior del edificio

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, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

#### Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de usos diferentes a Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DBSI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

### DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

#### Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

- Aseo accesible	- Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i>
	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
	- Puertas que cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i> Son abatibles hacia el exterior o correderas
	- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

#### Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

#### Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

## CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

### Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i> <i>Plazas reservadas</i>		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
<i>Servicios higiénicos de uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

### Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamientos accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

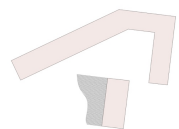
Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señaladores visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3 \pm 1$  mm en interiores y  $5 \pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.





## ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. El documento básico que compromete es el DB-SUA, cuyos objetivos y exigencias son las siguientes:

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad” 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, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

## RIESGO DE CAÍDAS

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para la cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

### Resbaladidad de los suelos

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1.

Atendiendo a la tabla 1.2, el pavimento en las zonas interiores secas será de clase 1. En las zonas interiores a la totalidad de los edificios, el pavimento será de clase 2. En exteriores será de clase 3.

### Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

a) No tendrán juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) en zonas de uso restringido
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios
- d) en el acceso a un estrado o escenario

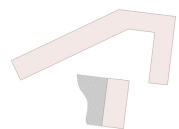
En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

### Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Localización y características del suelo	Clase
<b>Zonas interiores secas</b>	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
<b>Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup>, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.</b>	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
<b>Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup>. Duchas.</b>	3

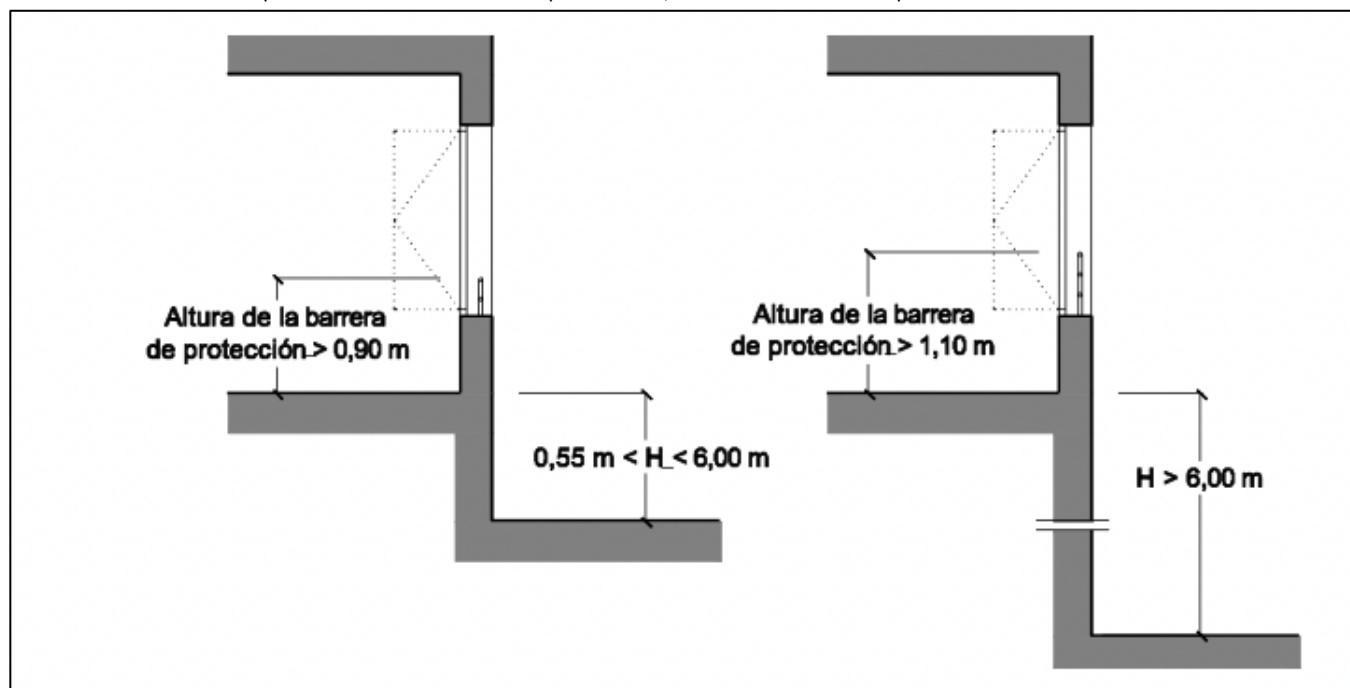


## CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

### Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.



### Resistencia

Las barreras de protección 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.

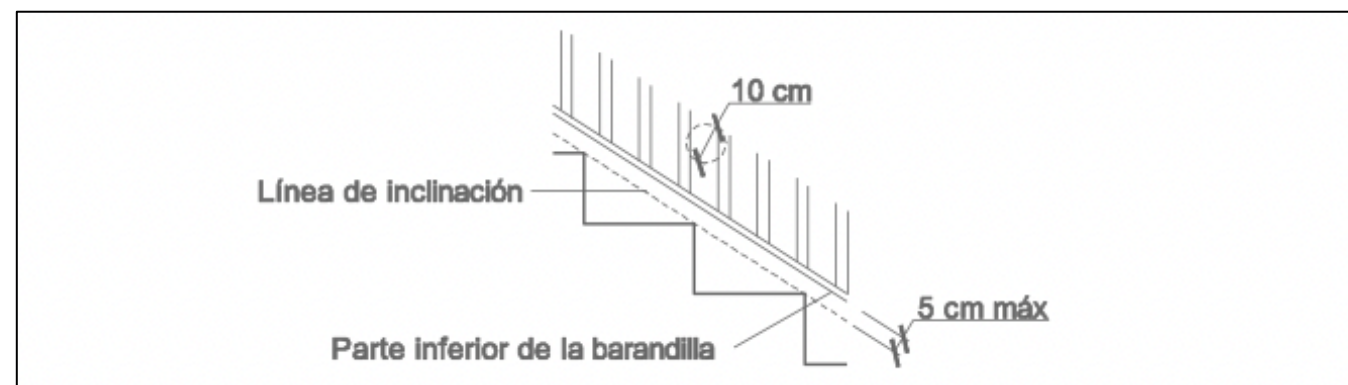
### Características constructivas

Al ser nuestro proyecto un edificio de Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

1. No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
  - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
  - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

2. No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición 2 anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

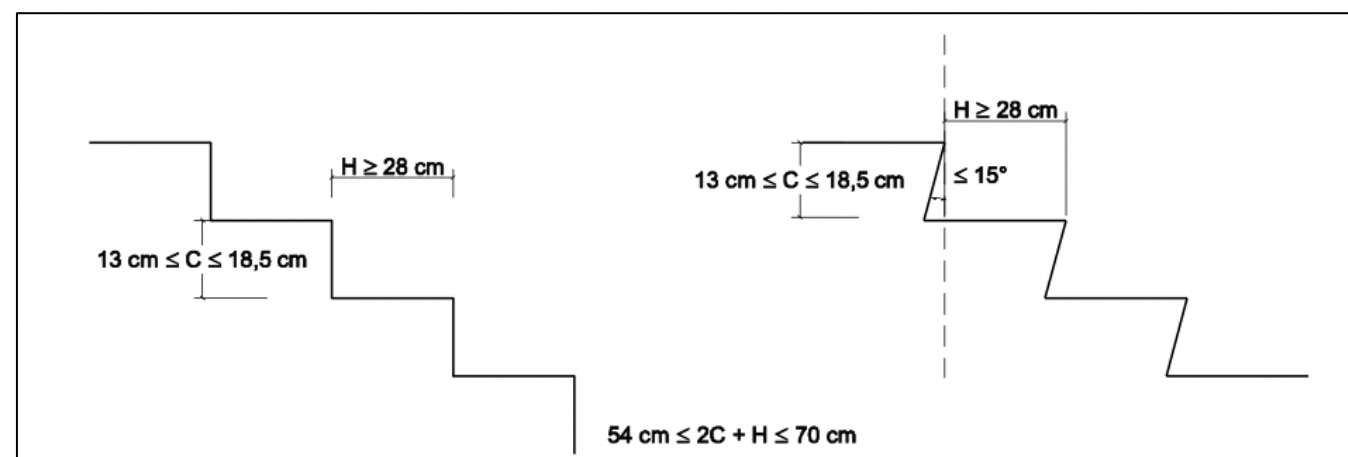


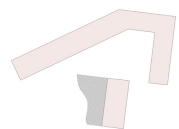
## ESCALERAS DE USO GENERAL

### Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos a contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, as. como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ . En nuestro proyecto, todos los peldaños cumplen con las exigencias previamente citadas.





## Tramos

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera.

La altura salvada por los tramos de las escaleras del presente proyecto, cumplen con la altura máxima exigida, siendo esa altura como máximo de 1,85 m hasta el descansillo.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

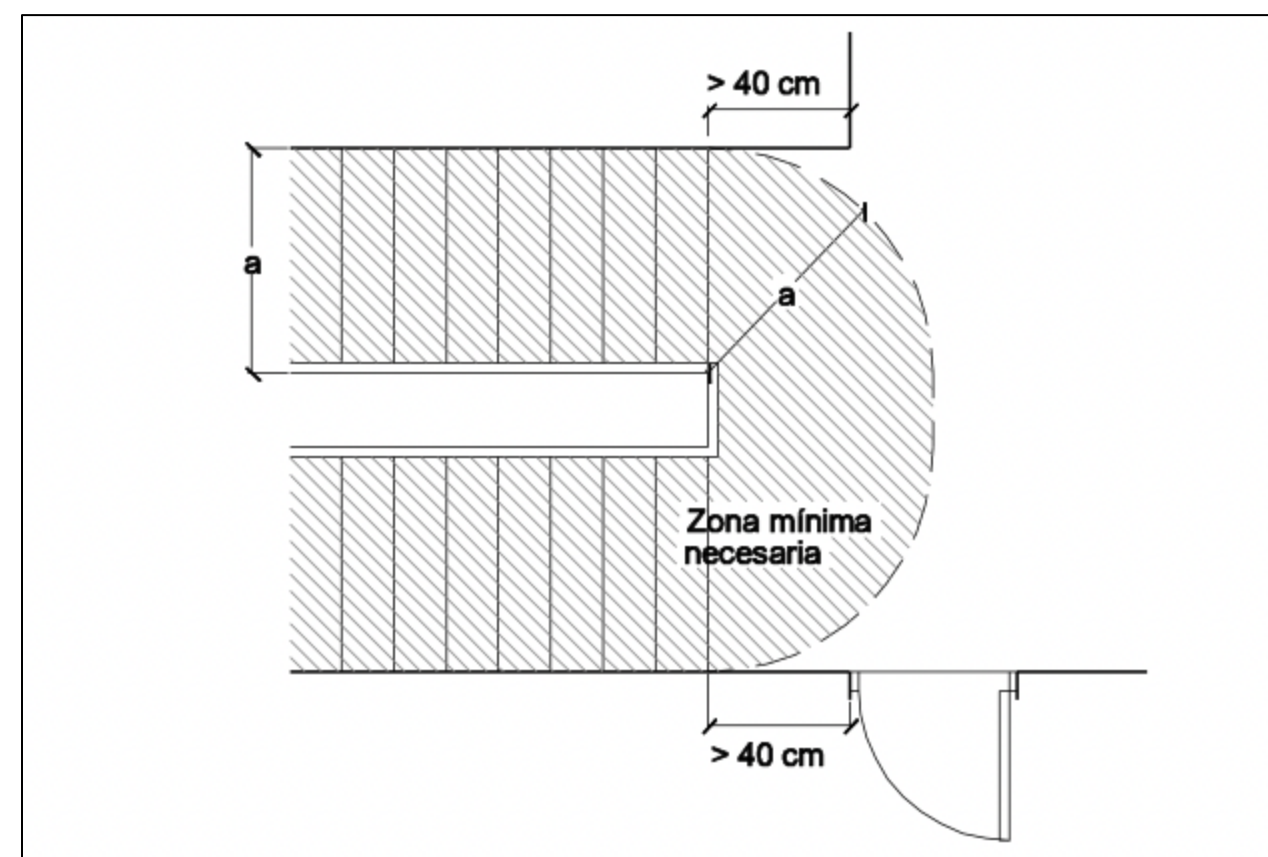
Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
	Otras zonas			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

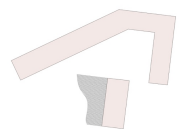
## Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1m, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.





### 3. Protección contra el ruido

#### AISLAMIENTO CONTRA RUIDOS DE IMPACTOS

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

##### En los recintos protegidos

Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

-El nivel global de presión de ruido de impactos, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

-El nivel global de presión de ruido de impactos, no será mayor que 60 dB.

##### En los recintos habitables

Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

-El nivel global de presión de ruido de impactos no será mayor que 60 dB.

Los elementos constructivos que conforman cada recinto habitable o recinto protegido de un edificio, colindante con otro edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que alcancen los siguientes valores límite de aislamiento a ruido aéreo.

#### VALORES LÍMITE DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.
- El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,5 s.
- El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos 0,2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del recinto. Los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente para que se cumpla lo siguiente.

#### RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

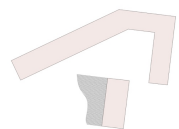
El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

#### TIEMPO DE REVERBERACIÓN EN UN RECINTO

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Deben limitarse los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables.





## DISEÑO Y DIMENSIONADO

### Aislamiento acústico a ruido aéreo e impactos

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente.

En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie,  $m$ , y de índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ . Los valores de  $R_A$  y de  $L_{n,w}$  pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, del Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

También debe conocerse el valor del índice de ruido día,  $L_d$ , =70 en el lado norte y  $L_d$  = 55 en el lado sur. Se opta por la opción del método simplificado.

### Opción simplificada soluciones de aislamiento acústico

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto.

Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de las condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1

### Parámetros acústicos de los elementos constructivos

Los parámetros que definen cada elemento constructivo son los siguientes:

a) Para el elemento de separación vertical, la tabiquería y la fachada:

- $m$ , masa por unidad de superficie del elemento base, en  $kg/m^2$ ;

- $R_A$ , índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA;

- $\Delta R_A$ , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al trasdosado.

b) Para el elemento de separación horizontal:

- $m$ , masa por unidad de superficie del forjado, en  $kg/m^2$ , que corresponde al valor de masa por unidad de superficie de la sección tipo del forjado, excluyendo ábacos, vigas y macizados;

- $R_A$ , índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, en dBA;

- $\Delta L_w$ , reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, en dB

- $\Delta R_A$ , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al suelo flotante o al techo suspendido.

### Condiciones mínimas de la tabiquería

En la tabla 3.1 se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie,  $m$ , y del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

Tipo	$m$ $kg/m^2$	$R_A$ dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

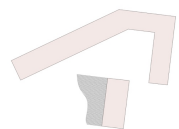
### Elementos de separación vertical, tabiquería, fachada

En la tabla 3.2 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales. De entre todos los valores de la tabla 3.2, aquéllos que figuran entre paréntesis son los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Las casillas sombreadas se refieren a elementos constructivos inadecuados. Las casillas con guión se refieren a elementos de separación verticales que no necesitan trasdosados.

### Fachada general

El parámetro acústico que define los componentes de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior es el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves,  $R_{A,tr}$ , de la parte ciega y de los elementos que forman el hueco. En el caso de que la fachada del recinto protegido fuera en esquina o tuviera quiebros, el porcentaje de huecos se determina en función de la superficie total del perímetro de la fachada vista desde el interior del recinto.





## AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

### Tiempo de reverberación y absorción acústica

PEl tiempo de reverberación,  $T$ , de un recinto se calcula mediante la expresión  $T= 0,16V/A$

Siendo:

- V volumen del recinto, [m<sup>3</sup>];
- A absorción acústica total del recinto, [m<sup>2</sup>];
- La absorción acústica,  $A$ , se calculará a partir de la expresión dada.

Para calcular el tiempo de reverberación y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio,  $m$ , de los acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio,  $AO,m$ , de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en el Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos del CTE.

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos.

Debe diseñarse y dimensionarse, como mínimo, un caso de cada recinto que sea diferente en forma, tamaño y elementos constructivos.

### Cumplimiento de las especificaciones referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de sujeciones o puntos de contacto de aquellas con elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

### Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

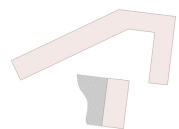
### Ruido y vibraciones de las instalaciones

Las conducciones y los equipos de instalaciones irán debidamente protegidos conforme lo indica la normativa en este mismo apartado.

## PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se cumplen las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 5. Todos los elementos constructivos del proyecto, así como los productos de construcción cumplirán las características mínimas exigibles en este apartado del CTE y además se realizará un control de recepción en obra. Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.; Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A,  $D_{n,s,A}$ , en dBA.



## CONSTRUCCIÓN

### Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el Pliego de Condiciones se indican las condiciones de ejecución de los elementos constructivos.

### Elementos de separación verticales y tabiquería

En la ejecución de los elementos de separación vertical y tabiquería se cumplirán las condiciones siguientes: Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado. Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante. de entramado autoportante y trasdosados de entramado.

Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

### Instalaciones

En la ejecución de las instalaciones se utilizarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

### Acabados superficiales

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

### Control de ejecución

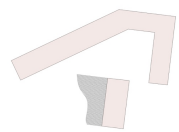
Se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución.

### Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

## MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El edificio se mantendrá de tal forma que se conserven las condiciones acústicas proyectadas. Las reparaciones, modificaciones o sustitución de los materiales o productos que componen los elementos constructivos del edificio se realizarán con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.



## 4. Ahorro de energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Ahorro de energía”.

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

### LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

#### Ámbito de aplicación

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>

### Caracterización y cuantificación de la exigencia

#### Caracterización de la exigencia:

-El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

-El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril

#### Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.

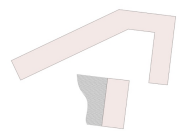
### LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

#### Demanda energética

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica sean los valores límites establecidos en las tablas 2.1 y 2.2.

Según dichas tablas nuestro proyecto se encontrará en una zona climática A.



### Condensaciones

Las condensaciones del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

### Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1.

## CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Para la correcta aplicación de esta sección en el proyecto se optará por uno de los dos procedimientos la opción simplificada y la opción general, se ha optado por la opción general ya que la opción simplificada no es de aplicación para superficies acristaladas en fachada de más del 60% de la superficie total de la misma.

### Objeto

El objeto de la opción general es cuádruple y consiste en:

- limitar la demanda energética de los edificios de una manera directa, evaluando dicha demanda mediante el método de cálculo especificado en 3.3.2.
- limitar la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, según el apartado 2.2;
- limitar las infiltraciones de aire para las condiciones establecidas en 2.3.

### Aplicabilidad

La única limitación para la utilización de la opción general es la derivada del uso en el edificio de soluciones constructivas innovadoras cuyos modelos no puedan ser introducidos en el programa informático que se utilice.

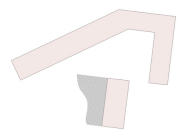
En el caso de utilizar soluciones constructivas no incluidas en el programa se justificarán en el proyecto las mejoras de ahorro de energía introducidas y que se obtendrán mediante método de simulación o cálculo al uso.

### Conformidad con la opción

El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme con la opción general consiste en comprobar que:

- las demandas energéticas de la envolvente térmica del edificio objeto para régimen de calefacción y refrigeración son ambas inferiores a las del edificio de referencia. Por régimen de calefacción se entiende, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive.
- la humedad relativa media mensual en la superficie interior sea inferior al 80% para controlar las condensaciones superficiales. Comprobar, además, que la humedad acumulada en cada capa del cerramiento se seca a lo largo de un año, y que la máxima condensación acumulada en un mes no sea mayor que el valor admisible para cada material aislante.
- el cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos.
- en el caso de edificios de viviendas, la limitación de la transmitancia térmica de las particiones interiores que limitan las unidades de uso con las zonas comunes del edificio según el apartado 2.1.

Estas comprobaciones se han de realizar mediante programas informáticos que desarrollen el método de cálculo.



## MÉTODO DE CÁLCULO

### Especificaciones del método de cálculo

El método de cálculo que se utilice para demostrar el cumplimiento de la opción general se basará en cálculo hora a hora, en régimen transitorio, del comportamiento térmico del edificio, teniendo en cuenta de manera simultánea las solicitaciones exteriores e interiores y considerando los efectos de masa térmica.

El desarrollo del método de cálculo debe contemplar los aspectos siguientes:

- a) Particularización de las solicitaciones exteriores de radiación solar a las diferentes orientaciones e inclinaciones de los cerramientos de la envolvente, teniendo en cuenta las sombras propias del edificio y la presencia de otros edificios u obstáculos que pueden bloquear dicha radiación;
- b) Determinación de las sombras producidas sobre los huecos por obstáculos de fachada tales como voladizos, retranqueos, salientes laterales, etc.;
- c) Valoración de las ganancias y pérdidas por conducción a través de cerramientos opacos y huecos acristalados considerando la radiación absorbida
- d) Transmisión de la radiación solar a través de las superficies semitransparentes teniendo en cuenta la dependencia con el ángulo de incidencia;
- e) Valoración del efecto de persianas y cortinas exteriores a través de coeficientes correctores del factor solar y de la transmitancia térmica del hueco.
- f) Cálculo de infiltraciones a partir de la permeabilidad de las ventanas;
- g) Comprobación de la limitación de condensaciones superficiales e intersticiales;
- h) Toma en consideración de la ventilación en términos de renovaciones/hora para las diferentes zonas y de acuerdo con unos patrones de variación horarios y estacionales.
- i) Valoración del efecto de las cargas internas, diferenciando sus fracciones radiantes y convectivas y teniendo en cuenta variaciones horarias de la intensidad de las mismas para cada zona térmica;
- j) Valoración de la posibilidad de que los espacios se comporten a temperatura controlada o en oscilación libre (durante los periodos en los que la temperatura de éstos se sitúe espontáneamente entre los valores de consigna y durante los periodos sin ocupación);

Acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio que se encuentren a diferente nivel térmico.

## RENDIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en la memoria de instalaciones.

## EFICIENCIA ENERGÉTICA INSTALACIONES

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) Edificios de nueva construcción;
- b) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- c) Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

### Valor de eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/ m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

### Sistema de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, en cada una de las zonas, de un sistema de encendido y apagado por sistema de detección de presencia, se colocarán sistemas adicionales de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema.

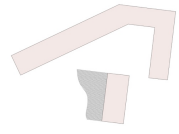
Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

## CÁLCULO

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior se tendrán en cuenta:

- El uso de la zona a iluminar;
- El tipo de tarea visual a realizar;
- Las necesidades de luz y del usuario del local;
- El índice K del local o dimensiones del espacio;
- Las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;
- Las características y tipo de techo;
- Las condiciones de la luz natural;
- El tipo de acabado y decoración;
- El mobiliario previsto.





## PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes. Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

## MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

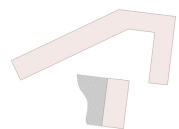
Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

La justificación y detalle del cumplimiento de esta sección se especifican en el correspondiente proyecto de instalación eléctrica de baja tensión, en el cual se definen todas las características y especificaciones técnicas de la instalación y equipos utilizados, quedando fuera del alcance del presente proyecto de actividad.

## CONTRIBUCIÓN SOLAR ACS

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta. La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:

- a) Cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio;
- b) Cuando el cumplimiento de este nivel de producción suponga sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable;
- c) Cuando el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo;
- d) En rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
- e) En edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
- f) Cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección históricoartística.



## 5. Salubridad

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

### Protección frente a la humedad

#### Diseño

Las soluciones constructivas recogidas en este apartado se consideran soluciones aceptadas, pero no obligatorias. Se pueden utilizar otras soluciones, siempre que éstas proporcionen las mismas prestaciones, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 del CTE.

#### Muros

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

<b>Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros</b>			
<b>Presencia de agua</b>	<b>Coeficiente de permeabilidad del terreno</b>		
	<b><math>K_s \geq 10^{-2}</math> cm/s</b>	<b><math>10^{-5} &lt; K_s &lt; 10^{-2}</math> cm/s</b>	<b><math>K_s \leq 10^{-5}</math> cm/s</b>
<b>Alta</b>	5	5	4
<b>Media</b>	3	2	2
<b>Baja</b>	1	1	1

#### Suelos

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se definirá a partir de los datos sobre el proyecto obtenidos en las tablas 2.3 y 2.4 de la DB-HS.

#### Fachadas

Las condiciones constructivas de las fachadas del proyecto vendrán definidas por los siguientes valores, obtenidos en las tablas 2.5, 2.6 y 2.7.

### Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

La recogida de residuos será de manera centralizada con contenedores de calle.

### Calidad del aire interior

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

### Suministro de agua

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

### Evacuación de aguas

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

### Protección frente al radón

La sección HS 6 no es de aplicación, pues el municipio en el que está ubicado el proyecto (Valencia) no se encuentra incluido en la lista de municipios comprendidos en el apéndice B de esta norma.