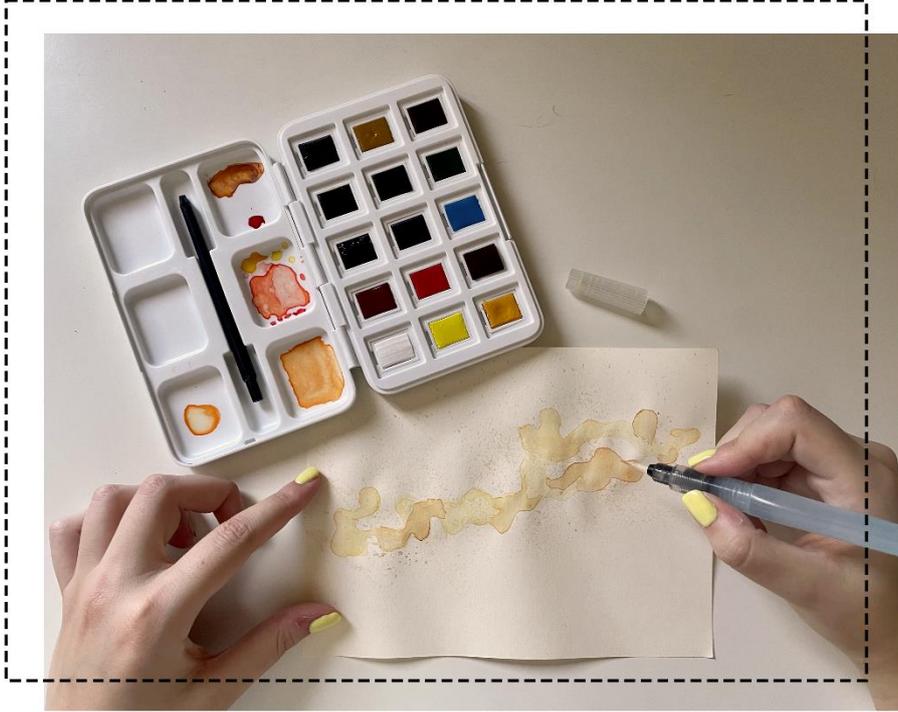


FUERA DEL MARCO



NUEVOS MODOS DE HABITAR

PFC | MÁSTER ARQUITECTURA

Autora | María Elena González Villegas
Tutor | Gamaliel López

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
1.1 SITUACIÓN ACTUAL	3
1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.3 HISTORIA DE LA ZONA.....	4
1.4 EXIGENCIAS URBANÍSTICAS	4
1.5 NUESTRO TERRENO.....	5
1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
1.6.1 Aparece la idea	
1.6.2 El recinto en su conjunto	
1.6.3 Módulos de viviendas y usos comunes	
1.6.4 Elementos urbanos	
1.6.5 Cubierta	
1.7 CUADRO DE SUPERFICIES.....	10
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	12
2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.....	12
2.2 CIMENTACIÓN	12
2.3 SISTEMA ESTRUCTURAL.....	13
2.3.1 Juntas de dilatación	
2.4 SISTEMA ENVOLVENTE.....	14
2.4.1 Composición de las fachadas	
2.4.2 Composición de las cubiertas	
2.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	16
2.6 SISTEMAS DE ACABADOS.....	17
2.6.1 Sistema de acabados interiores	
2.6.2 Sistema de acabados exteriores	
2.6.3 Carpinterías	
2.7 EQUIPAMIENTOS.....	19
2.8 INSTALACIONES.....	19
2.8.1 Sistemas Activos Pasivos, Estrategias del proyecto	
2.8.2 Abastecimiento de agua y saneamiento	
2.8.3 Climatización y ventilación	
2.8.4 Electricidad e iluminación	
2.8.5 Incendios y accesibilidad	
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	24
3.1 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS	24
3.2 CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	24
3.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB SI.....	25
3.3.1 CTE-DB SI 1 Propagación interior	
3.3.2 CTE-DB SI 2 Propagación exterior	
3.3.3 Evacuación de ocupantes	
3.3.4 CTE-DB SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.	
3.3.5 CTE-DB SI 4. Intervención de los bomberos	
3.3.6 CTE-DB SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	
3.4 CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB SUA	30
3.4.1 CTE-DB SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas	
3.4.2 CTE DB-SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	
3.4.3 CTE DB-SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	
3.4.4 CTE DB-SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	
3.4.5 CTE DB-SUA 9. Accesibilidad	

4. PRESUPUESTO..... 34

ÍNDICE DE PLANOS

- L00 Portada Fuera del marco
- L01 Lámina de idea, Introducción
- L02 Imagen
- L03 Emplazamiento. Urbanismo
- L04 Axonometría del conjunto. Aproximación
- L05 DB Planta baja
- L06 DB Planta primera
- L07 DB Planta segunda
- L08 DB Sótano
- L09 DB Planta baja. Aproximación
- L10 DB Planta primera. Aproximación
- L11 Axonometría explotada
- L12 Viviendas y usos comunes
- L13 Módulos de vivienda
- L14 Módulos de vivienda
- L15 Imagen
- L16 Estructura
- L17 Estructura
- L18 Sección y detalles constructivos
- L19 Axonometría constructiva
- L20 Portada Fuera del marco
- L21 Portada Fuera del marco
- L22 Portada Fuera del marco
- L23 Imagen

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 SITUACIÓN ACTUAL

Durante los últimos años, ha aparecido en nuestra sociedad nuevos modelos de convivencia, nuevas formas de habitar, se han establecido en los debates de arquitectura la idea de vivienda colectiva en contraposición a la idea de vivienda de siglo anterior.

En el año 2008 se dio una importante crisis en el sector de la construcción que repercutió negativamente en la economía a nivel mundial, esto unido al problema sanitario de los últimos tiempos se hace necesario una revisión del tamaño de las viviendas, ventilación e iluminación en el interior, la escasez de zonas comunes, de zonas verdes en el exterior y que se les del valor que se merecen para tener un bienestar al que todos aspiramos.

Este proyecto trata de construir 75 viviendas de tres tipologías diferentes que respondan a las necesidades de las personas que lo habiten, así como zonas comunes interiores y exteriores.

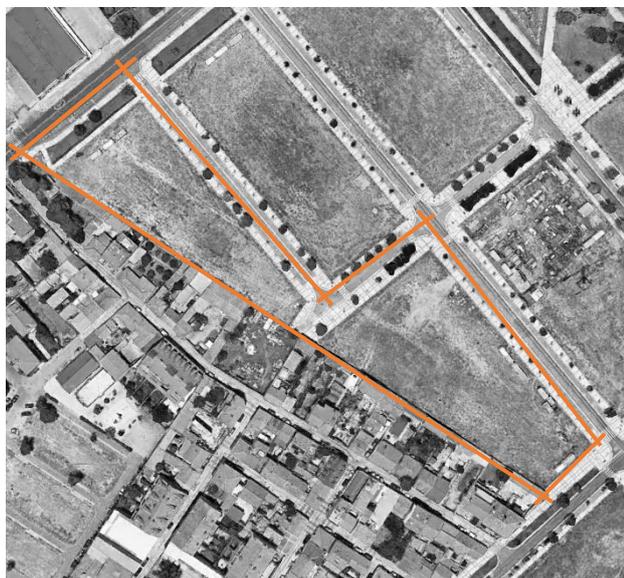
1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se implanta en el suroeste de la ciudad de Valladolid (zona de Las Villas) entre varias vías importantes: al norte la Avenida Zamora y paseo de Zorrilla, al este un ramal de la Cañada Real leonesa, al oeste el río Pisuerga y el camino viejo de Simancas y al sur la ronda exterior VA-30.

Se encuentra delimitado por: calle Sajambre, calle de las Medulas, calle Agreda, calle de la Valdivia y la parte trasera de las construcciones de la calle Villabragima. Para la realización de este proyecto debemos tener en consideración una serie de bases que nos acotan el área de actuación, así como tener claro los usos que vaya a albergar nuestro edificio o edificios que vayamos a proyectar.

Otro de los condicionantes que nos encontramos son las propias parcelas del marco de actuación. Se trata de unas parcelas con edificaciones tanto residenciales o simples cobertizos y pequeñas naves que responden a la tipología de casas molineras.

Además, comprobamos la existencia de un muro, que nos limita la conexión del barrio con el resto del entorno generando así una barrera visual, física y percepción. Por este motivo, uno de los objetivos es conectar el barrio de las Villas con el entorno más cercano ya que actualmente carece de esta conexión.



1.3 HISTORIA DE LA ZONA

El origen de Las Villas se remonta a los años 50 cuando a raíz de la lotificación de una finca surgió un pequeño asentamiento con parcelas para viviendas y otras de menor tamaño destinadas a edificaciones autoconstruidas -actividad agrícola- muy similares a las que en ese mismo periodo se construyeron a lo largo de la Cañada Real.

El entorno inmediato permaneció prácticamente sin ocupar hasta los años 90 con la aprobación de dos planes parciales, Las Villas Norte y Las Villas Sur.

El camino viejo de Simancas y La cañada Real sirvieron de referencia para las nuevas calles, dando lugar a una trama de carácter reticular con deformaciones en los bordes y los encuentros con el asentamiento original.

El estado de las edificaciones es completamente diferente entre el asentamiento original - viviendas molineras- donde algunas presentan deterioro y las zonas recientemente construidas. También cabe destacar el numeroso número de parcelas.

El origen de las casas molineras data del siglo XX donde emigrantes procedentes de otras zonas de la provincia se asentaron en el cinturón exterior de la ciudad, apoderándose de las tierras de labranza, dedicándose a la ganadería y construcción. Estas edificaciones fueron denominadas “casas molineras” que constituyeron la generalidad del caserío de los últimos años del siglo pasado en la calle Cledoaldo Tranque, Av. de Segovia o el paseo de San Isidro en el barrio de las Delicias.

La denominación de “casa molinera” se usa en el norte de Castilla, es una casa rural de condición humilde entre 40-50 m². Se trataba de edificaciones dispersas - arquitectura vernácula - que en su mayoría no tenían licencia para su construcción, se componían de una planta baja distribuida en torno a un corredor central, dando paso a 3-4 estancias y un corral trasero cerrado por un cobertizo de menor importancia, una pequeña huerta, un pozo y el baño.

1.4 EXIGENCIAS URBANÍSTICAS

El Plan General de Ordenación urbana de Valladolid (PGOU), con las modificaciones realizadas el 17 de Marzo del año 2021, establecen las siguientes consideraciones urbanísticas:

- Tipo de suelo: urbanizable.
- Altura máxima: 2 plantas
- Edificabilidad: 0.50m² /m²
- Edificabilidad máxima: 37.011,00m²
- Densidad máxima: 27viv/ha

Así mismo hay que tener en cuenta y cumplimentar las siguientes leyes urbanísticas:

- Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre el Régimen del Suelo y Valoraciones.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 3/1998, de 24 de junio, de accesibilidad y supresión de barreras.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 7/2014, el 12 de septiembre, de medidas sobre rehabilitación, regeneración y renovación urbana, y 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 del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- ORDEN FYM/331/2021, de 17 de marzo, por la que se aprueban definitivamente los ámbitos suspendidos de la revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid (PGOU)- descrito al principio.

1.5 NUESTRO TERRENO

Las Villas mantienen hoy en día un “cierto aislamiento” de la ciudad de Valladolid, debido al carácter y forma de vida de sus habitantes, si a esto añadimos una tapia primigenia y cinco parcelas vacías, podemos entender que este enclave se resiste a la expansión de la ciudad.

La arquitectura del barrio se mantiene, la mayoría de las viviendas son “viviendas molineras”, muy pocas están reconstruidas.

En cuanto a la topografía el terreno está en una superficie llana, sin desniveles de cota en los extremos, con una altura media de 690 m sobre el nivel del mar. El proyecto cuenta con una superficie de 15.000 m² repartidos en dos parcelas de suelo urbanizable y rodeado, en su mayoría, por ciudades jardín según PGOU.

Es importante entender que se trata de construir unas viviendas que sean el nexo de unión entre este barrio tan auténtico y la ciudad, sin que la zona se resienta en su esencia.

Para ello el proyecto consta de una serie de viviendas, separadas por espacios libres y ajardinados por donde pasa la luz y el aire, dando la sensación de libertad e invitando a recorrer el lugar, muy lejos de los bloques de vivienda tipo colmena claustrofóbicos que dan sensación de tener un gran muro el cual no te permite el paso.

1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.6.1 Aparece la idea

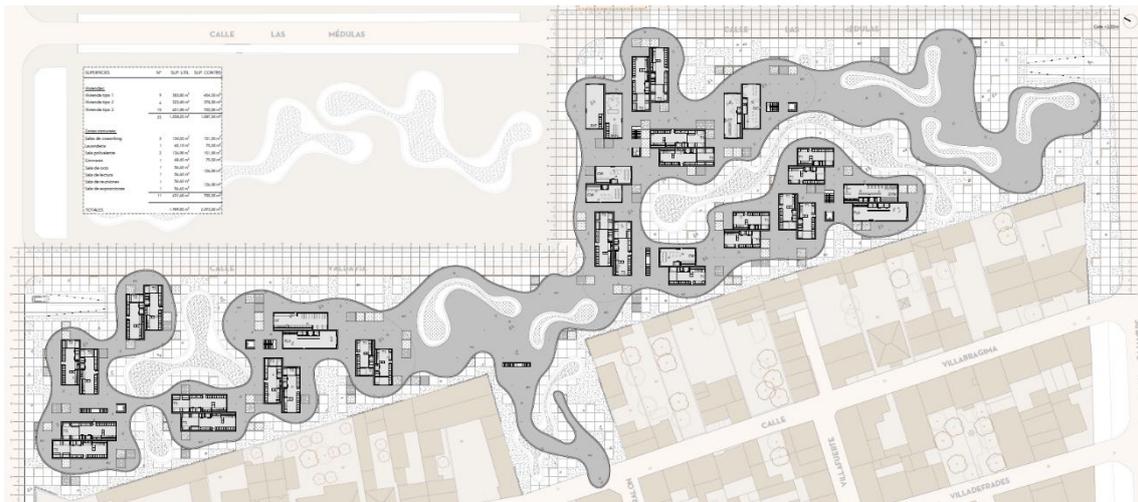
Un día de verano aparecieron unas nubes muy oscuras - cumulonimbos - en el horizonte, al poco tiempo empezó una fuerte tormenta, al principio unas gotas muy grandes y dispersas se estrellaban contra el suelo, me quede mirando y me llamo la atención una en concreto, que se extendió por el suelo y formo una especie de charco pequeño alargado de formas orgánicas y sinuosas, en ese momento comprendí que había surgido mi proyecto.

A partir de ahí empecé a dar forma a la idea, mejorándola y adaptándola a las distintas circunstancias que iban apareciendo.

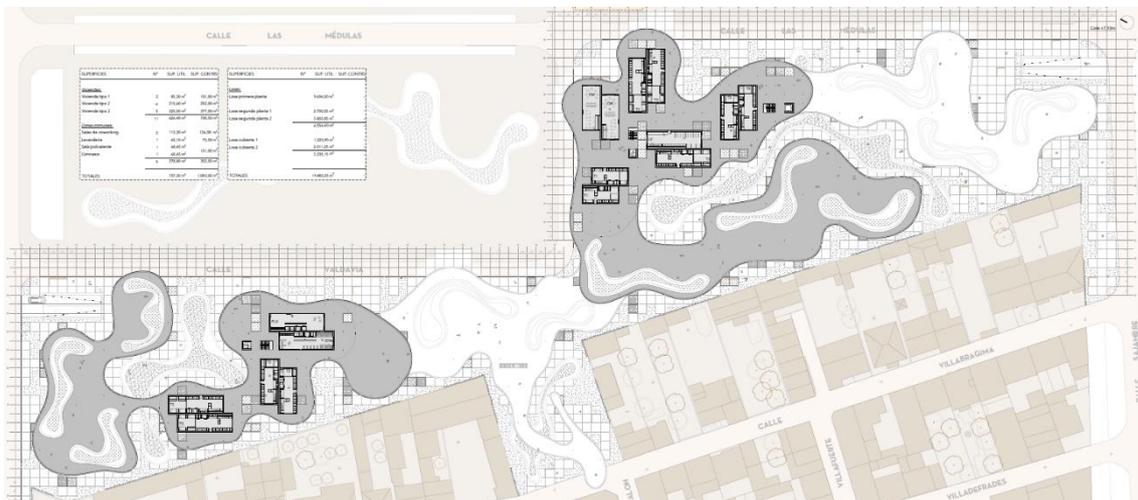
Se trata de una forma orgánica que abarca gran parte del terreno, con trazos irregulares, formando una serie de recorridos que dan paso a la luz y el aire entre las diferentes edificaciones creadas.

El recinto trata de un espacio abierto en continuidad donde las personas son libres de realizar cualquier recorrido guiadas por la forma orgánica que articula el espacio, de esta manera, se crean dos “entradas”, una dirigida hacia la ciudad y otra hacia el barrio de la Villas. Así, conseguimos que la forma orgánica guie todo el espacio abriéndose hacia la ciudad invitando a las personas a adentrarse en los sinuosos recorridos, y finalmente acceder al barrio por la prolongación de la forma orgánica, como si de una lengua se tratase.

Planta primera



Planta segunda



1.6.3 Módulos de viviendas y usos comunes

Las viviendas están pensadas para para cualquier tipo de individuo, pero especialmente para aquellas personas que, por motivos laborales, por estudios o cualquier otra circunstancia, tienen que trasladarse lejos de su lugar habitual de residencia, para que la estancia corta o larga, sea lo más agradable posible.

Se diseñan tres tipos de viviendas:

- T1 Para una o dos personas
- T2 Para un máximo de tres personas
- T3 Para un máximo de seis personas

Además de la propia vivienda, se cuenta con zonas comunes, exteriores e interiores, de las que se puede disfrutar, trabajar y convivir. Las áreas interiores son módulos que responden a la tipología de las viviendas.

Modulo pequeño:

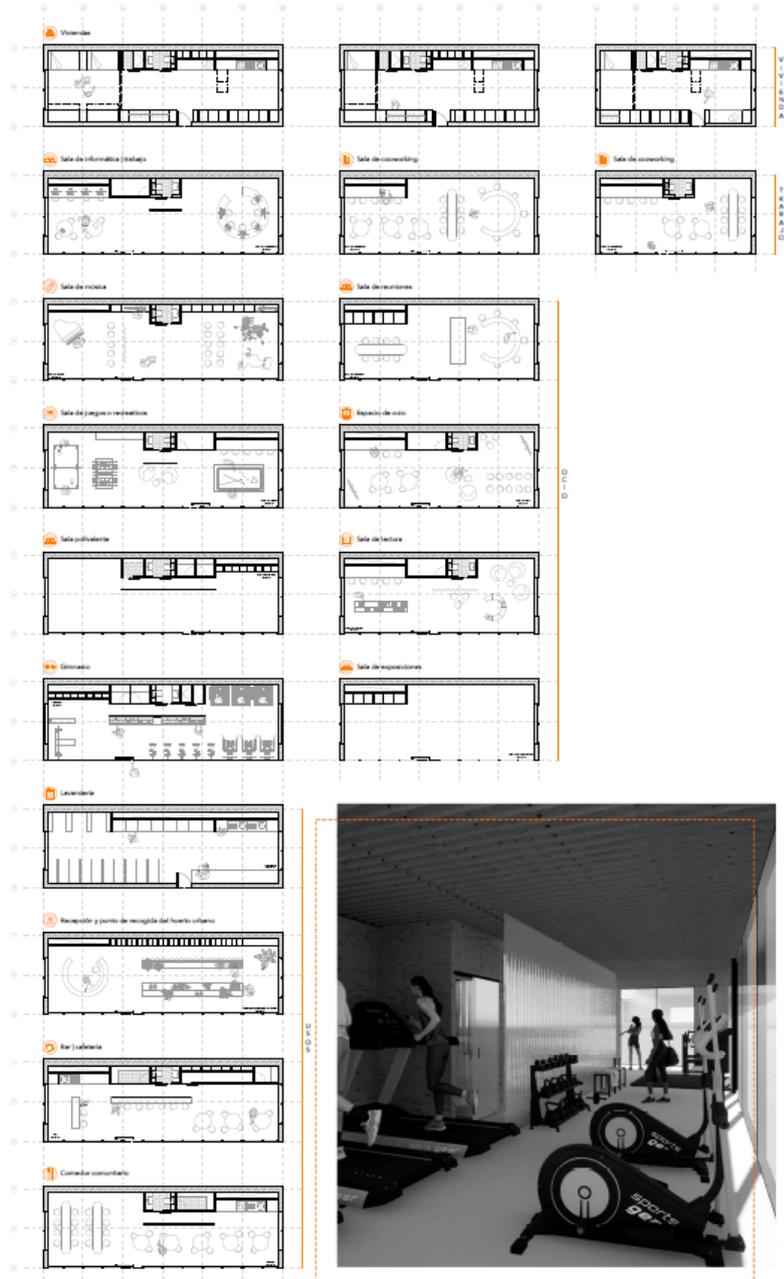
- Salas de trabajo

Modulo mediano:

- Sala de lectura
- Sala de exposición
- Sala de reuniones
- Sala de ocio
- Sala de trabajo

Modulo grande:

- Sala polivalente
- Sala de música
- Sala de informática
- Sala de juegos
- Gimnasio
- Lavandería
- Bar
- Comedor
- Conserjería



Sótano:

Está ubicado en la zona norte y están unidos por un túnel de forma que los coches circulan libremente. En los extremos opuestos tenemos las entradas y salidas, estableciéndose una corriente de aire, que hace que el garaje se ventile de forma natural.

Consta de distintos componentes:

- 97 plazas normales
- 10 plazas de automóviles eléctricos
- 9 plazas para minusválidos
- 40 plazas de motos
- 30 plazas de bicicletas
- 38 plazas de patinetes eléctricos
- Salas de instalaciones

1.6.4 Elementos urbanos

Dentro del recinto tenemos otros elementos urbanos de uso común siguiendo el patrón del proyecto. Están diseñadas para el paseo, la reflexión, la relajación, el descanso físico - activo o pasivo - y el descanso mental.

La presencia del “verde” y del “azul” en el entorno urbano favorece la conexión con la naturaleza, mejorando nuestro bienestar tanto físico, como mental. Un espacio público agradable facilita a los ciudadanos a encontrarse, descansar y compartir tiempo y ocio.

Zonas agua:

Los elementos acuáticos son parte esencial de la innovación y del desarrollo urbanístico, pueden mejorar el medio ambiente, transformar el aspecto y el ambiente de un espacio, embelleciendo y enriqueciendo el entorno edificado para ofrecer una experiencia más agradable.

Suponen una iniciativa sostenible, estas zonas logran disminuir la sensación térmica, lo que se conoce como el efecto de “Isla de calor humano”. A su vez el agua refleja la luz, que junto al cristal lacado que recubre las viviendas, hace que el reflejo sea más intenso y ayudamos a introducir luz natural en el interior. Se van alternando a lo largo de la parcela en PB, apoyando el juego creado con las formas orgánicas.



Así mismo, pueden suponer un impulso para la promoción del turismo, los habitantes tendrán un lugar de ocio y relajación, un punto de encuentro.

Zonas huerto:

Un huerto urbano es un espacio ubicado generalmente en el exterior y destinado al cultivo de plantas aromáticas, hortalizas, verduras, legumbres, etc. Empezaron a popularizarse a raíz de la segunda guerra mundial y a lo largo de los años, se ha ido extendiendo en los diferentes países. Vivir en la ciudad no está reñido con tener un pequeño espacio que conecte con la naturaleza.

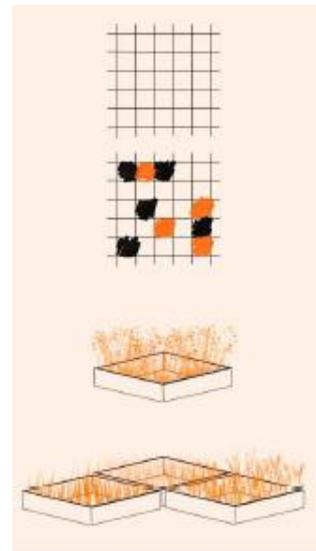
Una serie de parterres repartidos a lo largo de la parcela, en los que se siembran plantas aromáticas y estéticas, que llenaran los espacios de olor y color para deleite de los habitantes. Las plantas dotan al espacio un conjunto de fragancias que hace necesario que el paseo por las zonas interiores sea una experiencia olfativa muy agradable con sensación de libertad de espacio.

Estimulan el autoconsumo de los alimentos que uno mismo cultiva, así como la cooperación entre los habitantes para su mantenimiento creando un ambiente dinámico. Se convierten en pequeños pulmones que purifican el aire.

Se van alternando a lo largo de la parcela apoyando el juego creado con el módulo de viviendas, así como las formas orgánicas ubicadas en las losas.

Zonas paseo, lectura, contemplación, etc....:

Se extiende por toda la planta baja, así como por el primer piso, alrededor tanto de las zonas agua, como de las zonas de huerto.



1.6.5 Cubierta

Nuestro proyecto consta de dos zonas con un techo verde extensivo (que son menos profundas entre 8 - 15 cm y donde se deja aparecer la vegetación de forma natural sin restricciones) y horizontal que está formado por vegetación natural.

Es muy importante al crear un techo de este tipo contar con el clima y ambiente de la zona, hay que considerar tres puntos clave; viento, riesgo por incendios y raíces. Por ello se opta por la utilización del sistema modular hidropack, gama montaña.

En cuanto al mantenimiento solo se autogestionan como en la propia naturaleza, solo requiere de fertilizar cada año.

Beneficios que aporta un techo verde tanto a la comunidad como a la propia vivienda:

- Reduce la necesidad de gestionar el agua de lluvia
- Reduce el calor producido por los edificios
- Reduce la cantidad de ruido
- Reduce la cantidad de energía para calentar la vivienda
- Captura los agentes contaminantes
- La superficie de cubierta expuesta al deterioro es limitada
- Aumenta la resistencia de protección frente al fuego

1.7 CUADRO DE SUPERFICIES

Planta baja

SUPERFICIES	Nº	SUP. UTIL	SUP. CONTRS
<u>Viviendas:</u>			
Vivienda tipo 1	12	511,80 m ²	606,00 m ²
Vivienda tipo 2	16	862,40 m ²	1.008,00 m ²
Vivienda tipo 3	10	651,00 m ²	755,00 m ²
Vivienda adaptada	2	85,30 m ²	101,00 m ²
	40	2.110,50 m ²	2.470,00 m ²
<u>Zonas comunes:</u>			
Salas de coworking	4	179,40 m ²	202,00 m ²
Sala de música	2	136,90 m ²	151,00 m ²
Sala polivalente	1	68,45 m ²	75,50 m ²
Sala de juegos	1	68,45 m ²	151,00 m ²
Sala de informática	1	68,45 m ²	151,00 m ²
Sala de lectura	1	56,65 m ²	63,00 m ²
Conserjería Recogida de huerto	1	68,45 m ²	75,50 m ²
Comedor	1	68,45 m ²	151,00 m ²
Bar	1	68,45 m ²	151,00 m ²
	13	783,65 m ²	869,00 m ²
TOTALES		2.894,15 m²	3.339,00 m²

Planta Primera

SUPERFICIES	Nº	SUP. UTIL	SUP. CONTRS
<u>Viviendas:</u>			
Vivienda tipo 1	9	383,85 m ²	454,50 m ²
Vivienda tipo 2	6	323,40 m ²	378,00 m ²
Vivienda tipo 3	10	651,00 m ²	755,00 m ²
	25	1.358,25 m ²	1.587,50 m ²
<u>Zonas comunes:</u>			
Salas de coworking	3	134,55 m ²	151,50 m ²
Lavandería	1	65,10 m ²	75,50 m ²
Sala polivalente	2	136,90 m ²	151,00 m ²
Gimnasio	1	68,45 m ²	75,50 m ²
Sala de ocio	1	56,65 m ²	126,00 m ²
Sala de lectura	1	56,65 m ²	126,00 m ²
Sala de reuniones	1	56,65 m ²	126,00 m ²
Sala de exposiciones	1	56,65 m ²	126,00 m ²
	11	631,60 m ²	705,50 m ²
TOTALES		1.989,85 m²	2.293,00 m²

Planta segunda

SUPERFICIES	Nº	SUP. UTIL	SUP. CONTRS
Viviendas:			
Vivienda tipo 1	2	85,30 m ²	101,00 m ²
Vivienda tipo 2	4	215,60 m ²	252,00 m ²
Vivienda tipo 3	5	325,50 m ²	377,50 m ²
	11	626,40 m ²	730,50 m ²
Zonas comunes:			
Salas de coworking	2	113,30 m ²	126,00 m ²
Lavandería	1	65,10 m ²	75,50 m ²
Sala polivalente	1	68,45 m ²	151,00 m ²
Gimnasio	1	68,45 m ²	-
	5	278,80 m ²	352,50 m ²
TOTALES		757,30 m²	1.083,00 m²

Losas

SUPERFICIES	Nº	SUP. UTIL	SUP. CONTRS
Losas:			
Losa primera planta		9.694,00 m ²	-
Losa segunda planta 1		2.750,55 m ²	-
Losa segunda planta 2		3.803,85 m ²	-
		6.554,40 m ²	-
Losa cubierta 1		1.223,90 m ²	-
Losa cubierta 2		2.011,25 m ²	-
		3.235,15 m ²	-
TOTALES		19.483,55 m²	-

Sótano

SUPERFICIES	Nº	SUP. UTIL	SUP. CONTRS
Sótano 1:			
Parking		1.837,00 m ²	-
Comunicación	1	57,20 m ²	-
Despacho	2	14,65 m ²	-
		1.908,85 m ²	-
Instalaciones			
Área de espera	3	46,60 m ²	-
Sala de reciclado	4	106,35 m ²	-
Sala de fontanería	5	123,60 m ²	-
Cuarto eléctrico	6	22,10 m ²	-
Cuarto de geotermia	7	35,50 m ²	-
Comunicación	8	119,35 m ²	-
Aseos	9	23,60 m ²	-
Almacén	10	16,25 m ²	-
		493,35 m ²	2.863,11 m ²
Sótano 2:			
Parking		1.855,70 m ²	-
Comunicación	11	61,20 m ²	-
Despacho	12	14,65 m ²	-
		1.916,90 m ²	-
Instalaciones			
Sala de reciclado	13	97,60 m ²	-
Sala de fontanería	14	119,05 m ²	-
Cuarto eléctrico	15	23,65 m ²	-
Cuarto de geotermia	16	38,05 m ²	-
Comunicación	17	189,90 m ²	-
Aseos	18	19,90 m ²	-
Almacén	19	13,00 m ²	-
		501,15 m ²	2.895,00 m ²
Conexión		410,20 m ²	415,65 m ²
TOTALES		5.230,45 m²	6.173,76 m²

TOTALES

SUPERFICIES TOTALES	Nº	SUP. UTIL	SUP. CONTRS
Viviendas:			
Vivienda tipo 1	23	980,95 m ²	1.161,50 m ²
Vivienda tipo 2	26	1.401,40 m ²	1.638,00 m ²
Vivienda tipo 3	25	1.627,50 m ²	1.887,50 m ²
Vivienda adaptada	2	85,30 m ²	101,00 m ²
	76	4.095,15 m ²	4.788,00 m ²
Zonas comunes:			
Salas de coworking	9	427,25 m ²	479,50 m ²
Sala de música	2	136,90 m ²	151,00 m ²
Sala polivalente	4	273,80 m ²	302,00 m ²
Sala de juegos informática	1 1	68,45 m ²	75,50 m ²
Sala de lectura	2	113,30 m ²	126,00 m ²
Conserjería Recogida de huerto	1	68,45 m ²	75,50 m ²
Comedor Bar	1	68,45 m ²	151,00 m ²
Lavandería	2	130,20 m ²	151,00 m ²
Gimnasio	2	136,90 m ²	151,00 m ²
Sala de ocio	1	56,65 m ²	63,00 m ²
Sala de reuniones exposiciones	1 1	56,65 m ²	63,00 m ²
	29	1.730,55 m ²	1.927,00 m ²
TOTALES		5.825,70 m²	6.715,00 m²

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un terreno que no presenta ningún tipo de desnivel, lo único que podemos observar son pequeñas acumulaciones de tierras en las parcelas adyacentes del norte creando así un falso desnivel de la parcela.

Ante la imposibilidad de llevar a cabo un estudio geotécnico concreto de las parcelas para la correcta adecuación del sistema y la falta de documentación de estudios geotécnicos de proyectos cercanos a nuestras parcelas, procedemos a la utilización de un estudio ya existente de un proyecto realizado en la ciudad de Valladolid deduciendo valores aproximados de las características del terreno a la situación de nuestra parcela.

Según los estudios realizados, la zona objeto de estudio está situada en la gran cuenca intramontana, correspondiente a la Submeseta Septentrional o Cuenca del Duero, que se encuentra rellenada por materiales terciarios y cuaternarios en régimen continental. Se han manifestado la existencia de 3 niveles.

- NIVEL I: RELLENOS de un espesor de 0,1 – 0,2 m aprox.
- NIVEL II: GRAVAS SILÍCEAS de naturaleza floja a medianamente densa, a partir de una profundidad de 0,1 – 0,2 m aprox.
- NIVEL III: ARCILLAS y ARENAS de alta plasticidad y naturaleza densa/firme, a partir de una profundidad de 4,0 m aprox. Se ha detectado la presencia de carbonato en los subniveles más cohesivos, se han llegado a acumular en forma de nódulos endurecidos.

Los movimientos de tierras a realizar respecto al grado de excavabilidad de los materiales reconocidos, se pueden calificar de manera general de tipo fácil para el alcance de las excavaciones previstas.

La ciudad de Valladolid se encuentra situada dentro del mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE02 en una zona de aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$, por lo que no resulta necesario determinar de cada unidad geotécnica observada el coeficiente sismorresistente C de acuerdo con el DBSE-C.

2.2 CIMENTACIÓN

En nuestro proyecto encontramos dos niveles de cimentación debido a la existencia de un sótano de dimensiones menores al área que ocuparía el proyecto en planta baja. Por ello tenemos una primera cimentación a $-3,75m$ (sótano) y una segunda a $+0,00m$ (planta baja).

Debido a la expansión en el terreno de los elementos portantes se opta por la utilización de una losa de cimentación para recoger adecuadamente todas las cargas y optimizar los recursos necesarios para su construcción.

La losa de cimentación es de 50cm de espesor más 5cm de hormigón de limpieza en ambos cimientos, más un muro de contención armado de 50cm sin talón para el perímetro del sótano. Todos los muros de contención se impermeabilizan por el exterior, garantizando la estanqueidad e incluso se prevé una cámara bufa debido a la proximidad al nivel freático.

Además, se prevén fosos para los ascensores de $-1m$ de altura y huecos necesarios para el paso de instalaciones.

2.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

Debido a las características de la parcela no es necesario la realización de un sistema constructivo especial para salvar algún inconveniente, por lo que podemos pensar en el sistema que más se ajuste a la idea base que venimos describiendo hasta el momento. Como ya hemos comentado previamente, nuestro proyecto consta de una gran mancha de formas orgánicas que se extiende por toda el área de actuación.

Esta forma orgánica se materializa mediante una gran losa de hormigón armado de diferentes dimensiones y formas dependiendo de la altura donde nos encontremos, obteniendo menor superficie construida conforme subimos en altura. La losa esta realizada con un espesor de e:40cm en todas las plantas.

A su vez para el levantamiento de la losa, se crea una maya de pilares respondiendo a la retícula de 2,50x2,50m en la cual se disponen de una manera aleatoria creando así el término “bosque de pilares”.

La estructura vertical consta de distintas tipologías de pilares;

- Perfil hueco redondo \varnothing 155.8, para áreas exteriores y arriostramiento
- HEB 140 Utilizado para la consolidación de los módulos de viviendas
- HEB 160 Utilizado para la consolidación de los módulos de viviendas en planta baja
- Perfil hueco rectangular \varnothing 100.80.6 Utilizado en la consolidación de módulo comunitario
- Pilar de hormigón armado 250x500mm Utilizado para la consolidación del sótano

La disposición de las viviendas “encajaran” entre los pilares de tal forma que se consideran pequeñas cajas que levitan de manera aleatoria en la estructura obteniendo así una mayor presencia de la losa, cosa que, como se ha explicado previamente, queremos realzar.

Se preverá la colocación de armadura a positivos y negativos en función de las distancias entre los pilares y las necesidades estructurales de cada ubicación además de las armaduras a punzonamiento de los pilares. Para los pilares HEB se colocarán crucetas de 2 UPN y para los pilares huecos circulares el sistema de armadura a punzonamiento halfen tipo HDB. Este sistema consiste en pernos de acero corrugadas de doble cabeza. Una pletina soldada a los anclajes lo convierte en armadura a punzonamiento. Una de las ventajas de la utilización del sistema HDB es la transmisión de fuerzas prácticamente sin deslizamiento, limitando las roturas y permitiendo así mayores cargas en la zona. También supone un ahorro de tiempo en la colocación del mismo ya que se instala desde arriba.

Para la formación del sótano se realizará de una forma organizada y estructurada, para la estructura vertical se colocará los pilares de acuerdo con las distancias y espacios que disponemos y la estructura horizontal, nuevamente, utilizaremos una losa de hormigón armado de e:40cm. Está en contraposición a la “desorganización” de las plantas superiores y respondiendo al uso que albergamos.

En el caso de las escaleras podemos decir que constructivamente hablando no formarían parte del sistema y se crearían de manera independiente a la estructura orgánica creada. Estas se materializan con dos perfiles estructurales anclados a la losa de cimentación (e:50cm) en el arranque y anclado a la losa (e:40cm) en la llegada, las huellas son metálicas con acabado antideslizante atornilladas con pletinas a los perfiles.

Para los ascensores seguimos el mismo patrón que el de las escaleras obteniendo así nuestros núcleos de comunicaciones independientemente de la estructura principal. En este caso se consolida por muros de hormigón armados e: 25cm enlazados a la losa.

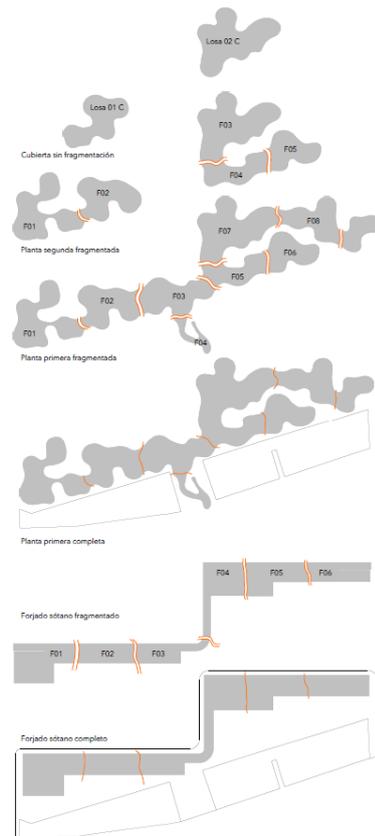
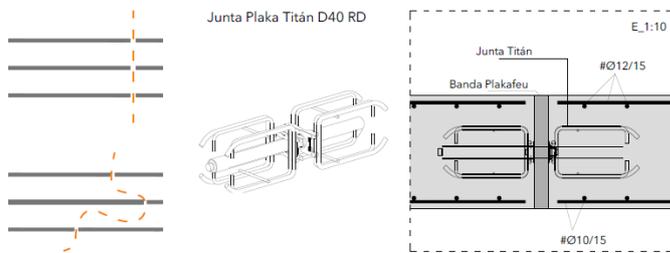
También cabe destacar que la gran parte de la estructura o esqueleto del edificio se encuentra de cara al exterior por lo que debemos tener presente la aplicación de diferentes tratamientos destinados a la protección del metal frente a la climatología y demás patologías que pueden surgir. Para ello lo que aplicamos es una capa de pintura color metal que cumpla con los requisitos de acuerdo con lo expuesto en el DB-SE-A, 10.6.

2.3.1 Juntas de dilatación

Debido a la gran dimensión de las losas, es completamente necesario la disposición de juntas de dilatación en diferentes puntos. Generalmente estas juntas se disponen de manera cuadrículada y ubicadas en la misma posición en sección para facilitar su construcción, pero, al igual que en la losa del proyecto, en este caso se diseñan juntas siguiendo el patrón orgánico de tal forma que dividimos la losa en pequeños fragmentos que además están situados en diferentes puntos cuando lo vemos en sección.

Este diseño se realiza tanto por el sentido estético y correlativo a la idea genérica del proyecto como a la necesidad de ubicar las juntas sin obstaculizar el sistema de pilares que soportan la losa. De esta manera podemos ir diseñando la junta de acuerdo con los elementos que tenemos en la zona afectada.

Los elementos que utilizamos para su formación son Plaka Titán D40 RD



2.4 SISTEMA ENVOLVENTE

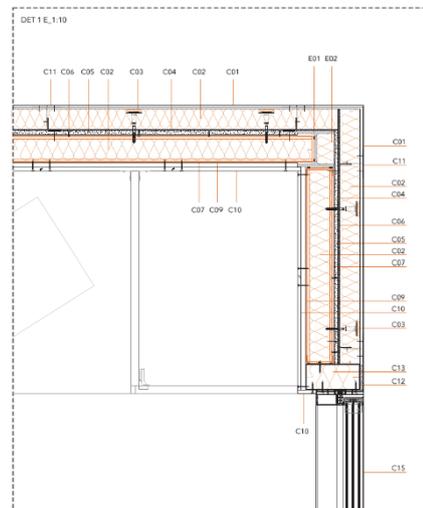
El sistema de envolvente que se plantea para el edificio es único e igual para todos los módulos atendiendo las necesidades y decisiones tomadas a nivel proyectual, los objetos establecidos para cada módulo y su uso, de acuerdo con la normativa correspondiente DB-HE 1, así como los Documentos de Apoyo (DA) a los DB del CTE.

2.3.1 Composición de las fachadas

Para realizar la envolvente del edificio lo primero que debemos tener claro es la idea que llevamos siguiendo mencionado en los apartados anteriores, la estructura de la losa debe cobrar gran importancia tanto visualmente como estratégicamente por lo que las fachadas de los diferentes módulos se crearan para “difuminar” la visual de estas.

Todos los módulos se resuelven de la misma manera a excepción de los de usos comunitarios donde uno de sus paños se compondría de vidrio en lugar de ser un cerramiento opaco como en las viviendas.

La fachada está compuesta por el sistema autoportante de fachada ligera Aquapanel®, WE32.ES. Esta está ajustada a nuestras necesidades proyectuales componiéndose por un

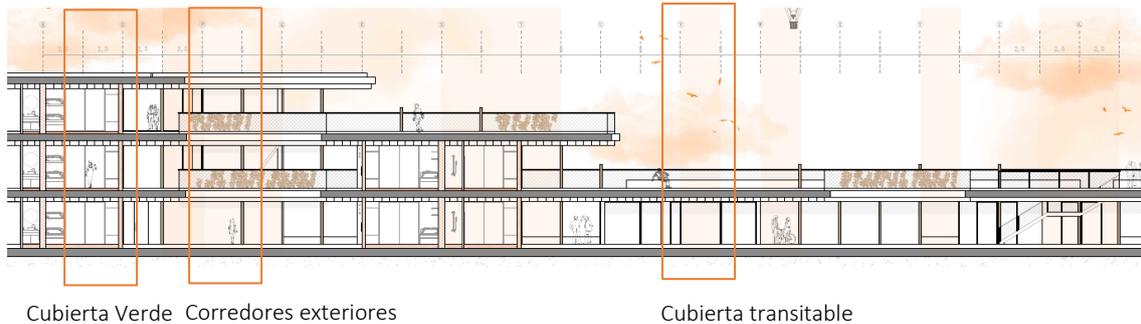


montante Knauf Aquapanel® Skylite con aislante de lana mineral (LM) al cual se atornillan hacia el interior panel Solid CTL 120 de pino industrial mediante el uso de maestras Omega Z1 y hacia el exterior placa Aquapanel® Outdoor, sobre ella se colocará una capa exterior de aislamiento de LM para conseguir la máxima eficiencia energética. Finalmente, la cara exterior se compone de vidrios lacados en color blanco que crearan la piel de todos los módulos, para su colocación se anclaran perfiles en T que serán el soporte de los vidrios.

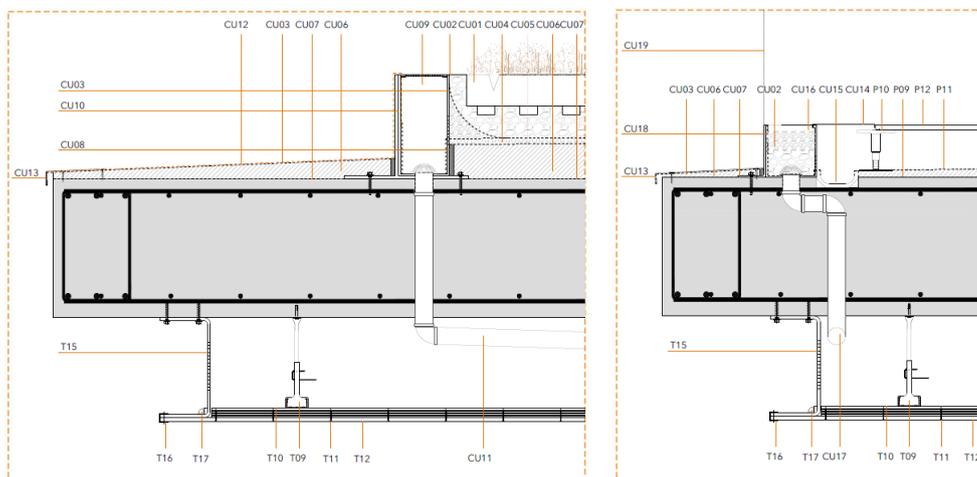
Los módulos de los usos comunes estarán compuestos por una fachada abierta por paños de vidrio que permite la entrada de luz al interior y la conexión visual con el entorno mas cercano. Estos paños están diseñados con una parte fija y otra corredera alternando su posición en función de las necesidades con vidrios Cor Vision Plus Corredera RPT.

2.3.2 Composición de las cubiertas

En cuanto a las cubiertas podemos decir que tenemos dos tipologías, cubiertas verde y cubiertas transitables. Al tratarse de grandes losas donde las viviendas están retranqueadas hacia en interior, obtenemos muchos espacios “correderos” donde el transito de las personas es exterior, pero a su vez se encuentra cubierto, además este mismo espacio cubierto, dependiendo de la ubicación, podrá estar a la intemperie teniendo así la segunda tipología de cubierta.



Una primera cubierta compuesta por sistema modulado de cubierta verde HYDROPACK modelo montaña, láminas anti-raíces, lamina de nódulos drenante, lámina impermeable, mortero de nivelación para la formación de pendiente de la evacuación de aguas pluviales, lámina geotextil y barreras de vapor. Se elige este sistema debido a las características de la vegetación y el acabado, además de sus características favorables como envolvente del edificio, tratamos de mitigar el impacto ecológico, aspecto rudo de una construcción de hormigón de tan amplias dimensiones ayudando a los sistemas sostenibles que se emplean.



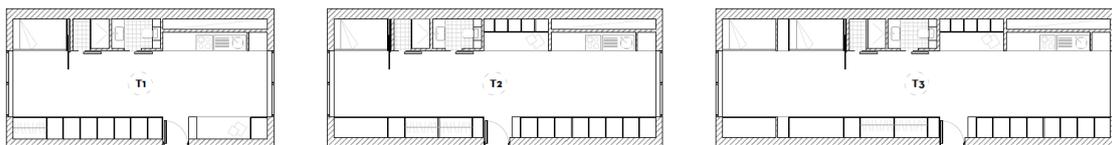
Visualmente, como venimos diciendo en previos apartados, lo que queremos es hacer notoria la presencia de la losa para la vista de las personas por lo que se opta por retranquear está cubierta diseñándola, siguiendo el juego orgánico de las losas. Además, utilizamos el perímetro de la cubierta para colocar la evacuación de aguas pluviales mediante una canaleta metálica con perforaciones en el lado interior para el agua proveniente de la grava y la lluvia.

Para las cubiertas transitables, debido a que forman una continuidad con todos los espacios exteriores cubiertos o no y se quiere mantener en todo momento, se crean mediante suelo técnico donde permite la utilización de mortero de nivelación para dirigir el agua de lluvia hacia los diferentes puntos de desagües. Además, al igual que en la cubierta verde, se crea un perímetro de recogida de agua que a su vez esta rematado mediante la colocación de jardineras con perforaciones para aprovechar esta agua.

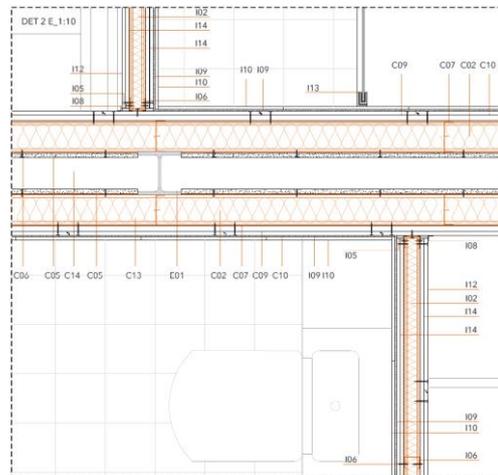
2.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Los módulos de viviendas están compuestos por dos bandas de servicios dejando un espacio intermedio libre para el uso de las personas. Una de las bandas se trata de mobiliario de almacenamiento por lo que no existe una compartimentación real de la zona.

Para la banda de servicios principal donde encontramos el mobiliario de cocina, los aseos y el dormitorio, realizamos compartimentaciones únicamente de los cuartos húmedos, teniendo así una disposición completamente abierta de la vivienda.



Estas están compuestas por tabiquería Knauf con estructura metálica, montante Knauf galvanizado Z1 con aislante LM en su interior, dependiendo en la zona donde nos encontremos se le atornillara paneles Solid CTL 100, pino industrial para seguir el mismo tratamiento interior que se explicó en la composición de la fachada, placas Knauf Impregnada H1 para zonas de humedad controlada en la separación del hueco destinado a instalaciones, o placas Knauf Drystar GM-FH1IR (Placa de yeso especial reforzada con fibra, que incorpora además un velo hidrorrepelente y protección frente al fuego A1) para el interior de los cuartos húmedos, además para una mayor protección de los paramentos se opta por alicatar estos cuartos.



Los módulos de usos comunes se desarrollan de la misma manera que el de las viviendas variando en su diseño la banda de servicios, dependiendo el uso de cada módulo por individual.

El diseño de los módulos esta formado por la unión de dos teniendo así una medianera entre ellos. Esta es formada el sistema autoportante de fachada ligera Aquapanel®, WE32.ES componiéndose por un montante Knauf Aquapanel® Skylite con aislante de lana mineral (LM) al cual se atornillan hacia el interior de los módulos panel Solid CTL 120 de pino industrial mediante el uso de maestras Omega Z1 y en la cara interna placa Aquapanel® Outdoor para garantizar el máximo confort interior. Por ultimo se dispone de una cámara de aire “separadora” para optimizar el aislamiento acústico de los diferentes módulos que estén unidos.

Para acabar, he de decir que el sótano está compartimentado de la misma forma que las viviendas con la diferenciación de la utilización de acabados resistentes a la humedad como placas Knauf Impregnada H1 y en puntos de mayor riesgo por placas Knauf Drystar GM-FH1IR (Placa de yeso especial reforzada con fibra, que incorpora además un velo hidro-repelente y protección frente al fuego A1).

2.6 SISTEMA DE ACABADOS

En el siguiente apartado se definen los acabados de suelos, paramentos verticales y techos de los módulos y de los espacios exteriores.

2.6.1 Acabados interiores

Suelos: Pavimento porcelánico White Kenzo, 100x100RC, Rocesa, colocado sobre capa de mortero de agarre y aislante LM. Tratamos en todo momento diseñar una continuidad de la losa tanto en interiores como exteriores, utilizando materiales con apariencia de hormigones, en el caso de los módulos se opta por una diferenciación en cuanto al color para marcar una diferencia visual sutil para generar la sensación de confort de las personas que lo vayan a habitar. Este pavimento se puede colocar en cuartos húmedos sin inconvenientes por lo que ayuda a crear esa continuidad buscada.

En el sótano, al tratarse de un espacio destinado al aparcamiento de vehículos y salas de instalaciones se realiza un acabado con sellado epoxidico, sistema multicapa acrílico epoxi, antideslizante en toda la superficie.

Paramentos verticales: En el “exterior” de la banda de servicios se recubre con paneles Solid CTL 100/120, pino industrial creando una continuidad en todo su revestimiento. En los cuartos húmedos, para una mayor protección de los elementos se opta por un alicatado siguiendo el patrón de la utilización de materiales de acabado “concreto” de 30x90 9506 perla pasta blanca 1,08m², PorcelaniteDos. En el frente de la cocina se opta por 40x120 1212 Blanco 1,44m², efecto mármol PorcelaniteDos.

En el sótano, al tratarse de un espacio con humedad controlada optamos por la utilización de placas Knauf Impregnada H1 y placas Knauf Drystar GM-FH1IR (Placa de yeso especial reforzada con fibra, que incorpora además un velo hidro-repelente y protección frente al fuego A1).

Techos: En el caso del techo se opta por la colocación de un falso techo Paneles premium OLMO, roble artesanal, Goldene Eiche soportado por cuelgues Nonius y con la incorporación de LM en los módulos donde tengamos cubierta por la parte superior para garantizar el aislamiento necesario de una vivienda. De esta manera podemos albergar las instalaciones de saneamiento necesarias en el espacio restante.

En el sótano optamos por ver directamente la losa sin la colocación de un falso techo.

2.6.2 Acabados exteriores

Suelos: Debido a la continuidad con todos los espacios exteriores vinculados a la utilización de la losa se opta por pavimento porcelánico Grey Nomade, 100x100RC, Rocesa y piezas especiales de 2,50x2,50m utilizadas en planta baja para la creación de la maya.

Con el fin de orientar, dirigir y/o advertir a las personas ciegas o con discapacidad visual en diferentes puntos del recorrido, sin que constituyan peligro ni molestia para el tránsito peatonal en su conjunto se coloca un pavimento con una textura en alto relieve de bandas contrastado con el resto de las baldosas.

Paramentos verticales: Como ya mencionamos previamente las fachadas que diseñamos están compuestas por una piel de vidrio lacado en color blanco creando ese ambiente difuso de los diferentes módulos.

Techos: Al igual que en el interior, se coloca un falso techo soportado con cuelgues Nonius, pero con la diferencia del acabado final, teniendo en el exterior placas Aquapanel® Outdoor con acabado fino de mortero para eliminar las juntas. Como se viene explicando en todo momento, la elección de los materiales exteriores busca marcar la losa como elemento principal del proyecto.

Escaleras: Las escaleras del sistema están situadas en el exterior y estas están conformadas por elementos metálicos tanto su estructura como sus huellas con sistema antideslizante. Todo ellos pintado de color metálico por las mismas razones que la estructura.

2.5.3 Carpinterías

Como se lleva hablando en todo momento, estamos diseñando un juego que vamos repitiendo en todos los módulos por lo que a la hora de hablar de carpinterías seguimos con este sistema de repetición.

Puertas:

Al no tener compartimentaciones interiores la única carpintería que encontramos son las puertas que dan acceso a los cuartos húmedos. Estas están constituidas por un sistema de puerta corredera del mismo material que la piel exterior, también tenemos una puerta divisoria del espacio de dormitorio para crear un área mas privada en caso de necesitarlo formada al igual que las divisiones anteriormente mencionado.

Las puertas exteriores están conformadas por puertas ocultas para no perder la continuidad de la piel exterior que se crea. Una puerta fabricada con bastidor perimetral de mdf, alma de una pieza en tablero aglomerado de partículas, canto perimetral de PVC de 0,6 mm, para acabar la colocación del vidrio lacado directamente "pegado". Esta configuración le confiere una gran resistencia superficial y durabilidad. Dimensiones totales 2,70x0,85m.

También diseñamos un elemento identificador de la vivienda conformado por un cristal lacado de color blanco con la señalización del tipo y numero de la vivienda. Al igual que la piel exterior se ancla a la fachada. Dimensiones totales 2,70x0,60m.

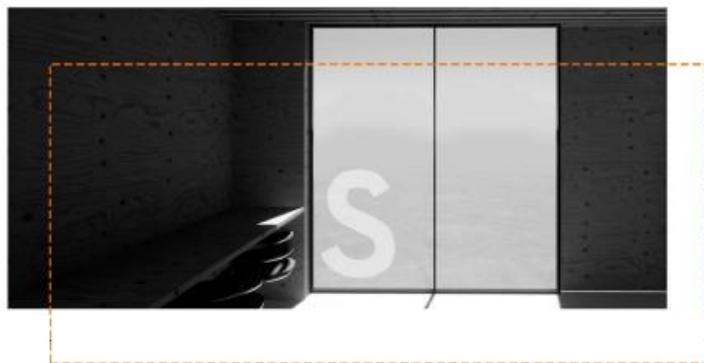
Los módulos de uso común no tienen puerta ya que esta incorporada a la propia ventana corredera.

En el sótano encontramos puertas tanto de doble abertura como de una sola todas ellas fabricadas con bastidor perimetral de mdf, alma de una pieza en tablero aglomerado de partículas, canto perimetral de PVC de 0,6 mm y acabado lacado en blanco de 270 gr/m², dotadas de cortafuegos para su seguridad contra incendios. Dimensiones totales de 2,10x2,10m para las dobles y 2,10x1,10m para las únicas.

Ventanas:

Para la colocación de las ventanas se opta por Cor Vision Plus Corredera RPT en todos los módulos, coeficiente de transmisión térmica $U_w \geq 0,9$ (W/m²K), máximo aislamiento acústico: $R_w = 43$ dB de dimensiones totales de 2,70x2,50m y acabado negro liso.

En los módulos de uso común se opta por el uso de cristales lacados difuminados a la mitad para obtener un cierto grado de intimidad interior pero no acabar de perder la relación exterior-interior que se quiere conseguir, además de continuar del juego creado por la piel exterior. Para la diferenciación de cada uso se diseña una tipografía impresa en el cristal con la designación de cada uno de los módulos.



2.7 EQUIPAMIENTOS

El equipamiento de los aseos estará compuesto por lavabos e inodoros. Las características y dimensiones de los aparatos sanitarios son las siguientes:

Lavabo: Los lavabos serán de acabado ovalado en cerámica, para colocar sobre encimera. Serán de color blanco y acabado liso con grifería manual en acabado cromado.

Inodoro: Los inodoros serán de tanque bajo compuesto por taza con salida dual, tanque de alimentación inferior con mecanismo de alimentación y mecanismo de doble descarga 4,5/3L, tapa y asiento con caída amortiguada. Modelo con tanque empotrado color blanco de 52x36cm. En los aseos adaptados se dispondrán además de todos los accesorios que marca la norma de accesibilidad, y se cumplirán las distancias reglamentarias entre aparatos y muros, así como las alturas máximas respecto de la cota del pavimento.

Ducha: Se dispondrá de una columna de ducha tradicional con mezcladora de agua termostático en barra con alcachofa de ducha rectangular y telefonillo- nox, Hudson reed, acabado negro mate.

Cocina: Mezclador monomando con caño extraíble giratorio y función ducha para aclarado, acabado negro mate.

2.8 INSTALACIONES

2.8.1. Sistemas Activos| Pasivos, Estrategias del proyecto

Para la realización del proyecto se diseñan una serie de sistemas, tanto activos como pasivos, que ayudan a obtener una construcción sostenible y respetuosa con el entorno.

Sistemas activos

VEGETACIÓN: En nuestro proyecto se opta por la utilización de varias plantaciones, tanto aromáticas como estéticas. Estas a la par de que proporcionan una atmósfera olfativa enriquecida en todo el conjunto, proporcionan un bienestar captando y regenerando el aire que circula tanto hacia el interior de los módulos como a las circulaciones interiores.

CORREDORES: Los módulos se ubican retranqueados hacia el interior para proporcionar sombra en los meses más calurosos y obtener luz indirecta en todo el conjunto.

AISLAMIENTO: Al utilizar una cobertura mayor de aislamiento permite prescindir de mayor energía para aclimatar el espacio.

ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL: La carpintería utilizada se dispone de suelo a techo obteniendo así una mayor abertura y entrada de luz a los módulos, a su vez estas, se abren completamente para proporcionar una ventilación continua a la par de una conexión con los espacios exteriores directa.

LA PIEL: Como se ha descrito anteriormente, los módulos están recubiertos por una piel de vidrio lacado en blanco que crea un ambiente difuso. A su vez, esta ayuda a reflejar la luz natural en todas las direcciones para mantener los módulos situados en el interior igual de iluminados que los ubicados más al exterior.

FORMAS DE AGUA: Al igual que la piel estas ayudan a reflejar la luz natural al interior de los módulos, además, controla la temperatura del interior proporcionando una estancia más refrescante en las épocas de mayor soleamiento.

HUERTO: La utilización de los huertos como una forma de cooperación entre los habitantes además de generar auto consumo de los productos que producen.

Sistemas pasivos

REUTILIZACIÓN DEL AGUA: Las aguas pluviales se canalizan hasta un aljibe donde posteriormente se utilizará para riego de todos los parterres de huerto que existen.

VENTILACIÓN: La utilización de ventilación mecánica controlada (VMC) permite un mayor aprovechamiento de la energía sin generar desperdicios. Sistema de ventilación y climatización simultáneamente.

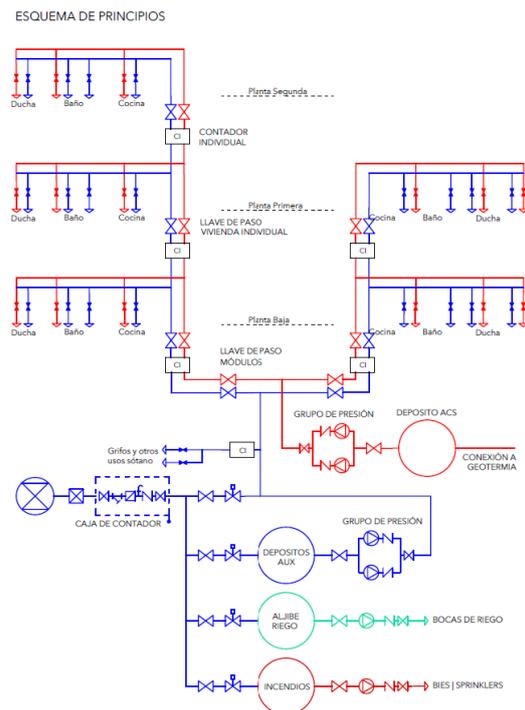
GEOTERMIA: El aprovechamiento de la energía térmica de la propia tierra, una de las energías renovables más eficientes.

2.8.2. Abastecimiento de agua y saneamiento

Al tratarse de una organización dispersa en planta de las viviendas y los diferentes módulos de uso común, el diseño de las conexiones crea esta maraña de "cables". En todo momento se trata de realizar los caminos más simples, ordenados y mejor adecuados a nuestra situación.

Las conexiones de abastecimiento, ACS | AFS, en el interior de la vivienda llegan mediante la situación de un patinillo destinado a albergar las instalaciones y recorren la banda de servicios hasta llegar a los equipamientos.

Las redes de riego de los parterres y la regeneración del agua se realizan de la misma manera en las diferentes plantas, ya que este sistema es repetitivo en todo el proyecto. Por el contrario, en los diferentes módulos de viviendas o usos comunes esta distribución solo se diseña en planta baja ya que una vez esté conectado al módulo, ascienden por el patinillo destinado a albergar las diferentes instalaciones necesarias.

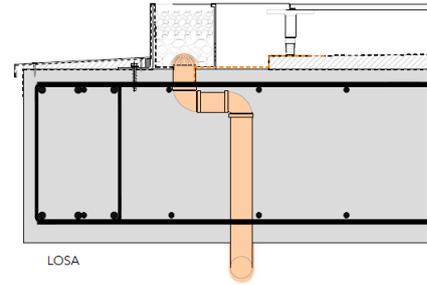


En las diferentes losas, además del sistema ya explicado para el riego de los parterres, tenemos un perímetro continuo de jardineras para la colocación de plantas enredaderas las cuales su sistema de riego se realiza de manera perimetral y continua, siguiendo el patrón de formas orgánicas de todo el proyecto.

En la cubierta, para el riego del sistema Hidropack se resolvería de la misma manera que en las losas.

Para la red de saneamiento se diseñará de una forma tradicional llevando todas las conexiones a la red general de saneamiento, de la manera más ordenada posible dentro de nuestras posibilidades. Con el fin de realizar un correcto saneamiento en los quiebros o puntos más complejos, se dispondrán de un número superior de arquetas de registro de las necesarias. Se colocarán arquetas de PVC de diámetros variables dependiendo el tramo donde se ubiquen.

Nuestro proyecto consta de una gran superficie tanto de cubierta, como de espacios terraza, esto hace idóneo realizar un aprovechamiento del agua de lluvia y posterior reutilización en agua no potable como inodoros, lavabos y en especial lo usaremos para el riego de nuestros parterres, mediante un riego por goteo.



2.8.3. Climatización y ventilación

Para tener una vivienda sana es indispensable la ventilación y climatización, esto de una manera natural, sistema activo, lo conseguimos abriendo las ventanas y generando la ventilación continua de todo el módulo, pero no es suficiente para mejorar la calidad del aire.

Como ya venimos describiendo, nuestro diseño del proyecto trata de una organización dispersa en planta de las viviendas y los diferentes módulos de uso común por lo que a la hora de elegir un sistema de climatización y ventilación tenemos presente el inconveniente de no poder realizar sistemas continuos.

Por este motivo, para la introducción de aire fresco optamos por la utilización del sistema de ventilación mecánica controlada de doble flujo. Este sistema nos permite individualizar cada módulo teniendo cada vivienda o espacio común el control térmico necesitado. Es decir, las viviendas pueden estar e constante funcionamiento debido a su ocupación pero los módulos destinados a espacios comunes podrán estar "pausa" o necesitar menos una constante renovación del aire interior, ya que igual a lo largo de un día nadie ha utilizado ese espacio.

De esta manera conseguimos una óptima utilización del sistema sin desperdiciar energía como podría pasar si estuvieran todos los módulos conectados.

VMC es un sistema que capta aire fresco del exterior, pasa por un intercambiador de calor recuperando parte de este y aclimata el espacio interior dependiendo las necesidades del momento. Esto es posible gracias a un bypass que controla la entrada de aire más fría en temporadas de invierno para convertirla en aire más caliente y posterior entrada a la vivienda, como el efecto contrario si se trata de aire más caliente en temporadas de verano. Además, dispone de un filtro que mejora la calidad del aire entrante.

La eficiencia total obtenida subirá a más de un 90% que en una climatización más tradicional.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIBER DF 6KX 5	
Tensión de alimentación	230V/50 Hz
Balbo de protección	IP 20
Dimensiones	1.980 x 668 x 370
Conexión conductos de aire (mm)	Ø 100/160
Conexión de condensados	1/2" estándar
Motor (W)	30
Filtro	HEPA (G03/G04)

Nivel de potencia acústica L _{eq} (potencia acústica limitada en intensidad, en laboratorio de silencio)	
Caudal de aire (m³/h) - regulación de verano	50 100 150 225 300
Presión estática (Pa)	40 80 100 170
Irradiación copia de ventilación (dB(A))	30 45 46 53
Conducto de ventilación (dB(A))	44 53 51 58
Conducto de extracción de aire viciado (dB(A))	32 40 40 50

Caudal de aire (m³/h) - regulación del aire	
Presión disponible (Pa)	38 - 6 15 - 26 35 - 56 46 - 109 100 - 235
Potencia absorbida total (W)	8,7 - 8,1 16,8 - 16,0 20,7 - 21,0 25,8 - 27,8 100 - 102
Cambio absoluto (A)	0,10 0,15 a 0,17 0,22 a 0,23 0,30 a 0,66 0,95 a 1,34
Cambio abs. más (A) - por calentamiento en marcha	0
Coef. p _{int}	0,59 0,42 0,45 - 0,47 0,50 - 0,51 0,55

Como ya se explicó previamente, en cada módulo se dispondrá de Sprinklers con detección automática de humo. En los módulos de usos comunitarios, además, se dispondrá de extintores y pulsadores de alarma como se muestra.

Debido a los recorridos sinuosos creados por los módulos, la obstaculización de diferentes elementos como los parterres y el diseño aleatorio de la estructura, se opta por la colocación de 11 hidrantes distribuidos en puntos estratégicos, para facilitar las labores en situación de emergencia a los profesionales.

La planta de sótano trata de una organización diferente debido a que es el único espacio cerrado. Al igual que en los diferentes módulos se opta por la utilización de Sprinklers automáticos con detección de humo incorporado. Los diferentes recorridos de emergencia no superan la distancia de 50m. La incorporación de BIES, extintores y pulsadores de alarma, así como las distancias entre Sprinklers y los recorridos, atienden a la normativa vigente a la hora de su ubicación en planta.

Los recorridos de emergencia de los diferentes módulos no superan los límites establecidos siendo la longitud más larga de 9,80m. En los espacios exteriores de planta primera y segunda, el recorrido no supera los 75m marcados por la normativa, como se muestra en el esquema anterior siendo la longitud más amplia de 68m.

En cuanto a la accesibilidad nuestro proyecto cuenta con dos viviendas accesibles para personas discapacidades. Estas se ubican en la planta baja y cerca de los accesos por las calles Camino Viejo de Simancas y Calle de Sajambre. Se establecen mecanismos accesibles desarrollados posteriormente.

En el caso de los módulos de usos comunes se establecerán los mecanismos necesarios para su correcta utilización. En el sótano además de estos mecanismos, se dispondría de aparcamientos habilitados para el uso de las personas discapacitadas.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS ESPECIFICAS

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

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

3.2 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.
- Facilidad 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 conjunto proyectado muestra alternativas a las marcadas por el CTE, pero siempre cumpliendo las exigencias mínimas necesarias correspondientes. 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 y todos los materiales ignífugos utilizados en el interior de las viviendas garantizan su lenta propagación.
- 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, y sus elementos 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 de este.

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 conjunto de edificios proyectados 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.

3.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE-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 de este, 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)

3.3.1 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 2.500m², ya que está divididos en diferentes módulos aislados formando sectores de incendios independientes. La separación de las viviendas se realiza mediante trasdosados de placas Aquapanel, aislantes LM resistente al fuego y cámara de aire intermedia. En el sótano debemos realizar varios sectores debido a las grandes dimensiones que abarca, para el resto de los espacios, al ser salas de instalaciones y núcleos de comunicaciones, se prevé la instalación de puertas cortafuegos y particiones con mayor resistencia al fuego.
- 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: Tabla 4.1 CTE-DB SI

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -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 _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

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.

3.3.2 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 120 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 D-s3,d0 o superior, por lo tanto, se cumplen las exigencias de propagación superficial. Las cubiertas ejecutadas presentan una resistencia al fuego REI 120, de forma que se reduzca el riesgo de propagación lateral entre las cubiertas de edificios colindantes.

3.3.3 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 elementos de evacuación: No existe incompatibilidades ya que solo tiene un uso previsto.

Cálculo de la ocupación:

Teniendo en cuenta la siguiente tabla 2.1 CTE-DB SI 3, se calcula la densidad de ocupación, la cual, para el uso de vivienda, la ocupación será de 20 personas. Para realizar nuestro calculo tomaremos el módulo de uso común de mayor dimensión, 68,45m², la ocupación nos sale de: 68,45/20= 3,43, es decir 4 personas.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40

En cuanto a los aparcamientos, el de mayor tamaño cuenta con una superficie cerca de 3945,90m² y, según la tabla, la ocupación oscila en 98 personas.

Para la planta baja no es necesario realizar un calculo total ya que cada espacio funciona por independiente porque la salía da directamente al espacio exterior seguro, pero en planta primera, atendiendo la superficie total construida con espacios de terrazas incluidos, sería: 2293, 45/40: 57,33, es decir 58 personas.

Como se considera un espacio exterior de transito bajo, donde la estancia no es duradera en el tiempo, se opta por utilizar 40 en lugar de 20 para su desarrollo. Con este calculo se incluye todos los espacios de terrazas para cumplir con un espacio exterior seguro.

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 menor a 100 personas:

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o <i>recintos</i> que disponen de una única <i>salida de planta</i> o salida de <i>recinto</i> 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 m².</p> <hr/> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <hr/> <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 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. <hr/> <p>La <i>altura de evacuación</i> 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 <i>salida de edificio</i>⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o <i>recintos</i> que disponen de más de una <i>salida de planta</i> o salida de <i>recinto</i> respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <hr/> <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <hr/> <p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta obliga a que exista más de una <i>salida de planta</i> o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una <i>altura de evacuación</i> mayor que 2 m, al menos dos <i>salidas de planta</i> conducen a dos escaleras diferentes.</p>

Dimensionado de los medios de evacuación: Todas puertas de acceso a las viviendas son de 0,85m de paso, todas las puertas de las zonas comunes serán de 1,10m de paso y todas las puertas de acceso a núcleos de

comunicación en sótano o diferentes salas de instalaciones serán de 2,10m para las dobles (1,05m cada una) y para las simples 1,10m de paso, cumpliendo con lo recogido en la tabla 4.1 (anchura entre 0.60m y 1.23m). En lo referente a pasillos o corredores entre viviendas tienen un ancho mínimo de 2,50m, por lo tanto, cumplen con la normativa de evacuación. Los pasillos interiores del sótano tendrán siempre un paso mínimo de 1,20m 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	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$

Protección de las escaleras: El proyecto no cuenta con escaleras exclusivas de evacuación, ya que los recorridos entre plantas nunca exceden los 75m (tabla 3.1 CTE DB-SI), por lo que la normativa no obliga a poner escaleras de evacuación. Los núcleos de escalera se sitúan en el exterior, formando grupos independientes a los módulos de las viviendas

Puertas situadas en recorridos de evacuación: Los recorridos de evacuación no presentan en su trayectoria ninguna puerta, ya que las salidas son directas a los corredores o terrazas entre viviendas, 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.

Control del humo de incendio: Al contar con un garaje abierto por ambos lados, no es necesario de instalar un sistema de control de humos, aunque sí recomendable.

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 comunes), hasta una salida del conjunto.

3.3.4 CTE-DB SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.

Exigencia básica SI 4: el edificio debe disponer 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.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios: Se dotará a los edificios de una serie de extintores en polvo ABC eficacia 21A-113 tanto en los espacios comunes como en los núcleos de comunicación y garajes, garantizando que la distancia si sea máximo 15m.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.

Se dispondrán de 2 hidrantes exteriores en cada parcela, aunque la normativa establece uno para garantizar el funcionamiento de estos.

Se instalarán bocas de incendio equipadas situadas a máximo 15 metros del origen de evacuación, encontrándose sobre todo en los garajes al superar los 500m² de superficie. La separación máxima entre ellas 50 metros, colocadas a una altura del suelo de 1,5m. Estas se alimentan mediante el aljibe de incendios dispuestos en el cuarto de instalaciones de los sótanos y abastecida también por el suministro de agua. Esta cuenta con 3 bombas de impulsión.

En los garajes se sitúan detectores de incendios.

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 Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, aprobado por el Real decreto 513/17, de 22 mayo.

3.3.5 CTE-DB SI 4. Intervención de los 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:

- Anchura mínima libre 3,5m
- Altura mínima libre o gálibo 4,5m
- Capacidad portante del vial 20kN/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Como la altura de evacuación es menor de 15metros, no se incumple la separación máxima de 23 metros.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios, por lo tanto, las fachadas cumplen puesto que su diseño permite el acceso por el exterior de los equipos de emergencia, de forma que:

- Facilita 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 sea mayor que 1,20 m.

- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- En la fachada no hay elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al edificio a través de los huecos.

3.3.6 CTE-DB SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de los principales elementos estructurales de los bloques (incluyendo forjados, vigas, soportes y tramos de escalera) es suficiente si se alcanza la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE DB-SI 6 que representan los minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	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 ⁽⁴⁾		

La resistencia al fuego del hormigón estructural empleado en el proyecto es la máxima, R120, por lo tanto, cumple con las exigencias de este apartado.

Todos los cálculos realizados para el cumplimiento de la normativa relativa a incendios se han hecho para que los espacios exteriores destinados a terrazas cumplan con las condiciones de espacios exteriores seguros, debido a la gran superficie que tenemos.

3.4 CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB SUA

3.4.1 CTE DB-SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

Para limitar el riesgo de caídas y resbalamiento de e los suelos, los pavimentos del proyecto se ajustan a las clases que establece la normativa, tal y como se indica en la tabla: Tabla 1.2 CTE- DB SUA 1

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 ⁽¹⁾ , 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 ⁽²⁾ . Duchas.	3

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 45º.
- 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 80cm 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 se cumple. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54\text{cm} \leq 2C + H \leq 70\text{cm}$ ($54\text{cm} \leq 2 \cdot 18 + 28 \leq 70\text{cm}$).

La rampa del garaje cuenta con una pendiente del 12%, con una longitud de 25 metros.

Pasamanos: El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

3.4.2 CTE DB-SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

La altura libre de paso en zonas de circulación cuenta con una altura de 2,70 metros, por lo tanto, cumple con el mínimo de 2,20m. La altura del interior de las viviendas es de 2,70m y de las zonas de aseos y baños es de 2,70m.

3.4.3 CTE DB-SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Las piscinas o láminas de agua cuentan con una profundidad de 25cm por lo que no supone un riesgo de ahogamiento.

3.4.4 CTE DB-SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Características constructivas: Las plazas de aparcamiento cuentan con un ancho de 2,50 metros por 5m de largo, por lo que cumplen los requisitos establecidos en este apartado.

Señalización: El proyecto cuenta con señalización en el suelo con el sentido de circulación, velocidad y en las zonas de tránsito de vehículos y peatones

3.4.5 CTE DB-SUA 9. Accesibilidad

Con el fin de proponer un uso y acceso seguro, no discriminatorio e independiente a los usuarios con algún tipo de dificultad física 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.

Accesibilidad en el exterior del edificio: El proyecto cuentan con itinerarios accesibles que comunican con las entradas principales de los edificios, por lo tanto, se cumple este apartado

Accesibilidad entre plantas del edificio: Todas las plantas, independiente de la cota que sean, cumplen con itinerarios a través de ascensores, escaleras que cumplen las exigencias establecidas previamente. Las viviendas para acceso en silla de ruedas se encuentran en planta baja, sin obstáculos en su recorrido, por lo tanto, se cumple.

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 de este) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, por lo tanto, se cumple.

En este caso, el proyecto contiene 75 viviendas, por consiguiente, cuenta con 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

Al igual que se prevén dos alojamientos accesibles, se cuenta con 9 plazas de aparcamiento rodado accesible 9. 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.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

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>		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

4. PRESUPUESTO

Para conocer el presupuesto necesario para la realización del proyecto lo obtenemos mediante la siguiente tabla resumen que simplifica todas las partidas y procedimientos a estimar.

Tabla resumen por capítulos:

CAPITULO	PRESUPUESTO	%
C01 Movimiento de tierras	175.441,23 €	2,25%
C02 Saneamiento	86.551,01 €	1,11%
C03 Cimentación	479.539,36 €	6,15%
C04 Estructura	888.902,23 €	11,40%
C05 Cerramiento	833.540,78 €	10,69%
C06 Albañilería	410.142,61 €	5,26%
C07 Cubiertas	465.504,06 €	5,97%
C08 Impermeabilización y aislamientos	352.441,94 €	4,52%
C09 Carpintería exterior	265.111,19 €	3,40%
C10 Carpintería interior	414.041,30 €	5,31%
C11 Cerrajería	211.309,21 €	2,71%
C12 Revestimientos	410.922,35 €	5,27%
C13 Pavimentos	387.530,18 €	4,97%
C14 Pintura y varios	172.322,27 €	2,21%
C15 Instalación de abastecimiento	130.216,38 €	1,67%
C16 Instalación de fontanería	250.296,15 €	3,21%
C17 Instalación de climatización y acondicionamiento	643.284,51 €	8,25%
C18 Instalación de electricidad y telecomunicaciones	437.433,47 €	5,61%
C19 Instalación de contraincendios	102.925,52 €	1,32%
C20 Instalación de elevación	90.449,70 €	1,16%
C21 Urbanización	436.653,73 €	5,60%
C22 Control de calidad	58.480,41 €	0,75%
C23 Seguridad y salud	77.973,88 €	1,00%
C24 Gestión de residuos	16.374,51 €	0,21%
TOTAL EJECUCION MATERIAL	7.797.387,98 €	100,00%
13% Gastos Generales	1.013.660,44 €	
6% Beneficio Industrial	467.843,28 €	
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA	9.278.891,70 €	
21% IVA vigente	1.948.567,26 €	
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	11.227.458,95 €	

El presupuesto total del proyecto se estima en 11.227.458,95 €