

***El patio: una forma reactivada por el tiempo***

*Nuevos modos de habitar / Nuevos modelos de convivencia.  
ETSAVA Septiembre Curso 2021/2022*

*Alumno: Laura Martín Anguita / Tutor: Jairo Rodríguez, Manuel Catalina, Jesús de los Ojos*



# ÍNDICE

## Contenido

1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....	4
Resumen .....	4
Información previa .....	4
Condiciones urbanísticas .....	5
Marco normativo a considerar: .....	5
Cumplimiento urbanístico .....	5
Referencias proyectuales .....	6
Propuesta.....	8
Distribución del programa .....	10
2. CUADRO DE SUPERFICIES .....	12
Sustentación del edificio .....	14
Estructura portante .....	14
Sistema envolvente .....	17
Carpinterías exteriores .....	17
Compartimentaciones .....	18
Acabados .....	19
4. SISTEMAS DE INSTALACIONES .....	20
Sistemas pasivos .....	20
Instalación de fontanería.....	22
Instalación de saneamiento.....	23
Instalación de climatización.....	24
Instalación de ventilación .....	24
Instalación eléctrica.....	25
Iluminación de las viviendas y zonas comunes .....	26
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS.....	27
Cumplimiento del CTE .....	27
Cumplimiento de otras normativas específicas .....	28
6. CUMPLIMIENTO DEL CT-DB-SI .....	29
CTE-DB-SI – 1: Propagación interior .....	29
CTE-DB-SI – 2: Propagación exterior .....	31
CTE-DB-SI – 3: Evacuación de ocupantes.....	31
CTE-DB-SI – 4: Instalaciones de protección contra incendios .....	33
CTE-DB-SI – 5: Intervención de bomberos.....	34



CTE-DB-SI – 6: Resistencia al fuego de la estructura .....	35
7. CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-SUA.....	36
CTE-DB-SUA – 1: Seguridad frente al riesgo de caídas .....	36
CTE-DB-SUA – 9: Accesibilidad .....	37
8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	40



# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## Resumen

Dentro del marco expuesto, “nuevos modos de habitar/nuevos modelos de convivencia”, el objetivo de este proyecto es encontrar territorios de investigación capaces dar respuesta a los problemas heredados de la vivienda moderna, muchos de los cuales han quedado al descubierto durante la actual crisis sanitaria. Aunque los tamaños de las viviendas, la escasez de espacios exteriores, o la iluminación y ventilación de las casas, se han puesto en entredicho, la gente ha sido capaz de encontrar recursos, demostrando una vez más su capacidad de adaptación.

El presente proyecto, junto con el espacio público que lo precede y acompaña, busca conectar los trazados urbanos del norte y sur del barrio de Las Villas-Valparaíso, suprimir la barrera que actualmente es la tapia que se extiende en paralelo a la Calle Villabrágima y dotar de nueva vivienda colectiva que responda a las necesidades actuales de la población, apostando por que este modelo de vivienda facilite la convivencia, la mezcla intergeneracional y la vida en común para evitar el aislamiento social derivado de la situación de pandemia.

La actuación se distribuye entre las dos parcelas a través del mismo concepto arquitectónico. El objeto principal del proyecto es acabar con la dualidad entre lo privado y lo público para añadir otros espacios para lo colectivo y lo común, en función de las relaciones personales de la gente que los habita. El resultado serán siete bloques independientes de dos alturas (planta baja y planta primera) que albergan patios comunes abiertos donde se distribuyen las 82 viviendas privadas alrededor de una estructura metálica. Además, el complejo cuenta con espacios comunes tales como cocinas, lavanderías, comedores/salas de estudio/salas de trabajo y espacios para talleres, donde los vecinos comparten actividades y hobbies. Es también muy importante o primordial en el proyecto las zonas al aire libre y la vegetación que en ellas se encuentran. Por último, se crea un nuevo viario de coexistencia para la zona y sus alrededores. Se sigue contando con el centro cultural que se creó en el primer semestre del máster.

## Información previa

El proyecto se implanta en el vallisoletano barrio de Las Villas, al suroeste de la ciudad y ubicado entre varias vías rodadas de gran importancia para la ciudad como la Avenida de Zamora o ronda interior, que limita el área de intervención hacia el norte, el Paseo de Zorrilla y un ramal de la Cañada Real leonesa oriental al Este, el Camino Viejo de Simancas y el Río Pisuerga al Oeste como acceso histórico de la ciudad y finalmente la ronda exterior VA-30 al Sur. Topográficamente, nos encontramos en un entorno fundamentalmente plano, con una altitud media de 690m.



## Condiciones urbanísticas

Marco normativo a considerar:

- Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación y Modificaciones.
- Ley 7/2014, de 12 de septiembre, de medidas sobre rehabilitación, regeneración y renovación urbana, y sobre sostenibilidad, coordinación y simplificación en materia de urbanismo.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

El planeamiento urbanístico vigente en la ciudad de Valladolid es el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) con las últimas modificaciones aprobadas a fecha de 19 de junio de 2020. Actualmente, las parcelas que constituyen el área de intervención del proyecto pertenecen a un sector de mayor tamaño (77.651m<sup>2</sup>) compuesto por 8 parcelas en total, localizadas en suelo urbanizable. Las dos que son objeto de este documento cuentan con uso pormenorizado Residencial 1, planteando vivienda unifamiliar aislada, y presentan los parámetros urbanísticos descritos a continuación:

- Tipo de suelo: urbanizable.
- Altura máxima: 2 plantas
- Edificabilidad: 0.50m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Edificabilidad máxima: 37.011,00m<sup>2</sup>e
- Densidad máxima: 27viv/ha

## Cumplimiento urbanístico

Frente a las especificaciones anteriores del PGOU, se proponen ciertas modificaciones del documento tal que permita:

- La edificación de vivienda colectiva como uso pormenorizado en lugar de vivienda unifamiliar aislada.
- Modificar la altura máxima de edificación a 3 alturas sobre rasante más 1 sótano bajo rasante.
- Aumentar la densidad máxima actual de 27viv/ha para permitir la edificación de las 72 viviendas que se proponen en este proyecto.
- Modificar el carácter del viario existente, limitando el tráfico rodado en la Calle Médulas,



Calle Agreda y Calle Valdavia, que pasarán a convertirse en vías de coexistencia para fomentar la peatonalidad y mejorar la seguridad al reducirse la velocidad y densidad del tráfico en esa zona. El entorno inmediato a la actual tapia paralela a la Calle Villabrágima, límite físico al suroeste de la zona de intervención, se convierte en un espacio libre público con vegetación en la zona sur y permitiendo la entrada de vehículos de emergencia (ambulancias y camión de bomberos) hacia la zona sur de la propuesta, como se mostrará más adelante.

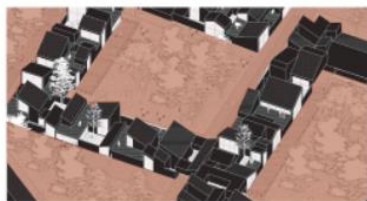
El uso característico de la propuesta será residencial, con uso pormenorizado de vivienda colectiva, y usos comunes compatibles en planta baja.

## Referencias proyectuales

Para llegar a la propuesta final y a las decisiones de proyecto determinantes se realizó un análisis e investigación previo sobre edificaciones de usos similares o compatibles:



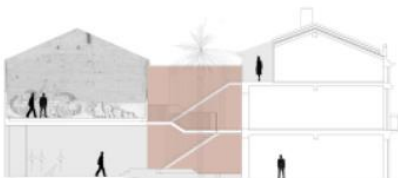
*Quinta de Malagueira, Siza*



*Urbanrenovation, European 2013*



*Vivienda para tres heranas, Murcia*



*Vivivenda en el Cabanyal, Valencia*



*Ecobulevar de Vallecas, Madrid*



*Salida de incendios, Nueva York*

### Referencias del proyecto

1. **Barrio de Quinta de Malagueira (Portugal) de Siza:** El trabajo consistía en la definición de un nuevo modelo de ciudad y la construcción posterior de un total de 1.200 viviendas en sucesivas fases. Éstas últimas, muy económicas, fueron levantadas mediante sistemas muy elementales para facilitar la rápida ejecución y la escasez de materiales. Además, los proyectos de las viviendas, con sus variantes, se discutieron con los futuros usuarios constituidos en cooperativas. Para ello se siguió un sistema participativo con reuniones a dónde llegaban a acudir 200 personas. De esta forma, se consiguió llegar a soluciones consensuadas entre todos, respetando a la vez unos principios generales que mantuvieran la unidad y diseño del conjunto.

Fue una referencia clave, no solo por la cooperación de los vecinos, sino también por la concatenación de las viviendas y sus tipologías con pequeños patios y terrazas. Su diseño híbrido entre vivienda unifamiliar y bloque lineal bajo fue una de las características más estudiadas para este proyecto.



2. **Urbanrenovation, European 2013:** Los Europeanos son siempre fuente de inspiración por su gran carácter propositivo ya que no se ven limitados por las condiciones constructivas. Bajo el nombre de "Adaptable city" (ciudad adaptable) se entrega esta propuesta donde predomina la riqueza en los patios y sus diferentes escalas, además de la unión o acoplo de las diferentes viviendas. También es muy notable la gran riqueza de espacios comunes al aire libre.

3. **Vivienda para tres hermanas, Murcia:** "La idea desde el principio fue crear un hogar integrado en el paisaje y la tradición de la zona, respetuoso con el medio ambiente y lleno de rincones donde gozar. Este refugio se genera a partir de tres unidades independientes; tres hermanas y sus familias, tres casas con buenas vistas y buena orientación, pero también con cierta intimidad entre ellas. Tres viviendas juntas, pero no revueltas, un campo, un patio común, un lugar donde caben todos los primos, un lugar donde caben todos los amigos"

Las viviendas se crean principalmente para compartir tareas y ayudar en ellas. La estrategia de unir tres viviendas mediante un patio fue objeto de consulta durante toda la elaboración del proyecto, ya que la convivencia es una de las piezas clave.

4. **Vivienda en el Cabañal, Valencia:** Resistiendo orgullosamente, aquello que durante tantos años parecía no tener valor, actualmente es un edificio catalogado. Intervención de rehabilitación de la parte delantera y renovación del fondo de parcela, dando forma a una nueva visión de sus propietarios: cuatro viviendas donde el espacio común fuera la clave. Es decir, un edificio residencial para vivir en vecindad. Y ha sido posible gracias a que en la parcela de 7,5 x 26 m se ha dejado un amplio patio central enladrillado donde todo gira alrededor de una palmera washingtonia en conciliación a las históricas palmeras de la calle de la Barraca.

Lo que antiguamente era una gran casa unifamiliar histórica se convierte hoy en un lugar de convivencia entre cuatro núcleos de vecinos. Todo gracias a un patio desde el que se accede a todas y ellas y donde los vecinos hacen vida en común.

5. **Ecobulevar de Vallecas, Madrid:** puede definirse como una operación de reciclaje urbano que consta de las siguientes actuaciones: la instalación de tres árboles de aire-dinamizadores sociales, la densificación del arbolado de alineación existente, la reducción y disposición asimétrica de las circulaciones rodadas e intervenciones superficiales sobre la urbanización existente (perforaciones, rellenos, pinturas, etc.) que logran reconfigurar el urbanismo ejecutado. Hay dos objetivos principales: uno de carácter social, orientado a generar actividad, y otro de carácter ambiental, la adaptación bioclimática de un espacio exterior, que se logra mediante un sistema de climatización pasiva basado en el enfriamiento por evapotranspiración.

Desde el principio del proyecto se ha tenido en cuenta las condiciones climáticas del lugar y la reducción de la actividad de los sistemas de instalaciones activos mediante sistemas pasivos. La orientación, vegetación, uso del agua de lluvia, ... ha sido estudiada al detalle.

6. **Salidas de incendio de Nueva York:** Durante mucho tiempo las escaleras de incendios de Nueva York formaron parte de las casas de sus inquilinos, como si se tratara de un balcón. Las nuevas construcciones ya no cuentan con este mecanismo de evacuación sino con sistemas más modernos, pero se han convertido en todo un símbolo de la ciudad pudiéndolas ver en grandes escenas de cientos de películas.

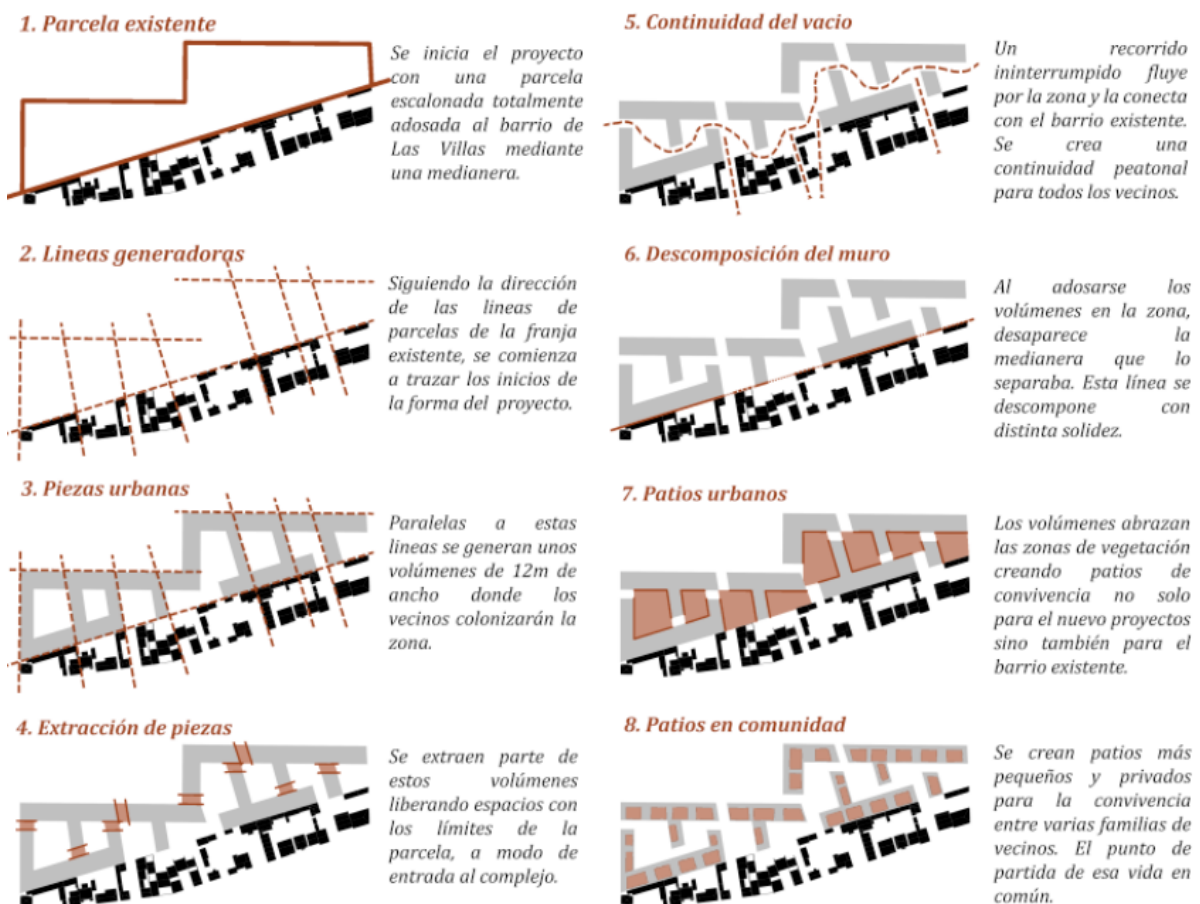
Las comunicaciones metálicas como hito fue otra de las ideas que se tuvo en cuenta para que se dieran esas relaciones entre vecinos, pero también darle reconocimiento exterior al proyecto.



## Propuesta

Tras una búsqueda del significado de patio durante la historia que es la delimitación primera de un recinto, aquella actuación de cercar un lugar, acotar y apropiarse de él, uno de los medios más ancestrales desde donde podemos entender el patio. Desde el hueco central de las primitivas cabañas etruscas, pasando por el atrio donde el romano, vivía y comía, hasta incluso las culturas más orientales. Siempre se introducen en el patio determinadas constantes del lugar que consolidan una forma típica, en un limitado ámbito geográfico y cultural. Estos caracteres del lugar le dotan de una personalidad específica. Durante toda la historia, ha habido un progresivo reencuentro con sus raíces y formas heredadas. En el S. XIX se pretende presentar el patio a la calle como denotador de un significado social, urbano y no rural. Se desprende parcialmente de su intimidad y viene a presentarse hoy como el elemento genérico que conforma la ciudad. Desde el movimiento moderno surgen numerosos proyectos en los años 40 para las nuevas barriadas, con los que se persigue reconsiderar las relaciones entre la casa y la estructura urbana. El patio constituye una constante que configura la ciudad.

La propuesta comienza con la elección de distintas características de los patios de la historia: la sombra, el elemento referencial, la repetición, las distintas escalas o las visuales, son algunas de las más importantes. La siguiente cuestión fue el llevar estas ideas al trazado de Las Villas, algo que se explica en los siguientes esquemas:



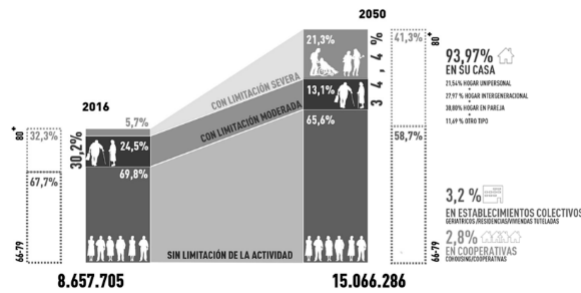
Esquemas propios sobre la creación del proyecto





A la vez que la creación del proyecto se pensó en sus posibles habitantes. Se estudió las problemáticas de distintas generaciones a la hora de buscar/encontrar vivienda propia. Además, se debata el tema internacional de actualidad sobre los refugiados y el no saber donde alojarse. A raíz de la unión de ambos problemas, se crearon unos posibles perfiles de familias que podrían colaborar entre ellas en sus tareas e integración.

### El acceso a la vivienda en España según la edad



### Los refugiados a lo largo de la historia



- **El fenómeno "tsunami gris":** Las ciudades están pensadas para una población joven, no para nuestros mayores. La mayoría de la población mayor vive en su casa, pero la mitad de estas viviendas son un problema en su vida.
- **"Nuevos" tipos de familia:** biparental, monoparental, de padres separados, extensa, compuesta, sin hijos, ...
- **La "generación de cristal":** El 65,1% de los jóvenes españoles de entre 16 y 34 años sigue viviendo en el **hogar familiar**, un porcentaje 7 puntos superior al de hace diez años.

**"Los bajos salarios y la vivienda impiden al 82% de jóvenes independizarse"**

*Idealista, Abril 2021*

**"España, a la cabeza en el paro juvenil en Europa"**

*Noticiastrabajo.es, Mayo 2022*

- **Palestina ocupada, 1948:** Desde la primera guerra Árabe-Israelí, son 5,6 millones los palestinos que viven en campamentos sitiados en pleno conflicto sirio, entre ciudades devastadas por los bombardeos y tiendas de campaña, ...
- **La isla de Lesbos, 2015:** Cuando unas 379.000 personas desembarcaron en Lesbos, las autoridades de la isla respondieron con nervios, improvisación e instalaciones precarias.
- **Ucrania, los últimos refugiados, 2022:** Naciones Unidas eleva a más de medio millón el número de ucranios que han huido del país por la invasión rusa.

**"La ONU calcula por primera vez que hay más de cien millones de refugiados"**

*Euronews, Mayo 2022*

**"La guerra en Ucrania dejó más de 4 millones de refugiados en apenas un mes"**

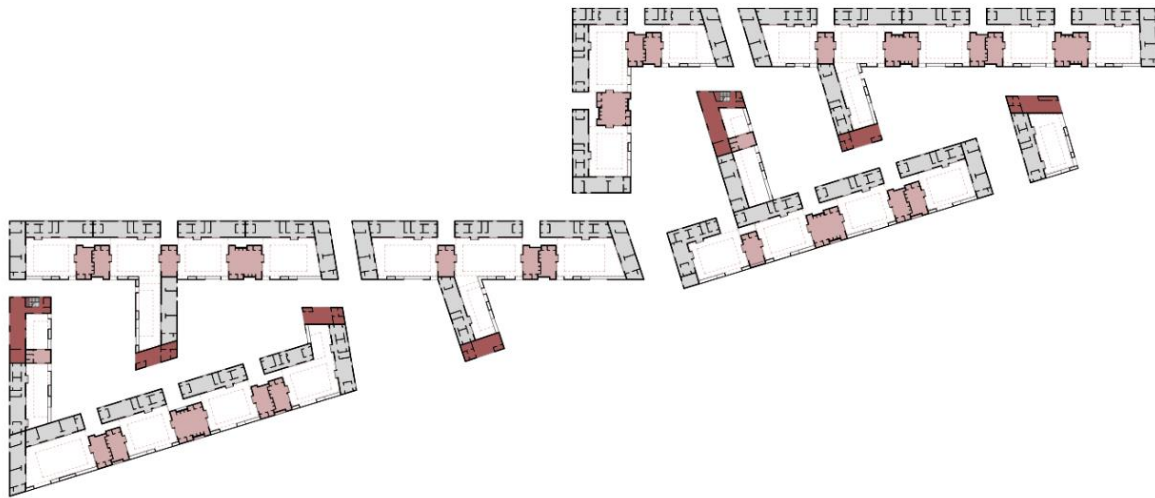
*El Mundo, Marzo 2022*

Problemáticas sociales a tener en cuenta

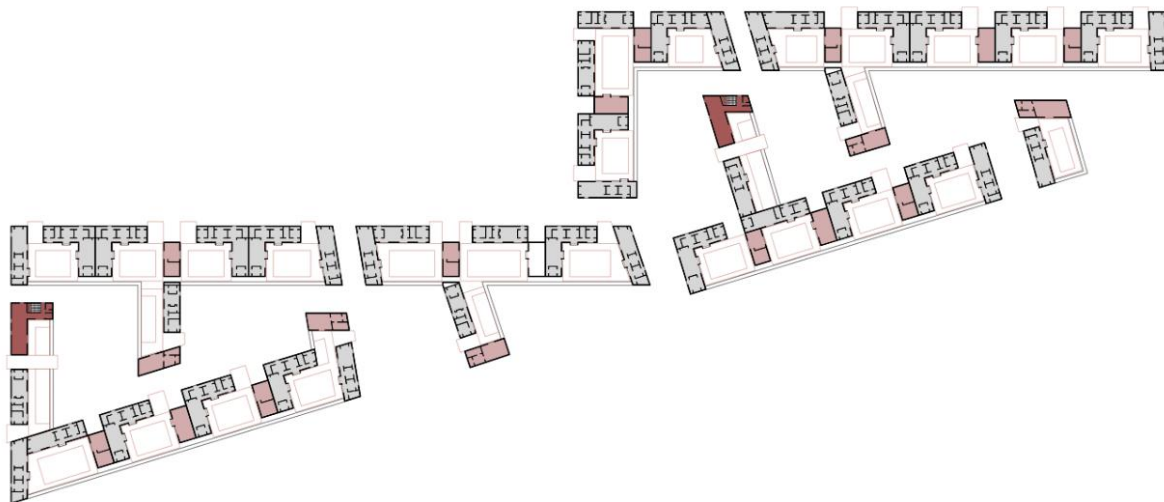


## Distribución del programa

El programa cuenta con 82 viviendas privadas alrededor de 31 patios comunes, además volcadas a los patios hay espacios comunes para afianzar la relación de los vecinos y espacios colectivos tales como comedores, talleres o pequeños comercios en planta baja. Estos últimos (en color granate) se encuentran en los “dedos” de cada bloque, altamente relacionados con las zonas urbanas al aire libre. En cuanto a las zonas comunes (en color rosa) son las que aparecen entre los patios como medio de conexión entre ellos. Formando una barrera con el norte, protegiendo los patios, se encuentran las viviendas privadas (en color gris) con distintas tipologías.



Planta baja



Planta primera



Las distintas viviendas privadas se encuentran principalmente en dos tipos de patio, el que se encuentra pegado al muro existente de Las Villas y el que está exento de él. Nos encontramos con cinco tipos de vivienda de una, dos o tres habitaciones.

1. Zona común intercaladas entre los patios a modo de unión. Posibilidad de dividir el espacio en dos mediante dos estanterías móviles de CLT.

2. Patios rectangulares para fomentar la relación entre los vecinos y disfrutar del aire libre y la naturaleza. Como elemento de referencia un árbol de tamaño medio lo preside

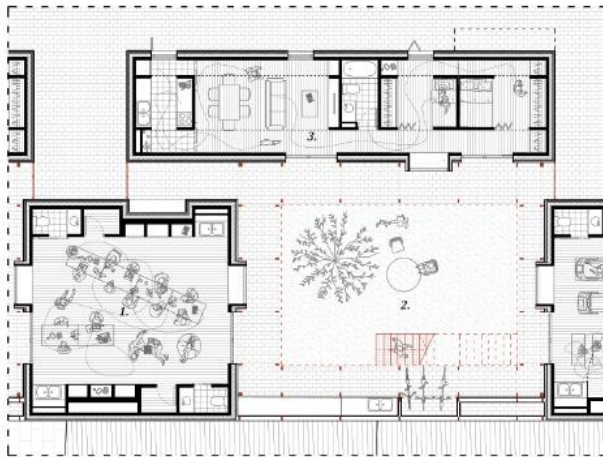
3. Tipología de vivienda 5: Zona de día con salón/comedor y cocina. Zona de noche con dos habitaciones. Espacio dividido en tres partes: zona central con el programa y a los laterales espacios para conexiones fluidas.

4. Zonas comunes como lavanderías para ahorrar energía de forma sencilla. Estas se encuentran retranqueadas de la fachada principal para dejar paso entre patios.

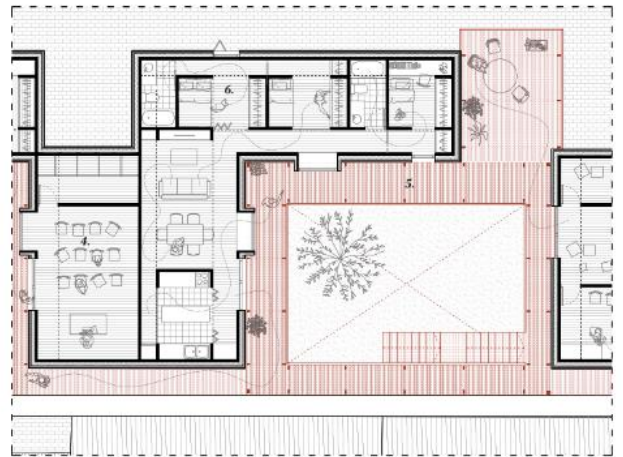
5. Pasarelas metálicas alrededor del patio para acceder a las viviendas de planta primera. Esta estructura a veces se extiende hacia fuera del complejo para crear amplias terrazas.

6. Tipología de vivienda 3: Zona de día con salón/comedor y cocina. Zona de noche con tres habitaciones. Espacio dividido en tres partes: zona central con el programa y a los laterales espacios para conexiones fluidas.

PLANTA BAJA



PLANTA SUPERIOR



1. Zona común intercaladas entre los patios a modo de unión. Posibilidad de dividir el espacio en dos mediante dos estanterías móviles de CLT.

2. Tipología de vivienda 1: Zona de día con salón/comedor y cocina. Zona de noche con una habitación y estudio. Espacio dividido en tres partes, los laterales para conexiones fluidas.

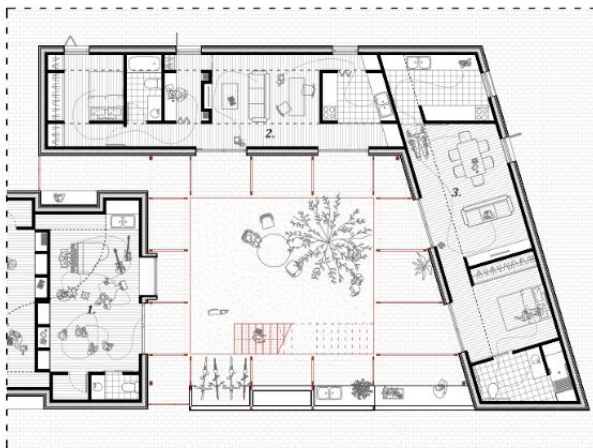
3. Tipología de vivienda 2 (accesible): Zona de día con salón/comedor y cocina. Zona de noche con una habitación. Espacio preparado para personas discapacitadas o con pequeños problemas de movilidad.

4. Tipología de vivienda 3: Zona de día con salón/comedor y cocina. Zona de noche con tres habitaciones. Espacio dividido en tres partes: zona central con el programa y a los laterales espacios para conexiones fluidas.

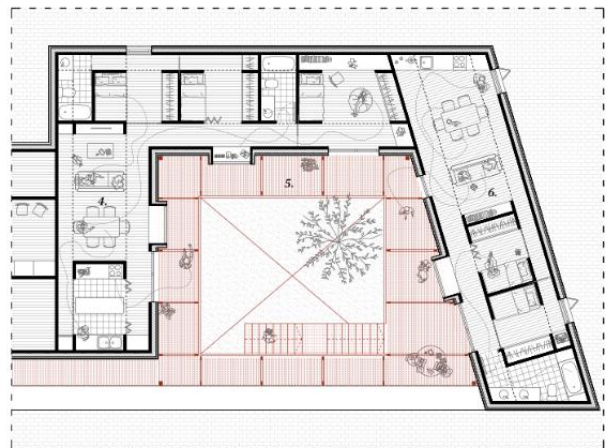
5. Pasarelas metálicas alrededor del patio para acceder a las viviendas de planta primera. Esta estructura se extiende hacia los otros patios para unirlos entre ellos.

6. Tipología de vivienda 4: Zona de día con salón/comedor y cocina. Zona de noche con tres habitaciones. Espacio dividido en tres partes: zona central y laterales.

PLANTA BAJA



PLANTA SUPERIOR





## 2. CUADRO DE SUPERFICIES

### Planta baja

<b>BLOQUE 1</b>			
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>	
- Zona verde	118,40 m <sup>2</sup>	- Zona verde	119,89 m <sup>2</sup>
- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
- Vivienda accesible	41,67 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	49,20 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	49,20 m <sup>2</sup>		
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>	
- Zona verde	119,89 m <sup>2</sup>	- Zona verde	131,17 m <sup>2</sup>
- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
- Zona común 2	23,12 m <sup>2</sup>	- Zona común 2	41,88 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	49,20 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	50,73 m <sup>2</sup>
<b>BLOQUE 2</b>			
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>	
- Zona verde	49,11 m <sup>2</sup>	- Zona verde	159,98 m <sup>2</sup>
- Zona común	15,65 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
- Comedor	78,54 m <sup>2</sup>	- Vivienda accesible	43,40 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 1 hab.	41,13 m <sup>2</sup>
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>	
- Zona verde	87,44 m <sup>2</sup>	- Zona verde	122,00 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	51,71 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
		- Zona común 2	23,12 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 2 hab.	42,88 m <sup>2</sup>
		<b>Patio E:</b>	
		- Zona verde	120,77 m <sup>2</sup>
		- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
		- Zona común 2	23,12 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 2 hab.	42,88 m <sup>2</sup>
		<b>Patio F:</b>	
		- Zona verde	160,47 m <sup>2</sup>
		- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
		- Comercio pequeño	34,05 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 2 hab.	51,21 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 1 hab.	35,63 m <sup>2</sup>
<b>BLOQUE 3</b>			
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>	
- Zona verde	147,48 m <sup>2</sup>	- Zona verde	147,70 m <sup>2</sup>
- Vivienda accesible	42,41 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	53,72 m <sup>2</sup>	- Vivienda accesible	43,40 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 1 hab.	49,78 m <sup>2</sup>
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>	
- Zona verde	159,36 m <sup>2</sup>	- Zona verde	82,77 m <sup>2</sup>
- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>	- Comercio pequeño	32,02 m <sup>2</sup>
- Zona común 2	23,12 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	50,77 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	46,05 m <sup>2</sup>		
<b>BLOQUE 4</b>			
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>	
- Zona verde	118,05 m <sup>2</sup>	- Zona verde	147,70 m <sup>2</sup>
- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
- Vivienda accesible	42,38 m <sup>2</sup>	- Vivienda accesible	43,40 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	47,04 m <sup>2</sup>	- Vivienda 1 hab.	49,78 m <sup>2</sup>
<b>Patio B:</b>			
- Zona verde	159,36 m <sup>2</sup>		
- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>		
- Zona común 2	23,12 m <sup>2</sup>		
- Vivienda 2 hab.	46,05 m <sup>2</sup>		
<b>BLOQUE 5</b>			
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>	
- Zona verde	119,40 m <sup>2</sup>	- Zona verde	119,29 m <sup>2</sup>
- Vivienda accesible	42,41 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	41,47 m <sup>2</sup>	- Zona común 2	23,12 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 2 hab.	49,00 m <sup>2</sup>
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>	
- Zona verde	120,09 m <sup>2</sup>	- Zona verde	120,61 m <sup>2</sup>
- Zona común	23,03 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
- Zona común 2	23,12 m <sup>2</sup>	- Zona común 2	23,12 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	49,00 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	48,02 m <sup>2</sup>
		<b>Patio E:</b>	
		- Zona verde	121,71 m <sup>2</sup>
		- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
		- Vivienda accesible	47,51 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 2 hab.	47,96 m <sup>2</sup>
		<b>Patio F:</b>	
		- Zona verde	88,04 m <sup>2</sup>
		- Comercio pequeño	35,67 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 2 hab.	49,61 m <sup>2</sup>
<b>BLOQUE 6</b>			
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>	
- Zona verde	121,96 m <sup>2</sup>	- Zona verde	120,43 m <sup>2</sup>
- Vivienda 3 hab.	89,31 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
		- Zona común 2	23,12 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 2 hab.	47,63 m <sup>2</sup>
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>	
- Zona verde	119,96 m <sup>2</sup>	- Zona verde	119,01 m <sup>2</sup>
- Zona común	23,03 m <sup>2</sup>	- Zona común	23,12 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	46,56 m <sup>2</sup>	- Vivienda accesible	42,42 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 2 hab.	47,90 m <sup>2</sup>
		<b>Patio E:</b>	
		- Zona verde	40,36 m <sup>2</sup>
		- Comedor común	67,93 m <sup>2</sup>
		- Zona común	16,10 m <sup>2</sup>
		<b>Patio F:</b>	
		- Zona verde	81,48 m <sup>2</sup>
		- Vivienda accesible	35,67 m <sup>2</sup>
<b>BLOQUE 7</b>			
<b>Patio A:</b>			
- Zona verde	116,61 m <sup>2</sup>		
- Comercio pequeño	37,98 m <sup>2</sup>		
- Vivienda 2 hab.	48,94 m <sup>2</sup>		





## Planta primera

<b>BLOQUE 1</b>					
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>		<b>Patio E:</b>	
- Patio metálico	53,35 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	51,38 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	36,27 m <sup>2</sup>
- Terraza	16,96 m <sup>2</sup>	- Terraza	17,94 m <sup>2</sup>	- Zona común	34,96 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	42,38 m <sup>2</sup>	- Vivienda 3 hab.	60,62 m <sup>2</sup>	- Vivienda 1 hab.	31,85 m <sup>2</sup>
- Vivienda 3 hab.	60,62 m <sup>2</sup>				
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>			
- Patio metálico	51,38 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	59,52 m <sup>2</sup>		
- Terraza	17,94 m <sup>2</sup>	- Terraza	17,74 m <sup>2</sup>		
- Lavandería común	26,92 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	41,39 m <sup>2</sup>		
- Vivienda 3 hab.	60,62 m <sup>2</sup>	- Vivienda 3 hab.	60,62 m <sup>2</sup>		

<b>BLOQUE 2</b>					
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>		<b>Patio E:</b>	
- Patio metálico	18,69 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	69,49 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	51,99 m <sup>2</sup>
- Terraza	37,36 m <sup>2</sup>	- Lavandería común	27,92 m <sup>2</sup>	- Terraza	18,61 m <sup>2</sup>
- Comedor	55,90 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	43,96 m <sup>2</sup>	- Lavandería común	27,92 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 2 hab.	43,71 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	60,50 m <sup>2</sup>
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>		<b>Patio F:</b>	
- Patio metálico	27,39 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	51,13 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	72,32 m <sup>2</sup>
- Terraza	16,80 m <sup>2</sup>	- Terraza	18,61 m <sup>2</sup>	- Zona común	34,56 m <sup>2</sup>
- Vivienda 1 hab.	39,03 m <sup>2</sup>	- Zona común	31,22 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	38,93 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 3 hab.	59,65 m <sup>2</sup>	- Vivienda 3 hab.	61,07 m <sup>2</sup>

<b>BLOQUE 3</b>			<b>BLOQUE 4</b>		
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>		<b>Patio C:</b>	
- Patio metálico	64,40 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	67,32 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	57,07 m <sup>2</sup>
- Vivienda 1 hab.	39,16 m <sup>2</sup>	- Terraza	20,12 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	42,86 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	43,44 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	43,74 m <sup>2</sup>	- Vivienda 3 hab.	64,97 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 3 hab.	60,62 m <sup>2</sup>		
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>		<b>Patio B:</b>	
- Patio metálico	64,40 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	31,67 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	62,90 m <sup>2</sup>
- Terraza	14,52 m <sup>2</sup>	- Zona común	29,96 m <sup>2</sup>	- Terraza	13,42 m <sup>2</sup>
- Lavandería común	27,27 m <sup>2</sup>	- Vivienda 1 hab.	34,87 m <sup>2</sup>	- Zona común	31,22 m <sup>2</sup>
- Zona común	31,22 m <sup>2</sup>			- Lavandería común	27,94 m <sup>2</sup>
- Vivienda 1 hab.	39,79 m <sup>2</sup>			- Vivienda 1 hab.	39,36 m <sup>2</sup>

<b>BLOQUE 5</b>					
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>		<b>Patio E:</b>	
- Patio metálico	54,35 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	51,35 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	54,06 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	43,98 m <sup>2</sup>	- Terraza	18,53 m <sup>2</sup>	- Terraza	18,07 m <sup>2</sup>
- Vivienda 2 hab.	42,89 m <sup>2</sup>	- Zona común	31,23 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	41,27 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 3 hab.	57,74 m <sup>2</sup>	- Vivienda 3 hab.	57,74 m <sup>2</sup>
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>		<b>Patio F:</b>	
- Patio metálico	53,59 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	120,61 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	32,63 m <sup>2</sup>
- Terraza	18,43 m <sup>2</sup>	- Terraza	18,53 m <sup>2</sup>	- Zona común	30,54 m <sup>2</sup>
- Lavandería común	26,92 m <sup>2</sup>	- Lavandería común	28,08 m <sup>2</sup>	- Vivienda 1 hab.	34,87 m <sup>2</sup>
- Vivienda 3 hab.	57,74 m <sup>2</sup>	- Vivienda 3 hab.	57,74 m <sup>2</sup>		

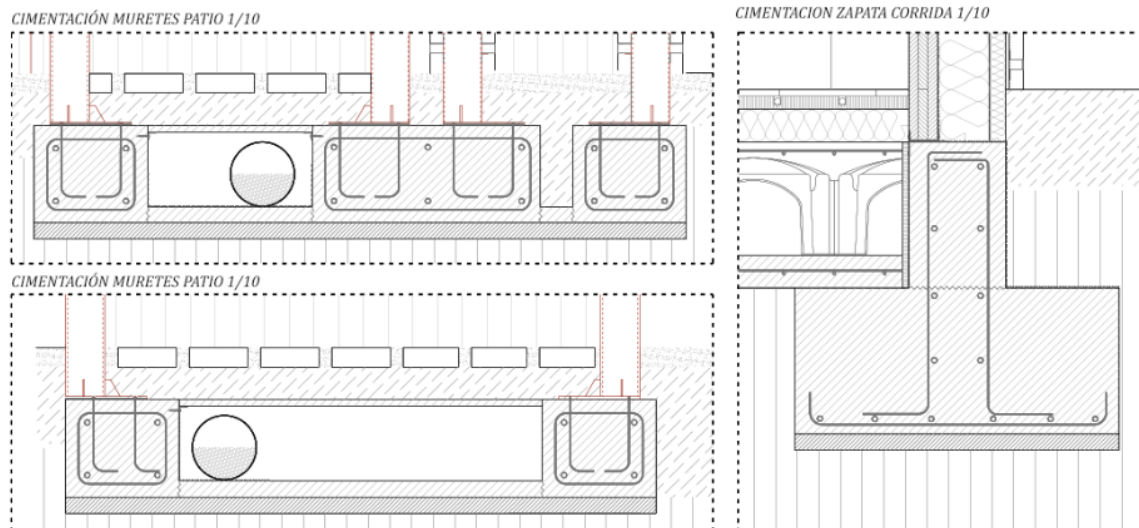
<b>BLOQUE 6</b>			<b>BLOQUE 7</b>		
<b>Patio A:</b>		<b>Patio C:</b>		<b>Patio A:</b>	
- Patio metálico	53,02 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	52,13 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	53,53 m <sup>2</sup>
- Vivienda 3 hab.	66,55 m <sup>2</sup>	- Terraza	18,61 m <sup>2</sup>	- Terraza	13,56 m <sup>2</sup>
		- Lavandería común	28,04 m <sup>2</sup>	- Zona común	43,56 m <sup>2</sup>
		- Vivienda 3 hab.	56,56 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	41,43 m <sup>2</sup>
<b>Patio B:</b>		<b>Patio D:</b>		<b>Patio F:</b>	
- Patio metálico	48,65 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	52,73 m <sup>2</sup>	- Patio metálico	27,77 m <sup>2</sup>
- Zona común	30,19 m <sup>2</sup>	- Terraza	17,78 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	51,21 m <sup>2</sup>
- Lavandería común	26,92 m <sup>2</sup>	- Vivienda 2 hab.	41,33 m <sup>2</sup>		
- Vivienda 2 hab.	47,13 m <sup>2</sup>	- Vivienda 3 hab.	56,56 m <sup>2</sup>		



### 3. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

#### Sustentación del edificio

Para las viviendas y zonas comunes la cimentación se ejecutará con zapatas perimetrales corridas de hormigón armado de 1.00m de base sobre las que se apoya un forjado ventilado de cávitis como se especificará más adelante. En cuanto al patio metálico se apoyará sobre unos muretes de hormigón armado de 0.35 de base que forman dos anillos. Cuando la cimentación del patio se junte con la del muro habitado, se creará un murete para ambos apoyos conjuntos.



*Cimentaciones del proyecto*

#### Estructura portante

- Sobre las zapatas corridas de las viviendas y zonas comunes se ejecuta una solera ventilada de piezas prefabricadas de polipropileno no recuperables, tipo cáviti de 35cm de canto con su correspondiente capa de compresión. Los muros de CLT irán unidos a la cimentación con su correspondiente elemento de conexión entre madera y hormigón, que será una base de acero en el arranque a la que se unirá el pilar con pasadores de acero y se unirá al forjado también con pasadores de acero.
- Para la estructura vertical se ejecutarán muros de 9cm de espesor de CLT de 3 capas (3cm cada capa). Los paneles serán de una longitud máxima de 1.5m para más facilidad en su transporte. El muro, visto al interior, llevará hacia el exterior una capa de aislamiento de fibra de madera de baja densidad de un espesor de 15cm con otros 5cm de aislamiento de fibra de madera de alta densidad. El aislante será colocado sobre una subestructura de rastreles de madera de 200mmx10mm colocados cada 1.5m.
- Para la estructura horizontal se ejecutarán muros de 15cm de espesor de CLT de 5 capas (3cm cada capa). Los paneles serán de una longitud máxima de 1.5m para más facilidad en su transporte. El forjado visto llevará sobre él una capa de arena y un recrido de mortero de 6cm cada uno para darle más inercia al sistema de climatización mediante suelo radiante.



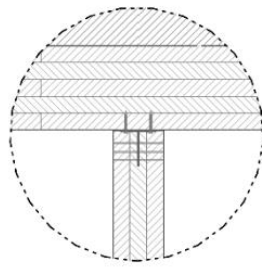
Muros y forjados de CLT se unirán por medio de un conector tipo PILLAR de acero con zincado galvanizado, que queda oculto entre los pilares y el forjado, salvo en las zonas donde se encuentra el falso techo que la unión puede ser vista con perfiles en L atornillados. Los encuentros entre paneles de CLT se harán con tirafondos a 45°. De acuerdo con las especificaciones del fabricante, al emplear estos anclajes no se precisa establecer juntas de dilatación en la estructura por la naturaleza del sistema. Todos los elementos portantes de madera serán de madera de pino radiata, de clase resistente GL32h. Se ha tomado esta decisión para favorecer las ideas originales de prefabricación y modulación de la estructura de los edificios. Además, se ha considerado este material debido a sus ventajas en cuanto a la sostenibilidad ya que permite prescindir de productos químicos que puedan suponer un fuerte impacto medioambiental.

#### Características madera:

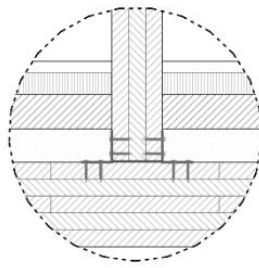
- Resistencia característica, en N/mm
  - Flexión  $f_{m,g,k} \rightarrow 32$
  - Compresión paralela  $f_{c,0,g,k} \rightarrow 29$
  - Cortante  $f_{v,g,k} \rightarrow 3.8$
- Rigidez, en N/mm<sup>2</sup>
  - Módulo de elasticidad paralelo medio  $E_{0,g,medio} \rightarrow 13700$
  - Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil  $E_{0,g,k} \rightarrow 11100$
- Densidad, en Kg/m<sup>3</sup>
  - Densidad característica  $\rho_{g,k}$

#### →430 Coeficientes de seguridad:

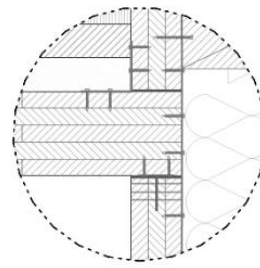
- Factor de carga compartida ( $K_{sys}$ )  $\rightarrow 1$
- Factor de altura ( $K_h$ )  $\rightarrow (600/h)^{0.1} = 1.023$
- Coeficiente parcial de seguridad madera encolada ( $\gamma_m$ )  $\rightarrow 1.25$
- Factor de modificación ( $K_{mod}$ )  $\rightarrow 0.8$  (madera laminada, clase de servicio 2, duración media)
- Coeficiente de deformación ( $K_{def}$ )  $\rightarrow 0.8$  (madera laminada, clase de servicio 2)
- Coeficiente de simultaneidad ( $\psi$ )  $\rightarrow \psi_2 = 0.60$  (destinado a uso público)
- velocidad de carbonización nominal de cálculo de madera sin protección (mm/min)( $\beta_m$ )  $\rightarrow 0.55$
- Factor incendio ( $K_{fi}$ )  $\rightarrow 1.15$  (madera laminada encolada)
- Factor corrector de la desviación ideal de la pieza ( $\beta_c$ )  $\rightarrow 0.2$



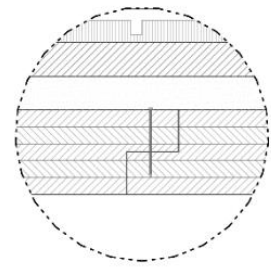
**DET. 1**  
Unión oculta entre muro y forjado de CLT mediante estríbo con alma aluminio



**DET. 2**  
Unión vista entre muro y forjado de CLT mediante escuadra de aluminio



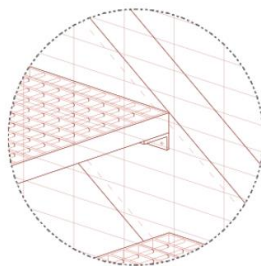
**DET. 3**  
Unión de forjado con muros de fachada mediante placa de anclaje lateral



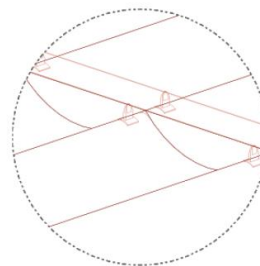
**DET. 4**  
Unión de paneles de forjado mediante trifondos 8x120mm

#### Detalles de la estructura de madera

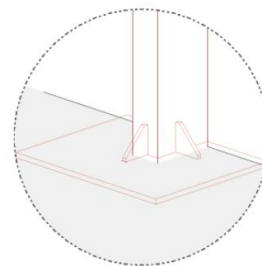
- Como estructura horizontal del patio se utilizan perfiles metálicos rectangulares de 120x60 mm en dos anillos unidos mediante vigas de perfiles IPE 100 soldados a UPN 100. Para el subnivel de las instalaciones se utilizan perfiles más pequeños como IPE 80 y UPN 80. Sobre ellos se posa una superficie de trámex de 3cm de espesor anclada.
- La escalera metálica está formada por vigas UPN 200 a los que se sueldan unos angulares para sostener los peldaños de trámex de 3cm de espesor.



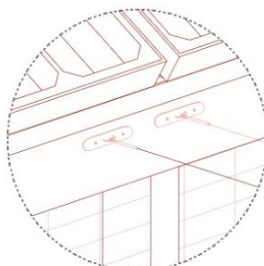
**Det. 1**  
Anclaje de trámex a vigas para los peldaños de la escalera



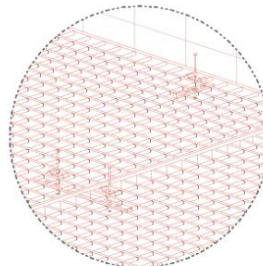
**Det. 2**  
Piezas de los tensores que sostienen la lona del toldo



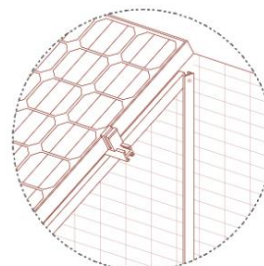
**Det. 3**  
Anclaje de pilares a la cimentación mediante placa metálica



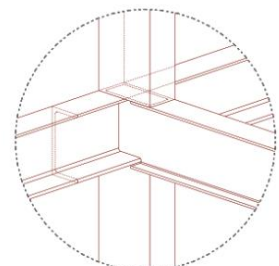
**Det. 4**  
Unión de los tensores del toldo a la estructura del patio



**Det. 5**  
Sujeción de la plataforma de trámex a las vigas del patio



**Det. 6**  
Subestructura de paneles solares anclados en cubierta



**Det. 7**  
Soldadura de pilares cuadrangulares a las vigas del patio

#### Detalles de la estructura metálica del patio





## Sistema envolvente

Sobre los muros portantes de CLT se ejecutará una fachada ventilada con acabado chapa de aluminio grecada. La fachada ventilada presentará una subestructura de perfiles omega de acero galvanizado unidos al aislamiento de fibra de madera de alta densidad mediante un panel OSB de 1.5cm de espesor, manteniendo una cámara de aire de mínimo 3cm y máximo 5cm (dependiendo de la ondulación) en todos los paramentos. Estos paneles de aluminio se utilizarán también como acabado del muro habitado del patio.

Se dan dos sistemas de cubierta en función de la ubicación de los mismos:

- La cubierta general del edificio es una cubierta plana invertida con acabado de grava de color claro y árido medio. Sobre el forjado de CLT se coloca una capa de hormigón de pendiente con árido ligero para formar los faldones. Sobre él un aislante rígido de alta densidad de poliestireno extruido (XPS) de 20cm de espesor y las respectivas láminas de imprimación bituminosa y doble lámina impermeabilizante. La cubierta se corona con una albardilla de aluminio liso.
- Las cubiertas de los espacios de planta primera sin edificación en cota superior se rematan como terraza de las viviendas, ejecutando una cubierta transitable con acabado de trámex sobre plots regulables. Para esta cubierta, se aplica el aislamiento térmico en planchas rígidas de XPS sobre la formación de pendiente. Se colocarán las láminas geotextil e impermeabilizante y sobre estas, los plots regulables de diámetros superior e inferior de 100mm y 120mm respectivamente. Finalmente, el revestimiento de trámex como en el resto del patio. Para los pilares de perfiles metálicos de la subestructura de las terrazas se elevarán los propios muros de CLT para llegar a la cota deseada.

## Carpinterías exteriores

### Puertas

Modelo 1: carpintería de acceso a las zonas colectivas: puerta de seguridad Millenium plus 70 RPT CORTIZO® con hoja abatible de 90cm y hoja fija superior de 100cm x 50cm con RPT, carpintería de aluminio anodizado hacia el exterior y lacado blanco hacia el interior. Características específicas: Transmitancia  $U_w \geq 0.9$  (W/m<sup>2</sup>K), aislamiento acústico  $R_w$  hasta 38 dB.

Modelo 2: Puerta de entrada a las viviendas y zonas comunes: puerta de 1 hoja abatible y 1 hoja fija modelo Millenium plus 80RPT CORTIZO®, dimensiones 2m x 2.5m. Carpintería de aluminio anodizado hacia el exterior y lacado blanco hacia el interior. Características específicas: Transmitancia  $U_w \geq 0.8$  (W/m<sup>2</sup>K), aislamiento acústico  $R_w$  hasta 40dB.

Modelo 3: Puerta de entrada a los patios: puerta metálica de 1 hoja abatible y 1 hoja fija con malla electrosada cuadrangular de dimensiones 2x2.5m.



## **Ventanas**

Modelo 1: Carpintería de una hoja abatible en vivienda y zonas colectivas de dimensiones 1m x 2.5m formada por marcos de aluminio con RPT y acabado anodizado al exterior y lacado blanco hacia el interior. Carpintería sin persianas ya que cuenta con sistema de protección frente al soleamiento de paneles correderos de aluminio perforado.

Modelo 2: Carpintería de dos hojas abatibles en vivienda y zonas comunes de dimensiones 1.6m x 2m formada por marcos de aluminio con RPT y acabado anodizado al exterior y lacado blanco hacia el interior.

Modelo 3: Carpintería de una hoja fija en zonas colectivas de dimensiones 2m x 3m formada por marcos de aluminio con RPT y acabado anodizado al exterior y lacado blanco hacia el interior.

## **Compartimentaciones**

### **Particiones interiores**

Tabiques de placa de yeso laminado con perfilera de acero galvanizado: PYL con cartón a doble cara de 12.5mm de espesor y 1200mm de anchura, aditivada convenientemente para dotarla de unas mejores prestaciones de resistencia a los impactos y capacidad de carga, además de estar aditivada convenientemente para reducir la absorción superficial de agua (H1 según EN 520). Empleado en cocinas y espacios comunes con especiales requisitos para cuelgue de mobiliario pesado. Perfilera de 480mm tanto en tabiques como en trasdosados. Se cumplen los requisitos de aislamiento acústico como de resistencia al fuego según diseño.

### **Medianeras entre viviendas**

Las medianeras entre viviendas se realizarán con paneles de CLT de 90mm de espesor, de 3 capas de 30mm, con sistemas de anclaje similares a los paneles de CLT empleados en la fachada.



## Acabados

### Revestimientos interiores

Aquellos espacios que cuenten con tabiques de madera vistos el acabado será la propia madera con su tratamiento superficial pertinente y quedarán vistos.

En los espacios húmedos, cocinas y baños se aplicará un alicatado cerámico recibido con adhesivo flexible sobre enfoscado de mortero de cemento 1:4. Las dimensiones del alicatado variarán en función del espacio en el que se coloquen y del uso que se le aplicará.

### Techos

En la mayoría del edificio se deja visto el CLT con los tratamientos precisos. En los espacios restantes se utiliza un falso techo de placas de yeso laminado con placa 4PRO PPM con bordes afinados. Subestructura de perfiles de acero galvanizado y sistema de cuelgue y gancho para sujeción de las placas. En las viviendas el falso techo se encuentra perimetralmente en la zona de pasillo próxima al patio por donde pasan todas las instalaciones pertinentes.

### Suelos

En las cubiertas planas transitables, se utilizará un pavimento de tramex, anteriormente mencionado, con dimensiones de 1x1m y 3cm de espesor sobre el soporte regulable de los plots de la cubierta.

En los espacios húmedos se utilizarán pavimentos porcelánicos de 25x25cm y 9mm de espesor con resistencia al deslizamiento clase 2 según UNE-EN1600 y acabado mate, con distinta coloración según el espacio.

En el resto de los espacios interiores se ejecutará una tarima de madera natural compatible con el sistema de climatización por suelo radiante-refrigerante, sobre recocado de mortero. Plancha de madera de 11.5mm de grosor e instalación mediante sistema automatic-click. Acabado en color roble nudoso rústico sin bisel.



## 4. SISTEMAS DE INSTALACIONES

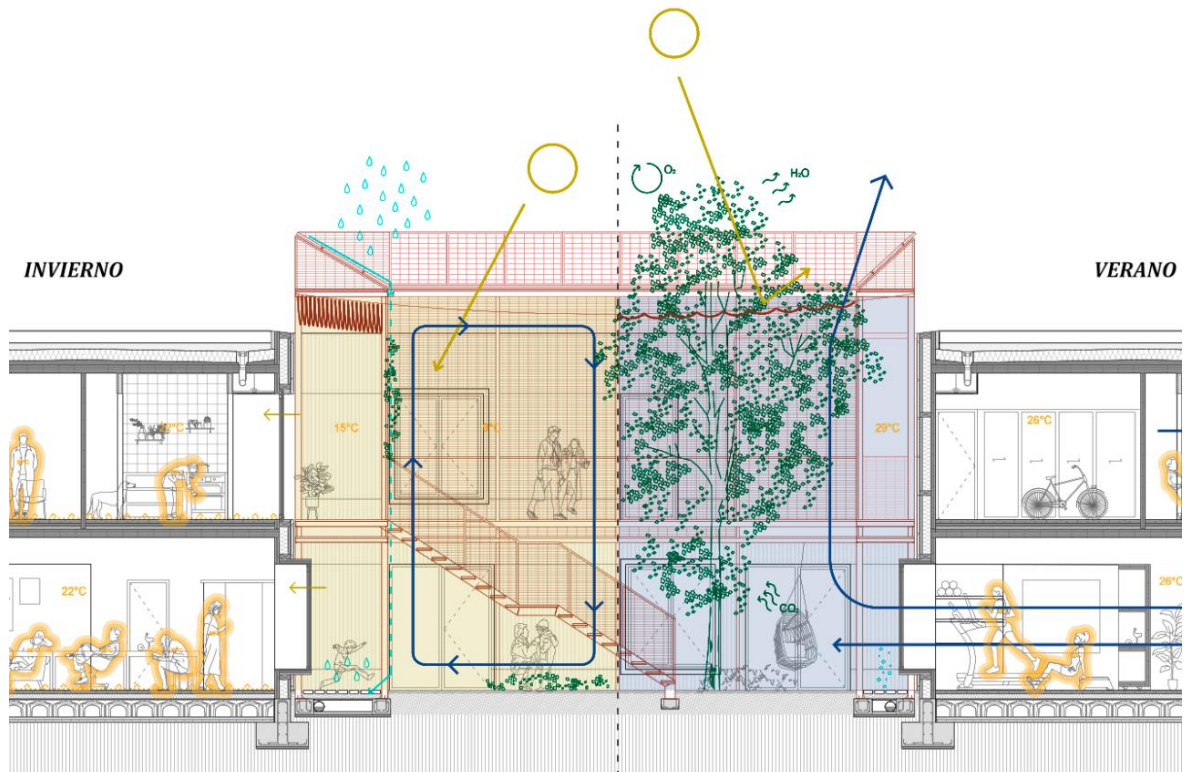
### Sistemas pasivos

Para favorecer una mayor eficiencia energética se tomaron ciertas decisiones desde las primeras fases de proyecto y así potenciar las medidas pasivas frente a las activas. Entre ellas, están la correcta orientación de las viviendas, escogiendo unas fachadas más cerradas hacia el norte y con grandes aperturas hacia los patios al sur. Las zonas comunes están siempre orientadas hacia este y oeste para obtener luz durante todo el día.

Mediante la estructura metálica que conforma el patio, se sostiene a una altura de 7.50 m un toldo corredero sobre una subestructura de alambre de acero. Este toldo manual, dividido en tres zonas, es clave en la entrada de luz natural al patio, y por lo tanto a las viviendas. Durante el verano, sobre todo en las horas de mucho sol, el toldo se encuentra extendido sobre el patio para detener los rayos directos del sol y así parar el exceso de luz y calor que se produce en esa estación. La entrada únicamente de luz indirecta y hace que las estancias de las viviendas no se sobrecalienten. Además, el propio toldo crea sombra sobre el patio haciendo el lugar mucho más cómodo en horas punta. Durante el invierno, el toldo se encuentra plegado y escondido en la estructura metálica. Esto hace que toda la luz proveniente del exterior entre en las viviendas sin ninguna dificultad. En una época en la que la luz suele escasear, se debe intentar acoger la máxima posible.

Las ventanas de las viviendas cuyas zonas no dan al patio, también tienen un sistema para menguar u optimizar la luz que entra. Estas tienen una subestructura de aluminio móvil que se pliega o se extiende a deseo de la persona. Durante el verano, esta placa de aluminio perforado se encuentra desplegada sobre la ventana, siguiendo el plano de la fachada. Esto lo que hace es que la cantidad de luz directa que entrada se reduzca favorablemente. La única que consigue entrar es la que pasa por las perforaciones del propio material. Durante el invierno, la placa se pliega manualmente mediante un pequeño carril hasta encontrarse perpendicular a la fachada. Así la mayor cantidad de luz natural atraviesa los cristales de las ventanas.

Además, dependiendo de la estación en la que nos encontremos la ventilación se comporta de forma distinta en el patio. Durante el verano, al abrir las ventanas de ambos lados de las viviendas se crea una brisa muy agradable debido a las altas temperaturas. Además, el aire caliente sale de las viviendas hacia el patio para subir, mientras abajo se queda el aire fresco renovado. Durante el invierno, el patio hace su efecto invernadero almacenando el aire caliente en su interior para después distribuirlo a las viviendas. Las fachadas opacas de las propias viviendas actúan como escudo del exterior para no dejar pasar el viento del norte.



*Comportamiento del patio según la estación*

No solo se tomaron medidas para el interior de los patios comunes y sus viviendas, sino que además se pensó en los patios urbanos y el papel de la vegetación en ellos. La vegetación tiene muchas ventajas para generar bienestar en el lugar en el que se encuentran. Durante el verano, sobre todo los árboles altos y frondosos, generan sombra lo que ayuda en zonas muy calurosas y al aire libre. Las zonas con sombra son perfectas para realizar actividades lúdicas ya sea solo o en grupo, siendo un lugar perfecto para socializar. Por el contrario, en invierno las copas de los árboles hacen de escudo protegiendo la zona del viento y las inclemencias meteorológicas perdiéndose así pasear abrigado.

No solo los árboles con su sombra y la mitigación del ruido son esenciales para el proyecto, sino también las grandes extensiones de césped que regulan la temperatura del entorno. En las ciudades hace mucho más calor por la concentración de asfalto que puede llegar a radiar hasta el doble de la temperatura del aire. Así se produce la isla de calor. Sin embargo, el césped no absorbe tanta cantidad de calor, refrescando el ambiente por la noche.

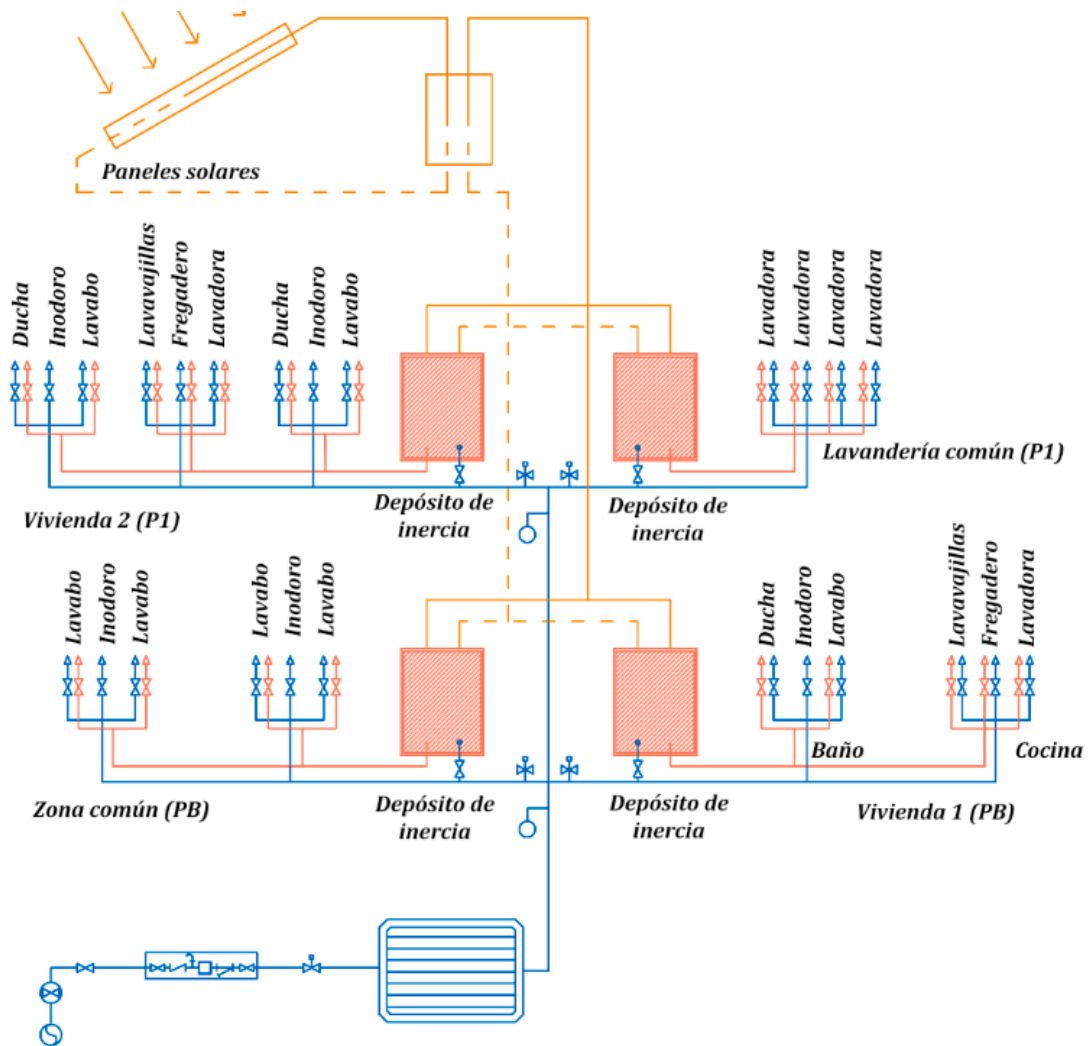
Por último, las plantas también son capaces de eliminar el exceso de CO2 ayudando a apaciguar el cambio climático y eliminando nuestra huella de carbono. Mediante la fotosíntesis las plantas absorben hasta el 20% de nuestras emisiones y las convierten en oxígeno. Por ello y más, la vegetación es clave para el desarrollo de cualquier proyecto.



## Instalación de fontanería

El abastecimiento de agua se realiza a través de una acometida por cada parcela que conectará con el armario de control en cada uno de los patios de la propuesta. Este armario se encuentra en el muro metálico que delimita el patio. Al lado se ubica una batería de contadores para facilitar la lectura y mantenimiento de consumos de los usuarios, de manera que habrá un contador por vivienda y más otro para las salas comunes correspondientes a ese patio.

De ahí se deriva a la estructura metálica que protagoniza cada patio, por donde transcurren vistos para una mayor facilidad de mantenimiento. Todos los grifos empleados, tanto en viviendas como en los cuartos húmedos de las zonas comunes serán grifos monomando. El agua caliente sanitaria (ACS) se genera mediante la ayuda de placas solares térmicas que se encuentran en la cubierta metálica.



Esquema de principios para el abastecimiento de agua

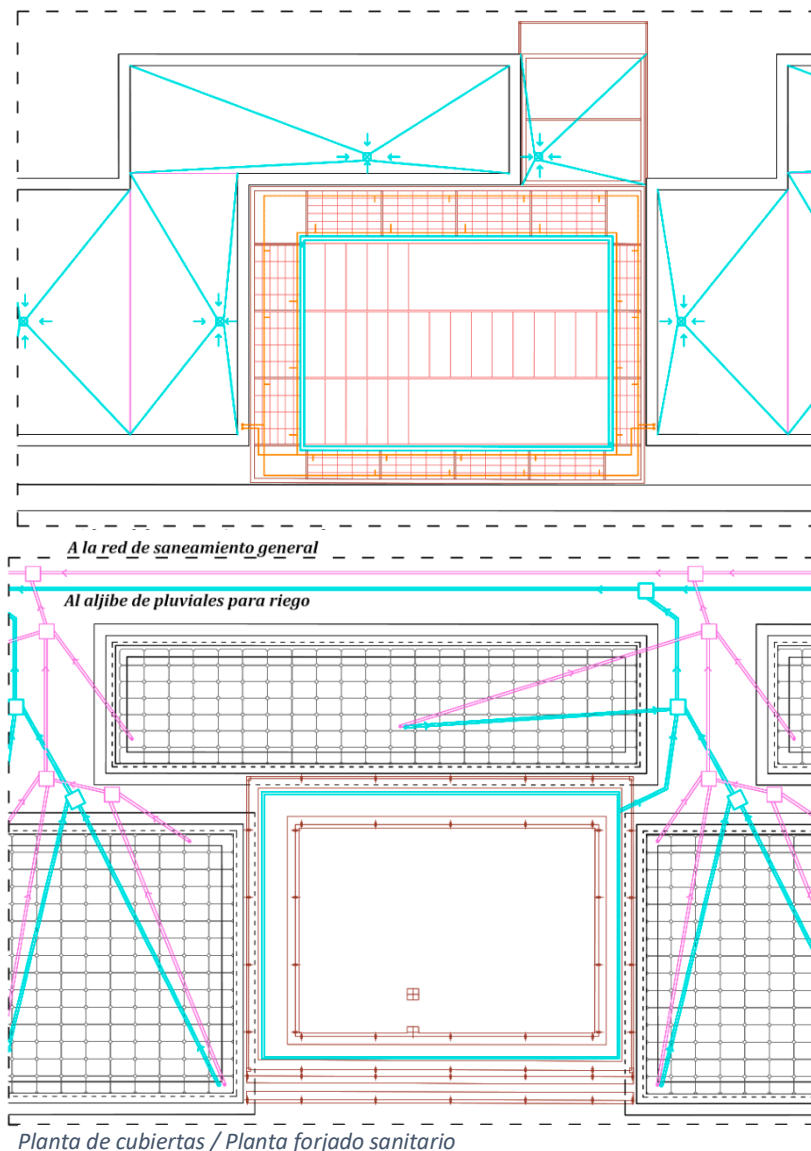


## Instalación de saneamiento

Se propone una red separativa de saneamiento para la red de aguas residuales provenientes de baños y cocinas de viviendas, así como lavanderías y otras zonas comunes, y la red de aguas pluviales que se recoge de las cubiertas y patios.

La recogida de aguas residuales de las viviendas se realiza mediante las bajantes indicadas en los planos. Al llegar al forjado sanitario de cavitis para expulsar el agua a las distintas arquetas que se distribuyen por la parcela. De estas arquetas se va derivando hasta la red de saneamiento municipal. La recogida de aguas pluviales se realiza mediante sumideros en las cubiertas planas y terrazas conectados a bajantes verticales que derivan igualmente a sus respectivos colectores y arquetas. Las aguas pluviales de cota 0 se recogen en unas canaletas perimetrales ocultas entre la cimentación de la estructura metálica que se conectan con la red de saneamiento de pluviales para llevarlas a un aljibe donde se reutiliza el agua para riego.

En color azul se encuentran representado el recorrido de aguas pluviales y en color violeta el recorrido de aguas residuales.



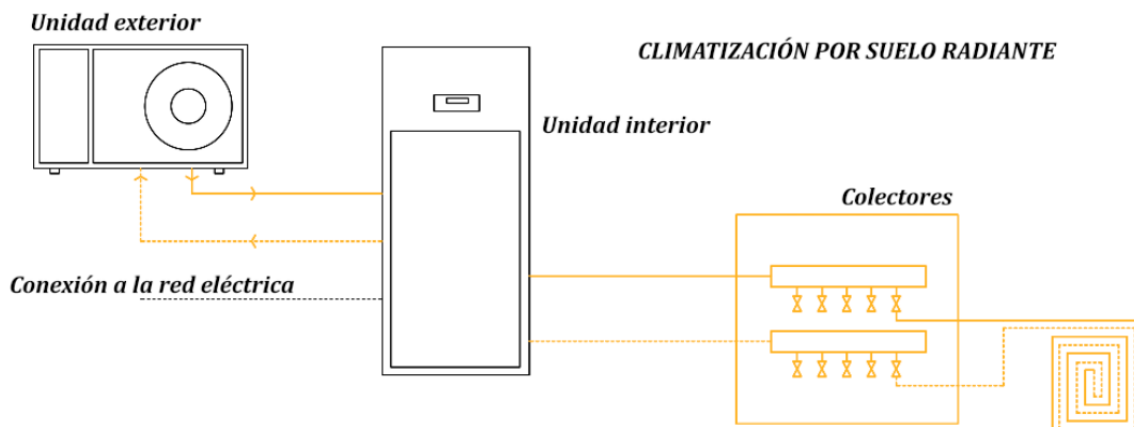




## Instalación de climatización

Tanto para las viviendas como para las zonas comunes se utiliza un sistema de climatización mediante suelo radiante y generación por aerotermia.

Se basa en un sistema individualizado de suelo radiante - refrigerante con generación por aerotermia con bomba de calor (1 por vivienda) ubicadas en cubierta y conectadas a los depósitos de inercia que se encuentran en el interior de cada una de esas viviendas en un armario junto a la entrada. Este módulo interior contiene además un depósito - acumulador que abastece a la red de agua caliente sanitaria. Se utilizará el modelo Alezio compact AWHP 4.5mr.

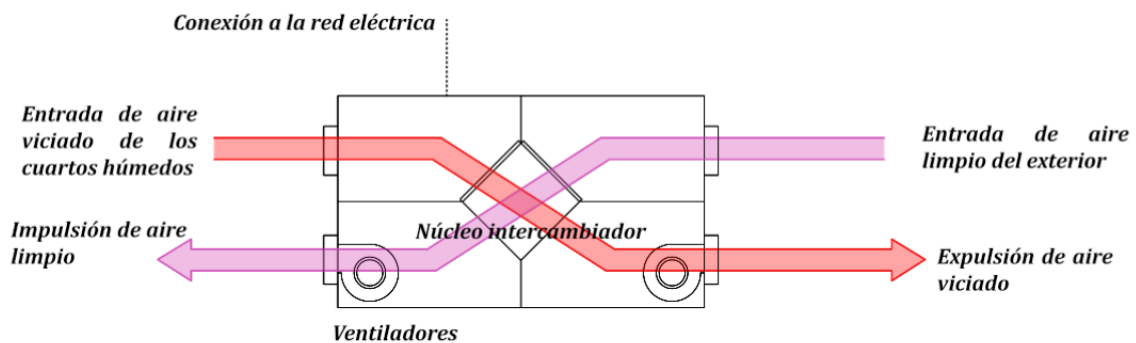


Sistema de climatización de las viviendas

## Instalación de ventilación

Una vez garantizado el confort higrotérmico a través del sistema de suelo radiante, se necesita un sistema de ventilación para garantizar una calidad del aire interior correcta (HS3). El aire viciado de los baños y cocina (cuartos húmedos) se expulsa al exterior para impulsar al interior aire limpio en el resto de las estancias de las viviendas.

Para mejorar la eficiencia de las viviendas, estos dos caudales de aire intercambiarán energías en un intercambiador de calor ubicado en la cubierta para evitar molestias de ruidos y vibraciones. La ubicación de ambos, intercambiador y unidad exterior de aerotermia, próximos entre sí y en cubierta, facilitan la lectura y mantenimiento de los mismos. Se utilizará el modelo Evair rebs 150.



Sistema de ventilación de las viviendas





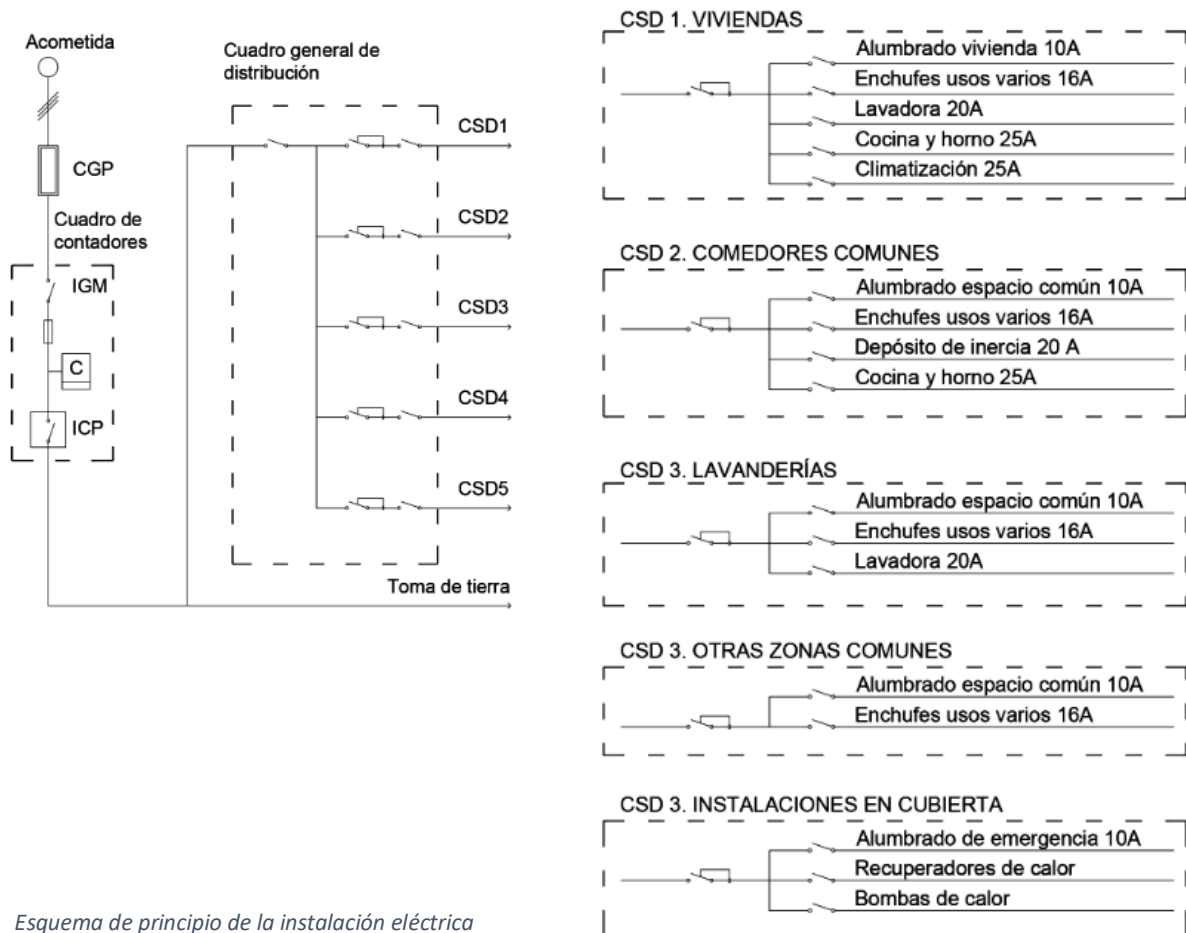
## Instalación eléctrica

Los circuitos de servicios generales del proyecto serán los siguientes: alumbrado de acceso, alumbrado urbano, alumbrado de zonas comunes, alumbrado de viviendas, y alumbrado de cuartos de instalaciones, mantenimiento, tomas de corriente, portero automático y ascensores.

La Red General de Distribución que proporciona el suministro eléctrico a los edificios es propiedad de la compañía suministradora y la conexión a la misma se realizará por medio de una caja general de protección y la línea general de alimentación (LGA).

La corriente eléctrica será trifásica a 3 fases más neutro, con una tensión de 230/400V, y una frecuencia de 50Hz. Las instalaciones de enlace se situarán y se distribuirán por las zonas de uso común. Para el proyecto se ha decidido colocar contadores por cada patio, ubicados en el muro metálico que lo encierra. Las derivaciones individuales parten de la LGA y suministran energía eléctrica a la instalación de cada usuario. Componentes: fusibles de seguridad, grupo de medida y dispositivos generales de mando y protección.

Una vez se pasa al suministro individual de cada vivienda, el primer elemento que nos encontramos es el cuadro de protección, colocado junto a la puerta de entrada en una caja que contiene el interruptor de control de potencial (ICP), un interruptor general automático (IGA), un interruptor diferencial (ID) y un pequeño interruptor automático magnetotérmico (PIA) por cada uno de los circuitos interiores de la vivienda que serán como mínimo los 5 siguientes: PIA de alumbrado, PIA de enchufes de usos varios, PIA para la lavadora y depósito de inercia, PIA para cocina y horno y PIA para la red de ventilación.



Esquema de principio de la instalación eléctrica



## Iluminación de las viviendas y zonas comunes

Las luminarias empleadas en el proyecto se han seleccionado en función del uso que se dará a los espacios donde vayan a ser colocados. En todos los casos la lámpara empleada será tipo LED por sus ventajas en cuanto a ahorro energético o la ausencia de pérdida energética por calor por lo que su durabilidad aumenta, entre otros.

En las viviendas a igual que en los espacios comunes ubicados en la planta baja se establece un modelo de luminaria por cada espacio habitable atendiendo al uso que tendrá el espacio que se está iluminando, y las necesidades del usuario, siguiendo el siguiente esquema organizativo:

- Salones / comedores y cocina: luminaria suspendida en techo modelo Marset® Soho 112 Fuente de luz: LED SMD 350mA 93,6W 2700K CRI80 15648lm Luminaria: 180 - 295 VAC TRIAC 109,8W 8085lm. Pantalla de polietileno roto moldeado. Difusor de metacrilato opal. Estructura metálica lacada en blanco con tratamiento antioxidante de cataforesis.
- Dormitorios: luminaria suspendida en techo modelo Marset® Soho 38 Fuente de luz: LED SMD 700mA 13,35W 2700K CRI80 1848lm Luminaria: 220 - 240 VAC TRIPantalla de polietileno roto moldeado. Difusor de metacrilato opal. Estructura metálica lacada en blanco con tratamiento antioxidante de cataforesis.  
Luminaria empotrada en pared modelo Marset® Fuente de luz: LED SMD 230 VAC 10W 2700K CRI90 1150lm Luminaria: 230 VAC Triac 10W 489lm. Estructura de policarbonato y disipador de aluminio lacado. Pantalla de vidrio soplado.
- Pasillo: luminaria empotrada en techo modelo Marset® Sun 26 Fuente de luz: LED SMD 700mA 12,6W 2700K CRI80 1642lm Luminaria: 220 - 240 VAC TRIAC 15,6W 949lm. Estructura de hierro lacado en blanco. Difusor de metacrilato opal termo conformado, en cuya parte central, pero desplazado, hay otro difusor de cristal opal soplado.
- Baños: luminaria empotrada en techo modelo Marset® Sun 60 Fuente de luz: LED SMD 700mA 33,4W 2700K CRI80 4310lm Luminaria: 180 - 295 VAC TRIAC. Estructura de hierro lacado en blanco. Difusor de metacrilato opal termo conformado, en cuya parte central, pero desplazado, hay otro difusor de cristal opal soplado.
- Interior zonas comunes: luminaria suspendida en techo modelo Marset® Soho 112 Fuente de luz: LED SMD 350mA 93,6W 2700K CRI80 15648lm Luminaria: 180 - 295 VAC TRIAC 109,8W 8085lm. Pantalla de polietileno roto moldeado. Difusor de metacrilato opal. Estructura metálica lacada en blanco con tratamiento antioxidante de cataforesis.
- Exterior del patio: luminaria suspendida en techo modelo Marset® Fuente de luz Ambrosia 27K: LED SMD 24Vdc 28,8W 2700K CRI90 3042lm Luminaria Ambrosia 27K: (Alimentación eléctrica no incluida) 2812lm. Estructura de aluminio. Tubo de luz de metacrilato.



## 5. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS

### Cumplimiento del CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizarla seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

#### Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

- **Utilización**, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
- **Accesibilidad**, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
- Acceso a los **servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información** de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
- Facilitación para el **acceso de los servicios postales**, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

#### Requisitos básicos relativos a la seguridad:

- **Seguridad estructural**, adaptándose a las especificaciones de la norma: DB-SE-M. Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.
- **Seguridad en caso de incendio**, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio tiene un acceso normal para los bomberos según se muestra en el plano correspondiente. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo exigido y presentan las protecciones especificadas por el fabricante.

El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación. No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

- **Seguridad de utilización**, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

**Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:**

- **Higiene, salud y protección del medio ambiente**, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato.
- **Protección frente al ruido**, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todas las particiones interiores y fachadas cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.
- **Ahorro de energía y aislamiento térmico**, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

### Cumplimiento de otras normativas específicas

Además de las exigencias básicas del CTE, son de aplicación las siguientes normativas:

- **PGOU**: Se cumple con las disposiciones del Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid, realizando las modificaciones específicas indicadas en el apartado *cumplimiento urbanístico*.
- **REBT**: Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).



## 6. CUMPLIMIENTO DEL CT-DB-SI

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de Incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad en caso de Incendio” en edificios de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI. Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. El diseño correcto de la edificación garantiza una protección pasiva para los usuarios del mismo, mientras que los dispositivos de detección y extinción actúan como elementos activos de protección. Se cumple en todo momento con los puntos establecidos en el CTE-DB-SI.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI)

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de obra	Proyecto de obra nueva		

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

### CTE-DB-SI – 1: Propagación interior

Exigencia básica SI 1: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

#### Sectores de incendio

En lo referente a los sectores de incendio, al tratarse de un uso *residencial vivienda*, la superficie construida de todo sector de incendio no excede los 2.500m<sup>2</sup>, ya que está dividido



en 7 bloques diferentes cuyas viviendas tiene salida directa al exterior. Cada uno de los bloques constituye un sector de incendio independiente teniendo el más extenso una superficie construida en ambas plantas de 1566m<sup>2</sup>. Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60. La separación entre viviendas se ejecuta con paneles de CLT vistos sobredimensionados para su cumplimiento.

### **Espacios ocultos: paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios**

Como existe un único sector de incendio, no se compartimenta el paso de las instalaciones. Además, los sistemas de instalaciones son individualizados.

### **Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

De acuerdo con la siguiente tabla, los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen a continuación:

<b>Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos</b>		
<b>Situación del elemento</b>	<b>Revestimientos<sup>(1)</sup></b>	
	<b>De techos y paredes<sup>(2)(3)</sup></b>	<b>De suelos<sup>(2)</sup></b>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

Tabla 4.1 del CTE-DB-SI

Para garantizar que los materiales cumplen dichas exigencias se requerirá de certificado CE. En caso de productos que no dispongan este certificado la justificación se llevará a cabo mediante un Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC y con una antigüedad no superior a cinco años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.



## CTE-DB-SI – 2: Propagación exterior

Exigencia básica SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

### Medianeras y fachadas

Los elementos de la fachada son EI 60 en todo caso, con el fin de evitar propagaciones tanto en vertical como en horizontal.

Reacción de los elementos constructivos: los elementos constructivos de las fachadas son todos B-s3,d0 o superior, por lo tanto, **SE CUMPLEN** las exigencias de propagación superficial.

### Cubiertas

Las cubiertas ejecutadas presentan una resistencia al fuego REI 60, de forma que se reduzca el riesgo de propagación lateral entre las cubiertas de edificios colindantes. Por otro lado, los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior pertenecen, al menos, a la clase de reacción al fuego B<sub>ROOF</sub> (t1).

## CTE-DB-SI – 3: Evacuación de ocupantes

Exigencia básica SI 3: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

### Compatibilidad de los elementos de evacuación

No existen incompatibilidades ya que se trata de un edificio con un único uso previsto

### Cálculo de la ocupación

De acuerdo con la densidad de ocupación exigida en la tabla 2.1 para el uso *vivienda*, la ocupación m<sup>2</sup>/persona será de 20. Para cada bloque de viviendas (de 954m<sup>2</sup>), contando solo la superficie de vivienda privada y no la de zonas comunes, la ocupación será de 48 personas (956/20=47,8).

Tabla 2.1. Densidades de ocupación<sup>(1)</sup>

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula

<sup>R</sup>Fragmento de la Tabla 2.1 del CTE-DB-SI3

20





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

Tal y como recoge la tabla 3.1., al tratarse de sectores de incendios con una ocupación de 47,8 personas (<100):

**Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación<sup>(1)</sup>**

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m<sup>2</sup>.</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas;</li> </ul> <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>;</li> <li>- 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul> <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio<sup>(2)</sup>, o de 10 m cuando la evacuación sea ascenden-</p>

*Fragmento de la Tabla 3.1 del CTE-DB-SI*

## Dimensionado de los medios de evacuación

En el presente proyecto, todas las puertas de acceso a los patios serán de 1m de paso, todas las puertas de las zonas comunes serán de 0.80m de paso y todas las puertas de acceso a la vivienda serán de 0.90m de paso, cumpliendo con lo recogido en la tabla 4.1 (anchura entre 0.60m y 1.23m).

En lo referente a pasillos, aquellos que forman parte de la estructura metálica de patio tienen un ancho mínimo de 1.20m, aunque suelen ser más anchos para ser utilizados como zonas de uso compartido, por lo tanto, cumplen con la normativa de evacuación. Los pasillos interiores de las viviendas tendrán siempre un paso mínimo de 90cm para garantizar la accesibilidad.

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$

*Tabla 4.1 del CTE-DB-SI*





### **Protección de las escaleras**

El proyecto no cuenta con escaleras exclusivas de evacuación, ya que los recorridos entre plantas nunca exceden los 50m (tabla 3.1 CTE-DB-SI), por lo que la normativa no obliga a poner escaleras de evacuación y la salida es por la escalera metálica del patio.

### **Puertas situadas en recorridos de evacuación**

Los recorridos de evacuación no presentan en su trayecto ninguna puerta, por lo que la evacuación es directa hacia el exterior. Todas las puertas son abatibles en el eje vertical.

### **Señalización de los medios de evacuación**

Las señalizaciones de las instalaciones de protección contra incendios serán de color rojo fotoluminiscente, mientras que las de los medios de evacuación serán de color verde fotoluminiscente conforme a la normativa vigente.

### **Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio**

Se dispondrá un itinerario accesible desde todo origen de evacuación (cada una de las viviendas y de los espacios comunitarios) hasta una salida del edificio accesible.

## **CTE-DB-SI – 4: Instalaciones de protección contra incendios**

Exigencia básica SI 4: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

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

Se dotará al edificio de una serie de extintores portátiles de polvo ABC eficacia 21A -113B. Colocados entre sí a máximo 15m de recorrido desde cualquier punto de origen de evacuación y en zonas de riesgo especial. En su mayoría se encuentran ubicados en la planta baja del patio junto al muro perimetral.

Se dispondrá de un hidrante por cada una de las parcelas, osea dos, a pesar de que la normativa exige tener únicamente uno, para garantizar el funcionamiento de los mismos en caso de fallo de uno de ellos.

Se instalan bocas de incendios equipadas tipo 25mm situadas a 25m máximo desde todo origen de evacuación y a 5m de la salida. Serán dos por cada patio urbano. La separación máxima entre ellas será de 50m, colocadas a una altura del suelo de 1.50m y señalizadas debidamente según la normativa. Se establecen 20m de manguera y 5m de chorro de agua. Se alimentarán a través de la instalación de agua del sistema de incendios, que cuenta con tres



bombas.

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

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

## CTE-DB-SI – 5: Intervención de bomberos

Exigencia básica SI 5: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

### Condiciones de aproximación y entorno

En cuanto a la aproximación a los edificios, los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra, **CUMPLEN** las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3.5m.
- b) altura mínima libre o gálibo 4.5m.
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5.30m y 12.50m, con una anchura libre para circulación de 7.20m.

Asimismo, el entorno de los edificios, al tener una altura de evacuación descendente menor a 9m (3.75m desde la cota de suelo de planta primera) no hace falta que cumpla con las exigencias. **CUMPLE**

El espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

### Accesibilidad por fachada

Las fachadas mencionadas anteriormente **CUMPLEN** con las condiciones que se describirán a continuación, habiendo sido diseñadas con huecos que permiten acceder desde el exterior a los equipos de emergencia, de forma que:

- Facilitan el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no es mayor que 1.20m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son superiores a 0.80m y 1.20m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos



consecutivos no excede de 25m, medida sobre la fachada.

- En la fachada no habrá elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al edificio a través de dichos huecos, exceptuando los elementos de seguridad en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no supera los 9m.

## CTE-DB-SI – 6: Resistencia al fuego de la estructura

Exigencia básica SI 6: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

### Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales de los edificios (incluyendo forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras) es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 y 3.2 del CTE-DB-SI 6, que presentan el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio y altura de evacuación del edificio.

Soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el AnejoB.

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

Uso del <i>sector de incendio</i> considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		<i>altura de evacuación del edificio</i>		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

La resistencia al fuego de los paneles y pilares de CLT es de clase EI 30, por lo tanto, se le aplicará un barniz para mejorar su certificación energética. Con un sobredimensionado de 49mm en los elementos resistentes de CLT se consigue ampliar su capacidad resistente hasta EI 60, por lo que cumpliría con las exigencias del Código Técnico.



## 7. CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-SUA

### CTE-DB-SUA – 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

#### Resbaladidad de los suelos

Para limitar el riesgo de resbalamiento los suelos del edificio se ajustan a las clases que establece la normativa, tal y como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

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

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Tabla 1.2 del CTE-DB-SUA

Esto se cumple utilizando en las zonas interiores secas y en las escaleras materiales con resistencia al deslizamiento de clase R1 y en los espacios interiores húmedos se utilizará pavimento porcelánico con resistencia al deslizamiento de clase R2.

#### Discontinuidades en el pavimento

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

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4mm. 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 12mm y el saliente que exceda de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1.5cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo, 1.2 m en el caso de este proyecto. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.



## Escaleras y rampas

Los peldaños de las escaleras de uso general, en tramos rectos, la huella medirá 28cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13cm como mínimo y 18.5cm como máximo. En este caso, la huella es de 28cm y la contrahuella de 18cm, por lo que **CUMPLE**. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54\text{cm} \leq 2C + H \leq 70\text{cm}$  ( $54\text{cm} \leq 2 \cdot 18 + 28 \leq 70\text{cm}$ ).

El proyecto no cuenta con ninguna rampa.

## CTE-DB-SUA – 9: Accesibilidad

A fin de proponer un uso y acceso seguro, no discriminatorio e independiente a los usuarios con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se mencionarán en las siguientes líneas.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

En lo relativo a las **condiciones funcionales**, se ha tenido en cuenta:

### 1.1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio [...].

**CUMPLE.**

### 1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio

El proyecto prevé al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique ambas plantas para el acceso a las zonas comunitarias. Las viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas se encuentran en planta baja con ningún obstáculo en su recorrido hasta la salida del bloque. **CUMPLE.**

### 1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta. En este caso, se prevé de ascensor accesible, por lo tanto: **CUMPLE.**



Asimismo, en cuanto a la **dotación de elementos accesibles**, al tratarse de un edificio de uso *residencial vivienda*, dispone del número de viviendas accesibles para personas que precisen de silla de ruedas y para aquellas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable. En este caso, el proyecto contiene 82 viviendas, por consiguiente, cuenta con mínimo dos alojamientos accesibles, tal y como muestra la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

Tabla 1.1 del CTE-DB-SUA



Espacios accesibles del proyecto

Al entender que las personas mayores también tienen derecho a una vivienda accesible a sus vidas y necesidades, se ha querido ampliar ese número a 12 viviendas, localizadas en su mayoría en los extremos de los bloques. En cada una de ellas se dispone un diámetro de 1.2m a cada lado de la puerta de entrada. El acceso al baño se realizará mediante una puerta con paso libre de 90cm para reducir el riesgo de atrapamiento. Dentro del baño se dispondrá de un espacio libre de 1.5m de diámetro, un espacio libre de 80cm junto al inodoro, en la zona de la barrera móvil para realizar la transferencia silla-ducha, y de 80 cm hacia la ducha, para poder realizar la transferencia silla-ducha. En la ducha además se dispondrá de un asiento para facilitar el uso y movimiento del usuario. En los espacios de estar se contará con un espacio libre de 1.5m de diámetro.



Los dos comedores comunitarios con los que cuenta el complejo también cumplen las condiciones de accesibilidad estipuladas. Cada uno de ellos cuenta con un lavabo accesible con un círculo de 1.2m de diámetro en su interior e inodoro con barreras móviles. En la zona de comedor son varios los espacios donde una silla de ruedas puede girar y/o maniobrar en un círculo de 1.5m de diámetro. Las mismas condiciones se encuentran en las zonas públicas de los extremos.

Al igual que se prevén alojamientos accesibles, se cuenta con varias plazas de aparcamiento rodado accesible.

Por otro lado, se establecen mecanismos accesibles, siendo todos los interruptores, pulsadores y tomas de corriente de las viviendas y espacios comunes situados a una altura de 1,10m sobre el pavimento y separados mínimo 20cm del paramento vertical perpendicular; las tomas de corriente estarán colocadas sobre paramentos verticales a 40cm del pavimento, y en las salas comunes con tomas de corriente en el suelo, habrá al menos una alternativa accesible en pared.

Las **condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad** se indican en la tabla 2.1. Todas ellas **CUMPLEN**.

**Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización <sup>(1)</sup>**

<b>Elementos accesibles</b>	<b>En zonas de uso privado</b>	<b>En zonas de uso público</b>
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>		En todo caso
Plazas reservadas		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
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

Tabla 2.1 del CTE-DB-SUA





## 8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Presupuesto	Porcentaje
1 Actuaciones previas y demolición	27.324,76 €	0,50%
2 Movimiento de tierras	91.264,71 €	1,67%
3 Red de saneamiento	56.289,01 €	1,03%
4 Cimentación	449.765,61 €	8,23%
5 Estructura	1.006.644,30 €	18,42%
6 Cerramientos de fachada	566.715,60 €	10,37%
7 Cubierta	557.971,68 €	10,21%
8 Aislamiento e impermeabilización	269.422,17 €	4,93%
9 Particiones interiores	138.263,30 €	2,53%
10 Carpinterías exteriores	373.802,77 €	6,84%
11 Carpinterías interiores	173.785,50 €	3,18%
12 Solados y pavimentos	247.562,36 €	4,53%
13 Revestimientos y falsos techos	245.922,87 €	4,50%
14 Instalación de fontanería	86.892,75 €	1,59%
15 Instalación de electricidad	188.540,87 €	3,45%
16 Instalación de climatización y ventilación	372.163,28 €	6,81%
17 Instalación de saneamiento	107.659,57 €	1,97%
18 Instalación de protección contra incendios	201.656,76 €	3,69%
19 Control de calidad	91.753,97 €	1,13%
20 Seguridad y salud	243.948,58 €	3,00%
21 Gestión de residuos	115.602,33 €	1,42%
<b>P.E.M.</b>	<b>8.464.952,75 €</b>	<b>100,00%</b>
Beneficio industrial	1.010.443,86 €	13,00%
Gastos generales	427.897,17 €	6,00%
I.V.A.	1.747.640,08 €	21,00%
<b>P.C. €</b>	<b>11.340.933,85</b>	

El importe del Presupuesto de Contrata asciende a ONCE MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.



