

“ las nuevas Villas “
modos de habitar

José Juan García Cabezas

trabajo fin de máster julio 2022
tutoras Noelia Galván Desvaux y Raquel Álvarez Arce

1. INDICE

1. INDICE	1
1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
1.1. Información previa	4
1.2. Estrategia proyectual	6
1.3. Descripción del proyecto y referencias	7
1.4. Cuadro de superficies	10
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	13
2.1. Sustentación del edificio	13
2.2. Sistema estructural.....	14
2.2.1. Forjado sanitario	15
2.2.2. Muros de ladrillo	15
2.2.3. Paneles industrializados de rápido montaje	16
2.2.4. Forjado de entramado de vigas de madera.....	16
2.2.5. Dinteles.....	17
2.3. Sistema de envolvente	18
2.3.1. Muros	18
2.3.2. Fachadas principales	19
2.3.3. Cubiertas	19
2.4. Sistema de compartimentación	20
2.5. Sistema de acabados	20
2.5.1. Pavimentos	21
2.5.2. Paramentos	22
2.5.3. Techos	23
3. SISTEMA DE INSTALACIONES	24
3.1. Instalaciones de iluminación y electricidad.....	26
3.2. Instalaciones de fontanería y saneamiento.....	27
3.3. Instalaciones de acondicionamiento y ventilación	27
4. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI	30
4.1. Sección SI-1. Propagación interior	30
4.2. Sección SI-2. Propagación exterior	30
4.3. Sección SI-3. Evacuación de ocupantes	31
4.4. Sección SI-4. Instalaciones de protección contra incendios.....	32
4.5. Sección SI-5. Intervención de los bomberos.....	32
4.6. Sección SI-6. Resistencia al fuego de la estructura.....	32
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SUA	33
5.1. Sección SUA-1. Seguridad frente al riesgo de caídas	33
5.2. Sección SUA-1. Seguridad frente al riesgo de caídas	33

NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

5.3.	Sección SUA-3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento...	34
5.4.	Sección SUA-4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	34
5.5.	Sección SUA-5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	35
5.6.	Sección SUA-6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	35
5.7.	Sección SUA-7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	35
5.8.	Sección SUA-8. S. frente al riesgo causado por la acción del rayo	35
5.9.	Sección SUA-9. Accesibilidad.....	37
6.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	40



PLANOS

NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

- 01 PORTADA**
- 02 DESARROLLO DE LA IDEA**
- 03 CONTEXTO URBANO**
- 04 SITUACIÓN**
- 05 AXONOMÉTRICA GENERAL**
- 06 DOCUMENTACIÓN BÁSICA I - PLANTA BAJA ZONA OESTE, SECCIÓN LONGITUDINAL ZONA OESTE**
- 07 DOCUMENTACIÓN BÁSICA I - PLANTA BAJA ZONA ESTE, SECCIÓN LONGITUDINAL ZONA ESTE**
- 08 DOCUMENTACIÓN BÁSICA II - PLANTA PRIMERA ZONA OESTE, SECCIÓN TRANSVERSAL B-B' POR CALLE PRIVADA**
- 09 DOCUMENTACIÓN BÁSICA II - PLANTA PRIMERA ZONA EESTE, SECCIÓN TRANSVERSAL C-C' POR CALLE PEATONAL-RODADA**
- 10 DOCUMENTACIÓN BÁSICA III – ALZADOS DE TODAS LAS TIPOLOGÍAS**
- 11 CONSTRUCTIVO I – NUCLEO ENVPLANTA BAJA, SECCIONES A Y B**
- 12 CONSTRUCTIVO I – NUCLEO EN PLANTA PRIMERA, SECCIONES C Y D**
- 13 CONSTRUCTIVO I - NUCLEO ENVPLANTA BAJA CON UN PATIO, SECCIÓN A**
- 14 CONSTRUCTIVO II**
- 15 CONSTRUCTIVO II**
- 16 AXONOMÉTRICA CONSTRUCTIVA**
- 17 ESTRUCTURA EXPLOTADA**
- 18 INSTALACIONES I, PLANTA GENERAL, CONEXIONES A LA RED URBANA**
- 19 INSTALACIONES II, PLANTA GENERAL, SOLEAMIENTO, VENTILACIÓN, ACCESIBILIDAD**
- 20 INSTALACIONES III, NÚCLEO DE VIVIENDA, BANDA DE EQUIPAMIEM**
- 21 CIERRE FINAL - VISTA**

NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Información previa

Para la realización del proyecto de Fin de Máster de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid se propone la realización de un proyecto de investigación sobre nuevos modelos de convivencia. Fenómenos como el “Coliving” pensado para habitantes ocasionales, la cohabitación, o la vivienda colaborativa, ponen de manifiesto estas cuestiones en las que cobran una renovada importancia los espacios colectivos comunitarios.

Se plantea proyectar un conjunto de unas 75 viviendas, de distintos tamaños y variadas organizaciones espaciales, con nuevas soluciones tipológicas para colectivos diferentes de y que tengan que ver con la actual realidad social.

HISTORIA DEL BARRIO LAS VILLAS

Una vez, en un campo castellano se trazaron dos calles entorno a las que pronto se construirían viviendas, formando así un nuevo asentamiento, sus habitantes pronto comenzaron a desarrollar sus vidas en las calles de este y establecer relaciones entre ellos generando una cercana convivencia.

La ciudad comenzó a crecer y en la actualidad casi milagrosamente el barrio aún resiste a la ciudad. Esto se debe no solo a su forma de convivir sino también a que las parcelas anexas han permanecido vacías protegiendo al barrio de la frenética actividad.

Actualmente el barrio se encuentra un tanto pisado debido a sus fronteras físicas y sociales. Pero una de las grandes preocupaciones es la amenaza para que suponga el violento crecimiento de la ciudad, el cual podría corromper la identidad del barrio. (Tranquilidad, convivencia, relaciones, actividad en la calle.)



Convivencia

NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

LA PARCELA

La parcela está ubicada al lado del Barrio de las Villas, al sur de la ciudad de Valladolid. Esta parcela está rodeada, en el norte por el Camino Viejo de Simancas, en el este por la calle de las Médulas, y al sur la parcela choca con una gran tapia hace de límite del barrio “las Villas”. La parcela pertenece a una zona con calles urbanizadas según el PGOU, invadiendo el espacio de dos de las calles ya configuradas, calle de la Valdavia, y calle de Agreda.

La topografía de la parcela es totalmente plana y cuenta con 15.000 m² de superficie, con una edificabilidad asignada por el PGOU de 7.200 m². A ella se le pueden sumar parte de la intervención realizada en un proyecto anterior en el barrio las Villas como va a ser este caso, generando una conexión entre el barrio y el nuevo proyecto.



Vista aérea de la zona de actuación

CONDICIONES URBANÍSTICAS

Normativa urbanística marco de la normativa estatal y autonómica

1. Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid. Revisión del Documento Completo de la Revisión del PGOU de Valladolid en febrero de 2020.
2. Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
3. Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

4. 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.

Clasificación

Para el desarrollo urbanístico del proyecto es necesario tener en cuenta el planeamiento vigente, el PGOU (Plan General de Ordenación Urbana) de Valladolid (revisión de 2020).

Según el PGOU el ámbito de trabajo está incluido dentro de una zona UA1 (Unifamiliar Adosada) y R1 (Residencial 1).

Dotaciones urbanísticas

Analizando la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana donde se establecen los sistemas generales del municipio, se puede comprobar que el ámbito de actuación, a pesar de estar alejado del centro de la ciudad de Valladolid tiene gran proximidad con muchos equipamientos. Al mismo tiempo, analizando el sistema de viario, el acceso al conjunto se realiza a través de calles rodadas, con una fácil conexión de este con vías ciclistas, zonas verdes, y amplios espacios alejados del frenético ruido de la ciudad.

1.2. Estrategia proyectual

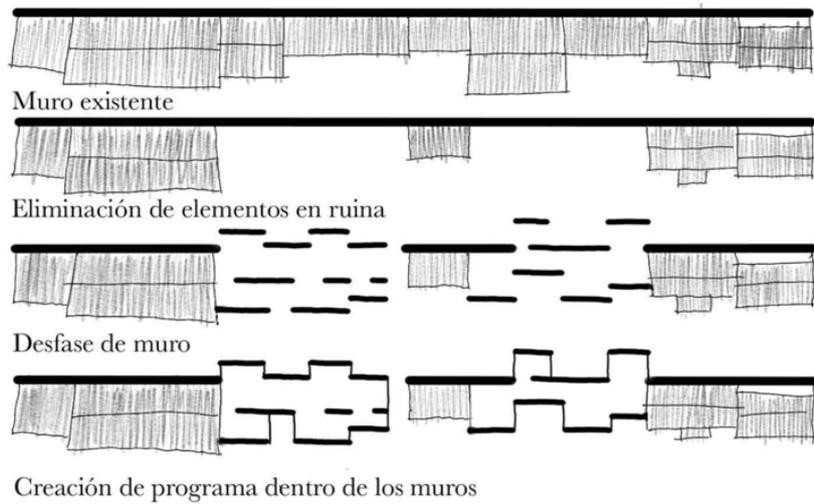
REFUERZO DE LA TAPIA – DESFASE ENTRE MUROS.

La intervención tratada en el proyecto anterior tenía como objetivo dar una solución a la fractura o discontinuidad entre el barrio y la zona no construida anexa, la proporcionada para este proyecto.

La tapia que separa radicalmente ambas zonas de la ciudad es un testigo de la necesidad de un planteamiento renovador, que supere la idea de límite de un sector aislado que en la actualidad transmite.

Es aquí donde nace la idea de generar un desfase de esa tapia existente entre la que se crearán espacios habitados, como zonas públicas, espacios de reunión y socialización, lavanderías gimnasios, etc., que servirán tanto al barrio de las Villas como al nuevo conjunto.

La tapia pasa de ser un muro separador entre las Villas y la zona no construida anexa a ser un muro habitado que da servicio a ambas.



1.3. Descripción del proyecto y referencias

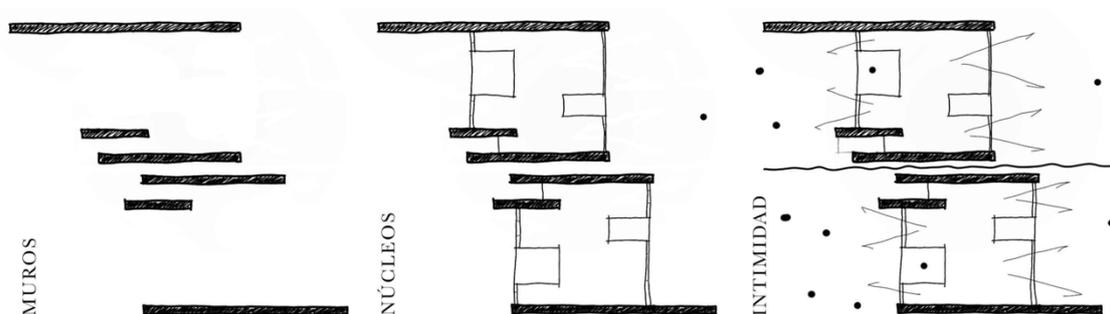
VIDA ENTRE MUROS HABITADOS

La idea del muro desfasado se extrapola al nuevo proyecto de manera visible y generando los primeros espacios de los futuros núcleos del proyecto.

Los muros paralelos, además de general los espacios en los que luego se configurarán los núcleos, les aportan intimidad entre ellos, pues son muros con mucha solidez y desfasados entre sí, dificultando la visión entre unos y otros.

Cada núcleo siempre tendrá uno de los muros equipado con una banda de servicios húmeda que contendrá baños, cocinas, almacenaje, etc., de manera que el resto del núcleo tengo un carácter flexible y adaptable.

Las viviendas en primera planta tienen un acceso exclusivo exterior mediante una escalera comprendida entre dos muros paralelos de manera que permanece protegida y escondida entre ellos.



NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

VALOR DE LA COTA 0

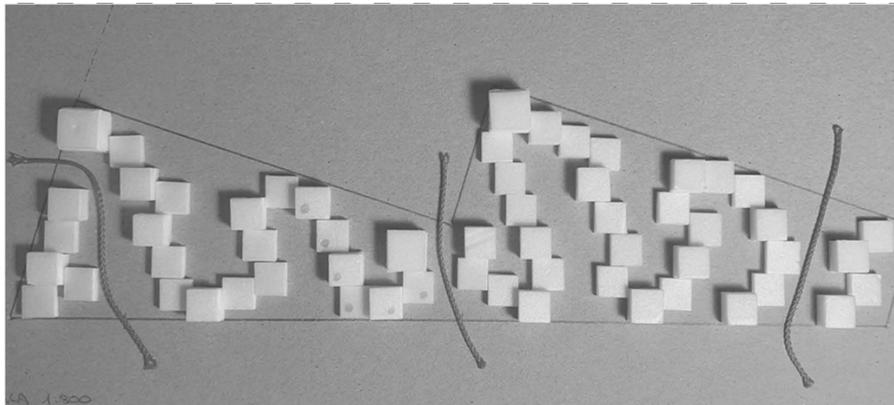
En las grandes ciudades la gente no vive a pie de calle, la mayoría de la población vive a partir de la primera planta en un edificio de viviendas. De esta manera la unión de la vivienda con la calle queda dependiente de un nexo, que suele ser una escalera, un ascensor, etc., de tal manera que el contacto con la calle se hace más perezoso y va disminuyendo a la vez que la altura se eleva.

Es por ello, por lo que este proyecto trata de dar una vuelta a esa idea y generar una comunidad que no sobrepase más de la primera planta de altura, dando preferencia a la planta baja.

La referencia más presente en este proyecto son las viviendas Kingo y Fredensborg, que comparten un sistema de crecimiento orgánico a partir de la repetición de un mismo tipo residencial. En ambos casos, la idea principal es combinar la vida doméstica —a través de espacios privados y patios individuales— y la vida comunitaria, mediante zonas verdes, calles y plazas. De esta forma, la gente tiene la sensación de vivir en la naturaleza y al mismo tiempo formar parte de un área urbanizada.

El proyecto intenta recoger los ideales de este gran referente y aportar matices y espacios a la manera de un pequeño pueblo donde sus habitantes puede hablar a la puerta de sus casas huyendo así de la clásica configuración de las comunidades de vecinos, h haciendo lugares más agradables y acogedores. Se buscan lugares que permitan la relación próxima; de esa vecindad de sillas en la puerta de casa que tanto conocemos en el medio rural.

Un tipo de convivencia inexistente y un tanto añorada en las ciudades.



Maqueta de idea

PATIO COMO ELEMENTO ORGANIZADOR DE LA VIVIENDA

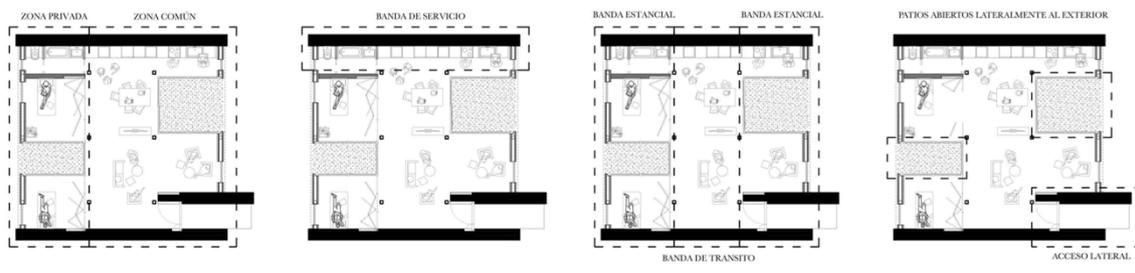
A veces lograr introducir un orden es complicado, pero a veces hay elementos que utilizados de manera correcta hacen posible ese orden que se busca. El patio es uno de ellos.

NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

En este proyecto se usa con el fin de ordenar la vivienda de tal forma que gracias a él podamos prescindir de alardes técnicos como tabiquerías, simplemente ese gesto elegante del patio es capaz de convertir una caja generada entre muros en un lugar agradable de habitar.

Los núcleos se dividen en tres bandas perpendiculares a los muros principales de las cuales la central siempre va a ser una banda de tránsito y las otras dos de los laterales van a ser bandas perforadas por esos patios que dependiendo del modo de vida que se le quiera dar al núcleo se dispondrán en unos puntos o en otros, generando diversos núcleos y con ellos diversos modos de vida.

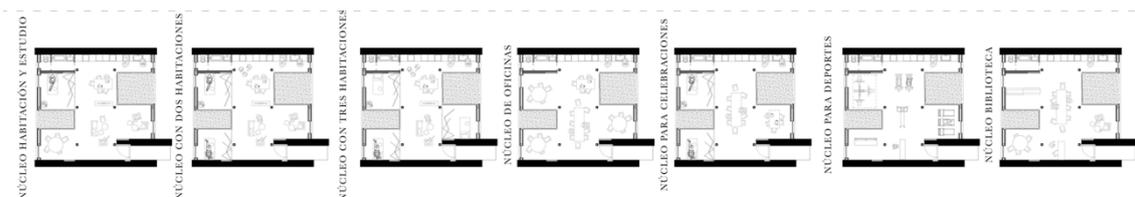
En estos núcleos, salvo el paramento que encierra el baño, no hay ningún tipo de tabiquería de orden secundario, los patios sirven de separación entre las estancias que se generan el interior de cada núcleo.



FLEXIBILIDAD ADAPTABILIDAD

El espacio interior de cada tipo de núcleo permite diferentes tipos de configuraciones dependiendo del uso que se le vaya a dar tanto a nivel de número de personas que habitarán en dicho núcleo, como a nivel de uso que se le pueda llegar a dar, es decir, núcleos que aparte de funcionar como viviendas, puedan funcionar como zonas de reunión y socialización, lavanderías, gimnasios, etc.

Esta flexibilidad y adaptabilidad de los núcleos a cualquier situación es gracias a un sistema de puertas abatibles de madera embutidas en acordeón en muros de ladrillo, de tal manera que cuando esté recogidas en el muro la imagen será de un paramento continuo sin molestar a la circulación ni interrumpir la diafanidad del espacio, quedando de esta manera todo el núcleo conectado. De la misma manera cuando las puertas estén abatidas y configurando estancias diferentes tienen la posibilidad de funcionar una de ellas como puerta abatible para el acceso a la estancia mientras que el resto de ellas funcionarán como paramentos fijos.



NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

1.4. Cuadro de superficies

TABLA DE SUPERFICIES - PLANTA BAJA (A)		
NÚCLEO CON DOS PATIOS		
Superficie construida		359,02 m ²
Superficie útil		294,28 m ²
A	4 núcleos	73,57 m ²
NÚCLEO CON PATIO PEGADO AL MURO		
Superficie construida		318,42 m ²
Superficie útil		261 m ²
B	4 núcleos	65,25 m ²
NÚCLEO CON PATIO AMPLIO		
Superficie construida		156,94 m ²
Superficie útil		128,64 m ²
C	2 núcleos	64,32 m ²
NÚCLEO SIN PATIO		
Superficie construida		214,65 m ²
Superficie útil		175,94 m ²
D	2 núcleos	87,97 m ²
NÚCLEO CON UN PATIO PEQUEÑO		
Superficie construida		402,8 m ²
Superficie útil		330,16 m ²
E	4 núcleos	82,54 m ²
NÚCLEO ACCESIBLE CON UN PATIO		
Superficie construida		188,2 m ²
Superficie útil		154,26 m ²
F	2 núcleos	77,13 m ²
NÚCLEO PLANTA BAJA DÚPLEX		
Superficie construida		263,67 m ²
Superficie útil		216,12 m ²
I	3 núcleos	72,04 m ²
Superficie construida		1903,7 m²
Superficie útil		1560,4 m²

TABLA DE SUPERFICIES - PLANTA BAJA (B)	
NÚCLEO CON DOS PATIOS	
Superficie construida	448,78 m ²
Superficie útil	367,85 m ²
A 5 núcleos	73,57 m ²
NÚCLEO CON PATIO PEGADO AL MURO	
Superficie construida	318,42 m ²
Superficie útil	261 m ²
B 4 núcleos	65,25 m ²
NÚCLEO CON PATIO AMPLIO	
Superficie construida	392,35 m ²
Superficie útil	321,6 m ²
C 5 núcleos	64,32 m ²
NÚCLEO SIN PATIO	
Superficie construida	107,32 m ²
Superficie útil	87,97 m ²
D 1 núcleos	87,97 m ²
NÚCLEO CON UN PATIO PEQUEÑO	
Superficie construida	402,8 m ²
Superficie útil	330,16 m ²
E 4 núcleos	82,54 m ²
NÚCLEO ACCESIBLE CON UN PATIO	
Superficie construida	94,099 m ²
Superficie útil	77,13 m ²
F 1 núcleos	77,13 m ²
NÚCLEO PLANTA BAJA DÚPLEX	
Superficie construida	263,67 m ²
Superficie útil	216,12 m ²
I 3 núcleos	72,04 m ²

Superficie construida	2027,4 m²
Superficie útil	1661,8 m²

TABLA DE SUPERFICIES - PLANTA PRIMERA (A)	
NÚCLEO CON DOS PATIOS (P. PRIMERA)	
Superficie construida	947,33 m ²
Superficie útil	776,5 m ²
G 10 núcleos	77,65 m ²
NÚCLEO CON PATIO PEGADO AL MURO	
Superficie construida	225,49 m ²
Superficie útil	184,83 m ²
H 3 núcleos	61,61 m ²

Superficie construida	1172,8 m²
Superficie útil	961,33 m²

TABLA DE SUPERFICIES - PLANTA PRIMERA (B)	
NÚCLEO CON DOS PATIOS (P. PRIMERA)	
Superficie construida	947,33 m ²
Superficie útil	776,5 m ²
G 10 núcleos	77,65 m ²
NÚCLEO CON PATIO PEGADO AL MURO	
Superficie construida	225,49 m ²
Superficie útil	184,83 m ²
H 3 núcleos	61,61 m ²

Superficie construida	1172,8 m²
Superficie útil	961,33 m²

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

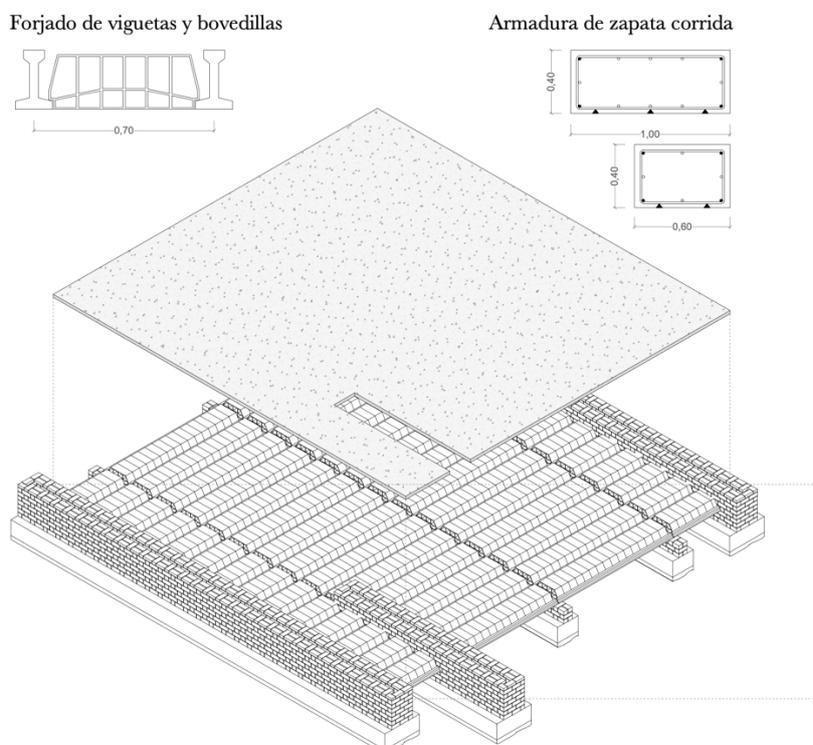
2.1. Sustentación del edificio

El emplazamiento lleva asociado consigo unas condiciones del terreno bastante comunes en la zona, no se aprecian apenas desniveles de terreno, la parcela propuesta se encuentra urbanizada con una superficie de 15.000 m² y liberada de edificios existentes.

Ante la imposibilidad de realizar un estudio geotécnico detallado de la parcela para la correcta adecuación del sistema estructural del proyecto, se procede al estudio de un informe existente de un proyecto cercano a la zona de trabajo. A partir del informe geotécnico para el “Proyecto de ejecución de edificio para uso industrial (Nave D) y su urbanización perimetral en el parque de proveedores del sector de la automoción, en Valladolid”, realizado a partir de unas catas geotécnicas y sus correspondientes ensayos, se han deducido unos valores aproximados de las características del terreno donde se va a actuar. La zona a la que hace referencia este informe no está muy cercana a la zona de actuación (las nuevas Villas), pero se aprecia un análisis general de una zona de terreno que la abarca y sirve de guía para sacar conclusiones.

Tras los estudios realizados, se harán una serie de consideraciones en relación con el conjunto de todo el edificio

Con las características geotécnicas obtenidas, se considera adecuada la ejecución de una cimentación de zapatas corridas de 100 x 40 cm y de 60 x 40 cm sobre las que irán apoyadas directamente los muros y forjados sanitarios de los núcleos. Consistirán en zapatas corridas paralelas que a la vez irán atadas perpendicularmente por vigas riostras. No hay juntas de dilatación.



El terreno que se va a encontrar durante la ejecución de la obra presenta una dificultad de excavación baja. Las capas de rellenos, como las capas de arenas, y las capas de gravas se podrán excavar con una máquina retroexcavadora provista de cazo de dimensiones adecuadas a los accesos a la parcela.

Tras su excavación, lo primero que se hará será extender una capa de hormigón de limpieza de 10 cm donde irán las zapatas corridas.

2.2. Sistema estructural

El sistema estructural va acorde con lo establecido en CTE-DB-SE considerando la edificación como una zona de uso residencial. Para el diseño correspondiente y dimensionado se van a tener en cuenta todo tipo de cargas tanto permanentes como variables que actuarán sobre este. También se tendrá en cuenta lo expuesto en el DB-SE-M, pues parte de la estructura está realizada en madera, y lo expuesto en el DB-SE-F, pues la planta la componen potentes fábricas de ladrillo.

Como se ha descrito anteriormente, la materialización del proyecto “las nuevas Villas” hace más hincapié en los muros paralelos de fábrica de ladrillo que componen cada uno de los espacios de los núcleos de vivienda. Estos muros además de conformar las medianeras de los edificios se llevan parte de la carga de la estructura más próxima a ellos, tanto la de forjado de planta primera como de las cubiertas de cada núcleo. Los cerramientos perpendiculares a los muros, los forjados interiores y los forjados de cubierta estarán ejecutados mediante una estructura de madera prefabricada. Esta estructura aporta a los muros arriostramiento entre ellos, de tal manera que ambos se complementan estructuralmente y dan rigidez al conjunto.

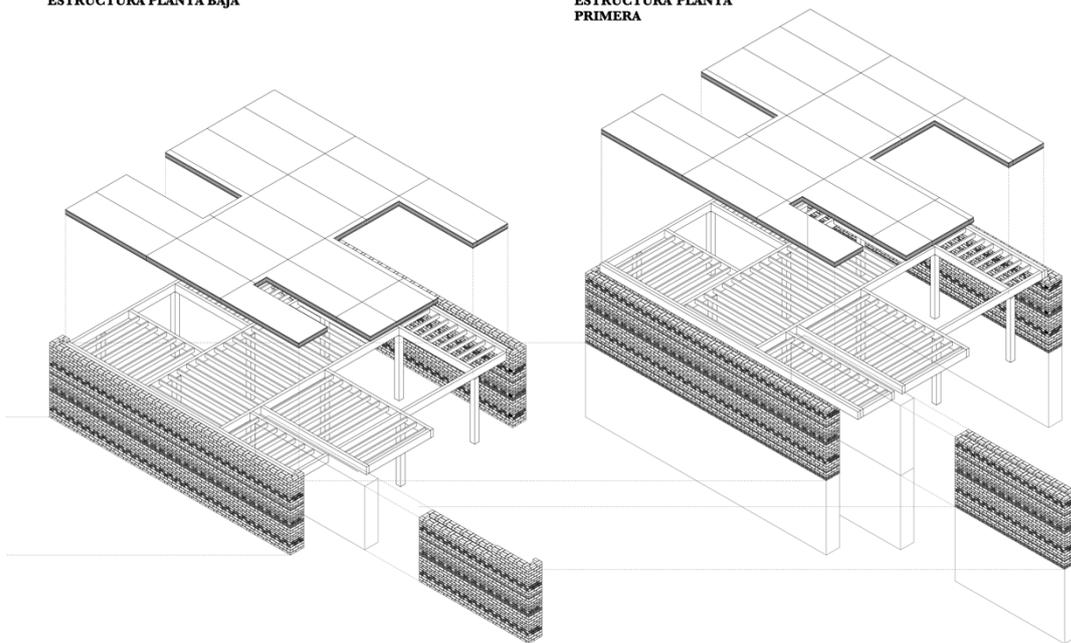
Los forjados de madera, tanto el de planta primera como el de cubierta, estarán apoyados sobre pilares de madera de 15 cm x 15 cm en las zonas centrales y descasarán sobre los muros de fábrica de ladrillo en las zonas más próximas a ellos, mediante unos durmientes de madera. Hacia las fachadas, tanto trasera como delantera, la estructura descansará también sobre pilares, aunque tendrán la ayuda del entramado de paneles industrializados de rápido montaje de los que están compuestas estas fachadas.

El entramado de vigas de madera que componen los forjados consiste en vigas de madera de sección 30 x 12 cm, y de viguetas de madera de 12 x 6 cm, sobre los que se coloca un panel Sandwich SL220 fijado con tirafondo a las viguetas y configurando el soporte que de estos forjados.

Todos los núcleos arrancan con un forjado sanitario como suelo de planta baja que, a la vez de ser un sistema constructivo tradicional, separa los edificios del contacto con el terreno y alberga instalaciones importantes como el saneamiento. Únicamente los muros portantes estarán unidos al suelo por medio de unas zapatas corridas y unos muretes de ladrillo de hormigón aislante hasta alcanzar la altura de cota 0,00 donde se arrancará con ladrillo cerámico de diferentes alturas y en diferentes hiladas mediante un aparejo flamenco.

ESTRUCTURA PLANTA BAJA

ESTRUCTURA PLANTA PRIMERA



2.2.1. Forjado sanitario

El forjado sanitario, servirá para el paso de instalaciones importantes como la de saneamiento de aguas grises y de aguas pluviales, además de proporcionar un aislamiento frente al terreno.

Este forjado sanitario será de 26+4 cm y estará ejecutado mediante vigas prefabricadas, bovedillas de hormigone y malla electro soldada con su correspondiente hormigonado.

El forjado sanitario también representa una forma de abstraer esas de técnicas de construcción tradicionales de la zona buscando esa amabilidad con el barrio colindante,

2.2.2. Muros de ladrillo

Estos muros están compuestos por una doble hoja llaveada de ladrillo de grosor 24 cm en cada hoja y una cámara rellena de poliestireno extrusionado entre medias de las dos hojas de 10 cm de espesor. En total este muro mide 60 cm, suficiente para actuar en algunas partes como muro en contacto con el exterior y en otros casos como muro de medianera.

El grosor de este muro es debido a que se producen estrechamiento en los muros para embutir el sistema de puerta plegables de compartimentación y de esta manera el muro no se vea debilitado. Además, cada núcleo no depende de su vecino para estar aislado, pues el muro tiene el mismo grosor ya esté en contacto con el exterior como con otra vivienda.

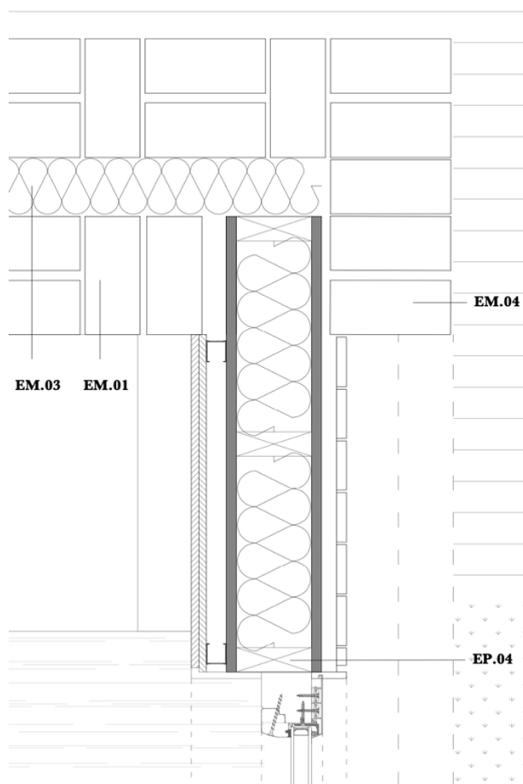
Estos muros hacen principalmente de medianeras entre los núcleos por tanto no tienen huecos, salvo en alguno de ellos que llegan a planta primera y aparece el acceso lateral a las viviendas. En este caso la puerta de acceso llega de suelo a techo por lo que coincide con los dos forjados y no hay que realizar ningún tipo de dintel en el muro.

2.2.3. Paneles industrializados de rápido montaje

Para configurar los núcleos habitables, una vez configurados los muros de fábrica de ladrillo, se opta por un sistema de paneles industrializados de madera de rápido montaje que conformarán las fachadas delantera y trasera de los núcleos

Este sistema consiste en un entramado de madera de montantes y durmientes, con una separación de los durmientes de al menos 60 cm entre los cuales se colocará lana de oveja de y se cerrará con un tablero aglomerado hidrófugo de 20 mm. Se replantea de tal manera que los montantes coincidan con los pilares que corresponden a la fachada, así como huecos de ventanas. El sistema añade más estabilidad a los pórticos de pilares vigas además de hacer la gran labor de encargarse de la mayoría de la carga de los forjados correspondiente a las áreas tributarias próximas.

El sistema cumple con lo expuesto en el CTE-DB-SE

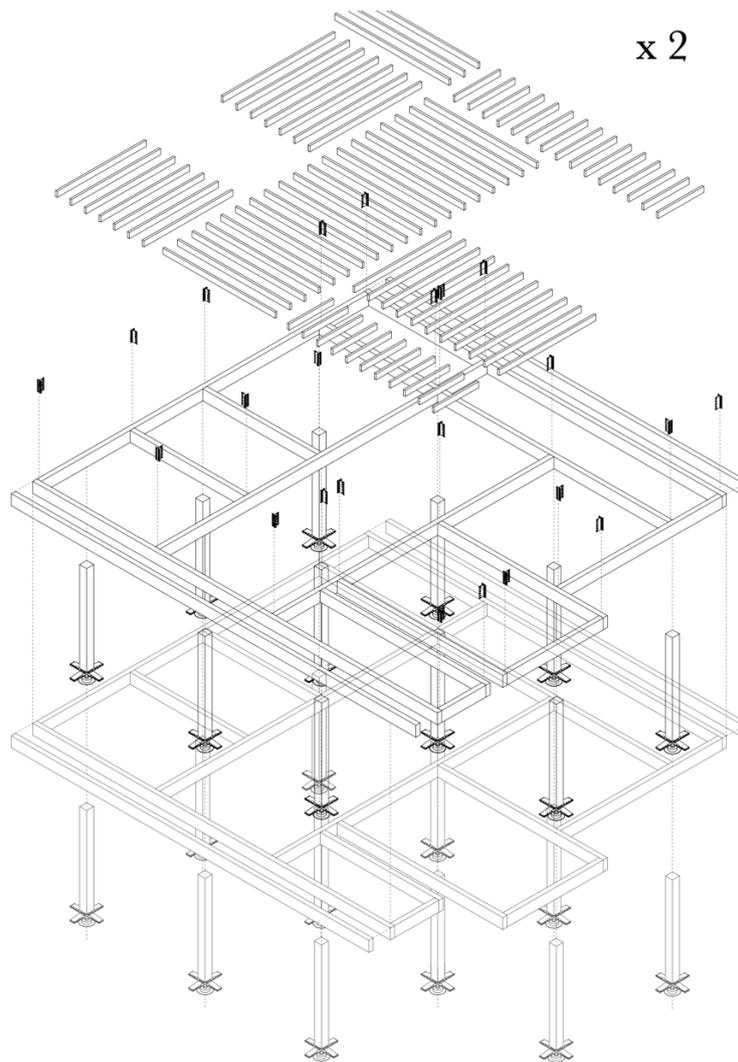


2.2.4. Forjado de entramado de vigas de madera

Los forjados de los núcleos se componen de un sistema de vigas y viguetas de madera sobre los que se coloca un panel Sandwich SL220 fijado con tirafondos a las viguetas. Este panel aporta al forjado un soporte sobre el que luego se ejecutarán el resto de las capas del solado.

Para el cálculo del canto de las vigas y viguetas se ha tenido en cuenta la luz más desfavorecida, en este caso 3,33 m, teniendo incluso la oportunidad de sobredimensionar el canto más de lo exigido por el cálculo para darle un aspecto más proporcional.

NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

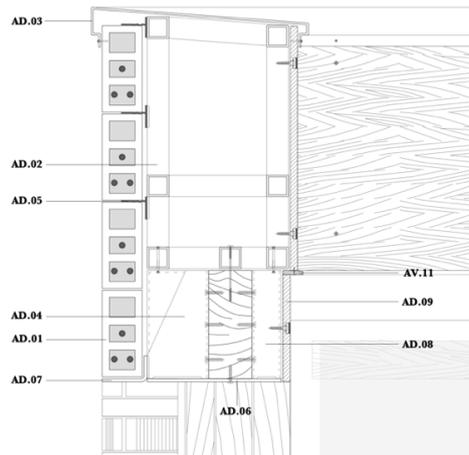


2.2.5. Dinteles

La función de los dinteles es simplemente ornamental, hacen de coronación de los muros de fábrica de ladrillo y de las fachadas de entramado ligero de madera, en general, hacen de remate en la parte superior de los núcleos.

En la zona de los muros de fábrica el dintel está sujeto por una subestructura metálica apoyada en dichos muros, que a la vez hace de peto para la cubierta plana. En la zona de las fachadas delantera y trasera el dintel está colgado también de una subestructura metálica que a la vez está sujeta por un sistema de anclajes a los forjados de madera y al entramado de los muros.

En la zona de los patios, el dintel queda totalmente colgado y apoyado de los dos extremos, y siendo el soporte a toda la viga estructural del forjado que atraviesa los patios. Las luces de estos patios, al no ser muy grandes no generan ningún problema de flecha en esta parte de dintel.



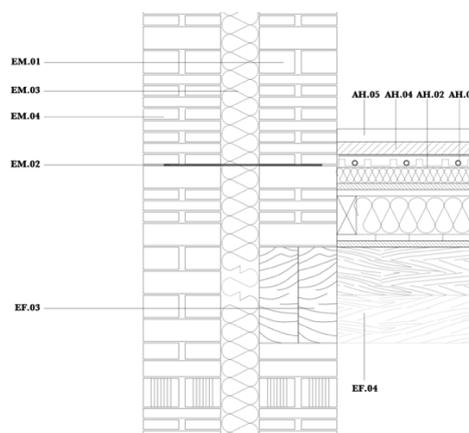
2.3. Sistema de envolvente

Los sistemas de envolventes que se plantean para los edificios se resumen en tres tipos según las características de la envolvente. Para ello se tiene en cuenta las decisiones tomadas en diseño, los objetivos establecidos para cada espacio y su uso, de acuerdo con la normativa correspondiente, como el DB-HE 1 y la normativa referenciada en el mismo, así como los Documentos de Apoyo (DA) a los DB del CTE.

2.3.1. Muros

Los muros de fábrica de los núcleos son elementos portantes y además cumplen la función de fachada pues no llevan ningún sistema de fachada a mayores del que es. El sistema constructivo de doble hoja llaveada de ladrillo de grosor 24 en cada hoja y una cámara entre medias de las dos hojas de 10 cm de aislamiento forma la envolvente de los núcleos evitando roturas de puente térmico que impidan que se cumplan las exigencias básicas.

Los huecos contenidos en estos muros de fábrica, que solamente son accesos a las viviendas en planta primera, al ser puertas que van de suelo a techo no es necesario la ejecución de ningún tipo de dintel pues en la parte superior sirve como tal la viga estructural del forjado de madera donde se ajustará la puerta.



2.3.2. Fachadas principales

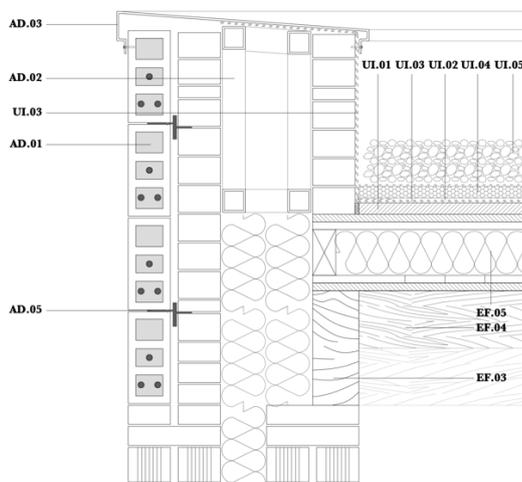
Las fachadas traseras y delante de los núcleos de vivienda están compuestas mediante un sistema de paneles industrializados de rápido montaje que consisten en una subestructura de montantes y durmientes de madera con aislamiento de lana de oveja entre ellos y un panelado de aglomerado hidrofugo de 2 cm. Hasta este punto se cumpliría lo exigido por le CTE en cuanto a ahorro energético.

Una vez ejecutada la parte principal de estos cerramientos se coloca una fachada ventilada por el exterior y anclada a los paneles industrializados por medio de unos rastreles de madera de pino sobre los que se clavará un revestimiento exterior de lamas de madera NATURSIDING-B (2,6 x 0,1 x 0,02 m) dispuestas de manera vertical. Hacia el interior de estos paneles industrializados la operación se repite, pero las lamas de madera del acabado final son de madera de pino natural.

Los cerramientos de los patios y las carpinterías consistirán es un sistema mixto de carpintería de madera y revestidas de aluminio al exterior para su protección ante situaciones de clima tan variantes entre el invierno y el verano como las que tiene Valladolid.

2.3.3. Cubiertas

Los núcleos de viviendas poseen un sistema de cubierta invertida transitable, sistema INTEMPER TF que recoge y almacena el agua de lluvia, culminando con una superficie de gravilla no transitable. Este sistema se dispone directamente sobre el soporte horizontal sin pendientes. La idea es que el agua se quede en la cubierta inundándola y aportando sus beneficios. Entre esos beneficios, los que más nos interesan son los siguientes: aseguran una total estanquidad, prolongan la conservación de la impermeabilización y alargan la vida útil de la cubierta; el mantenimiento se reduce al mínimo, con el consiguiente ahorro de agua; provee a los propietarios de un depósito de agua para usos auxiliares: riego, redes secundarias, etc.; protección pasiva contra incendios; y la más importante de todas en este proyecto, se disminuye la pérdida de energía por la cubierta, pues se mejora el aislamiento térmico y acústico del edificio.

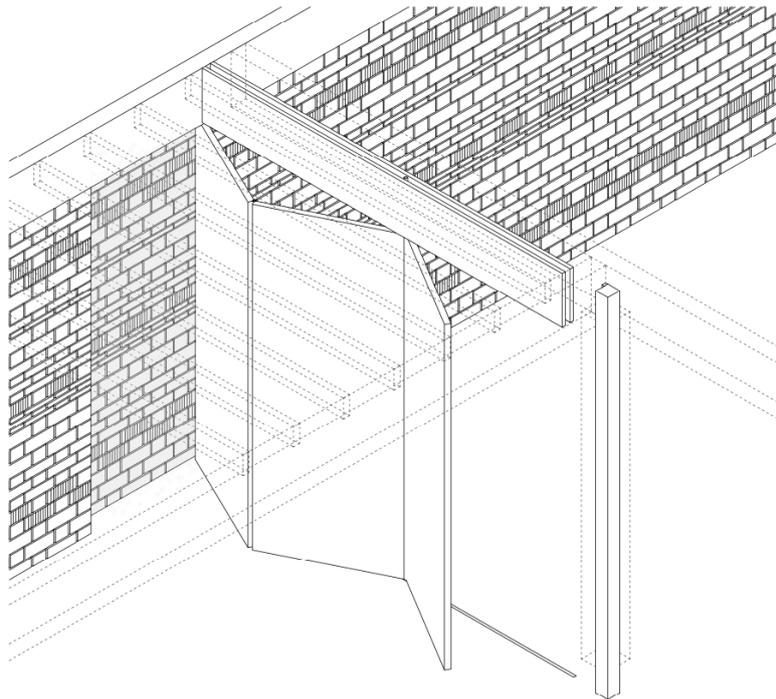


2.4. Sistema de compartimentación

Los núcleos son mayormente diáfanos tanto en planta como en sección, únicamente está compartimentada la zona de servicio de cada núcleo. El resto de las compartimentaciones de los núcleos se realiza mediante un sistema de puertas de panel de madera OSB, que se pliegan en acordeón y se recogen en los muros de ladrillo, de manera que dependiendo la ocasión se puedan configurar nuevos espacios íntimos dentro de la vivienda, o si no es así, se pueda disfrutar de un espacio diáfano sin obstáculos para el paso. Para conseguir que este sistema funcione se colocarán arriba y abajo railes metálicos por donde deslizarán dichas puertas, el rail inferior va a ras del suelo cerámico para no obstaculizar el paso y el rail superior va embellecido con dos listones de madera, uno por cada lado y en la misma dirección que las viguetas del forjado.

En la zona de servicio de cada núcleo el sistema de compartimentación es de un muro de ladrillo de 24 cm y una puerta corredera empotrada “Magic Box Elektro Singolo”, con acabado en madera que permite el paso de instalaciones a través de su cajón que cumple todas las exigencias básicas. El grosor del muro de ladrillo se debe a que en él se alberga uno de los sistemas de puertas plegables.

Otro elemento de compartimentación vertical en el interior de los núcleos son las barandillas tanto interiores, como en el caso de las viviendas en dúplex, como las exteriores, de acceso a las viviendas de primera planta.



2.5. Sistema de acabados

Los sistemas de acabados con el fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, habitabilidad, seguridad y de mostrar un carácter propio del proyecto, son los siguientes:

NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

2.5.1. Pavimentos

PC_ Pavimento cerámico de 40 x 10 cm, en color madera colocado sobre una base de mortero de nivelación para suelo radiante de alta conductividad. La elección de material cerámico en vez de madera se debe a que el suelo radiante funciona mejor con materiales de alta inercia térmica como la cerámica, la madera supondría un obstáculo para este sistema.

GR_ Lastre de grava de 7 centímetros de espesor, empleados en los acabados de las cubiertas con sistema INTEMPER. Esta gravilla protege la lámina impermeabilizante de la cubierta. También encontraremos gravilla alrededor de del arranque de cada vivienda para la filtración de agua a una canaleta perimetral.

MD_ Pavimento exterior de lamas de madera NATURDECK-B (2,6 x 0,1 x 0,02 m). Este pavimento se encuentra en la variedad de pavimentos que se pueden encontrar en el exterior de las calles, es usado para zonas donde realizar alguna actividad como comer, jugar, tirarse a leer, etc.

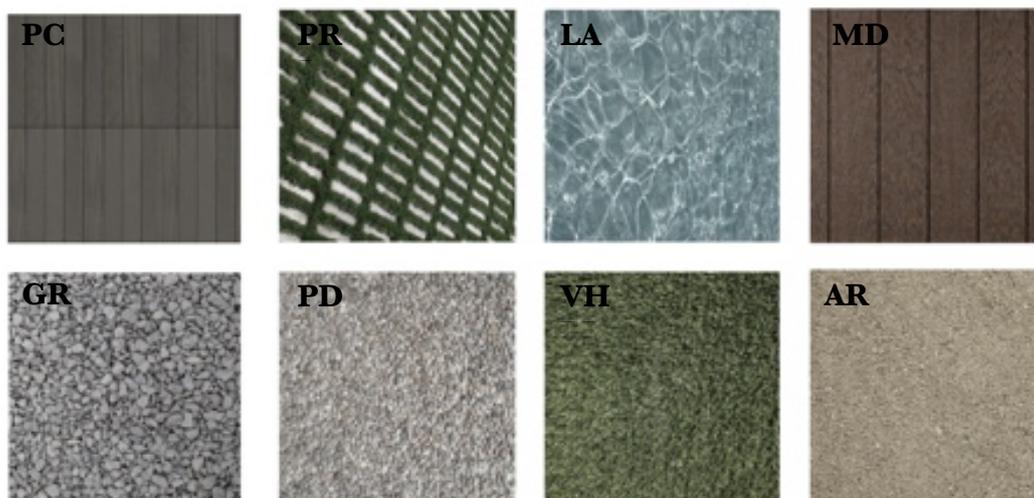
AR_ Pavimento exterior de lastre de gravilla prensada. Este pavimento es otro tipo de pavimento de la gran variedad de pavimentos que se encontrarán en las calles. Es un pavimento filtrante para un mejor funcionamiento de las zonas verdes cercanas a él.

LA_ Lámina de agua. Este tipo de pavimentación incluida en la gran variedad da a las calles una sensación de naturaleza y frescura.

VH_ Vegetación herbácea. Aparecerán zonas verdes, tanto herbáceas como arbustivas que acercarán la naturaleza a las calles.

PR_ Pavimentación mixta REDES. Este tipo de pavimentación consiste en un sistema de pavimento reticular de losas calada de hormigón armado que actúa como base semi-vegetal en superficies de malla isotropa horizontales o en suave pendiente. Combina el 60% de superficie dura frente al 40% de superficie de hierba, asegurando una pisada estable en todas las direcciones. Adecuado para introducir el manto de césped en una situación urbana, evitando encharcamientos y preservándolo de la erosión del tránsito de peatones y ocasionalmente de vehículos ligeros con una carga máxima de 900Kg por rueda.

PD_ Pavimentación de hormigón lavado. Este último tipo de pavimentación es la menos permeable de todas, pero proporciona resistencia ante el paso del algún vehículo pesado en algún caso excepcional.



2.5.2. Paramentos

LM_ Revestimiento exterior de lamas de madera NATURSIDING-B (2,6 x 0,1 x 0,02 m). Estas lamas están ubicadas en las fachadas tanto delantera como trasera y dan una sensación de caja ligera entre dos potentes muros de fábrica de ladrillo.

LP_ Lamas de madera de pino de 15 mm clavadas sobre panel de madera aglomerado. La colocación de lamas al interior de la vivienda es con el objetivo de dar una sensación de calidez interior a los núcleos.

PY_ Placa de yeso laminado PLADUR H, para zonas húmedas. Este material va ubicado en la zona del WC, donde se ejecuta un trasdosado para albergar las bajantes y las mochilas de los inodoros.

RR_ Remate de rodapié de madera. Colocado perimetralmente para evitar la erosión de los muros de ladrillo y el deterioro de las lamas de madera a la hora de limpiar el pavimento cerámico.

ML_ Muro de ladrillo de 1 asta construido con distintos tipos de ladrillos por hiladas mediante un aparejo flamenco. Acabado final de los muros portantes originarios del proyecto, desde que se construyen se ejecutan con la intención de que vayan a ir vistos.

PM_ Pilar de madera laminada de 15 x 15 cm. El acabado de los pilares de madera centrales, al ser visto, coincide con el de las lamas de madera de pino del interior de la vivienda aportando también calidez y comodidad.



2.5.3. Techos

PS_ Panel Sandwich con acabado de madera laminado por la parte inferior. Este acabado, al igual que las lamas de madera de pino del interior de la vivienda, se ha decidido con la misma intención, aportar calidez y comodidad a la vivienda.

VM_ Viguetas de madera laminada. A parte de tener función estructural en las viviendas, el acabado vuelve decidirse con la misma intención de siempre, calidez y comodidad.



3. SISTEMA DE INSTALACIONES

La estrategia general para la disposición de los sistemas de instalaciones que se encargan de nutrir el edificio sigue las pautas de organización del propio proyecto. Núcleos de vivienda que se organizan mediante patios exteriores los cuales se encargan de articular las estancias y generan un funcionamiento del edificio entorno al espacio central, un espacio para estar. En los extremos de este espacio principal se sitúa el acceso, y en el lado opuesto los espacios dedicados exclusivamente a cuartos húmedos, cocinas y baños. Es aquí donde estratégicamente se agrupan los distintos paquetes de instalaciones. Las canalizaciones y conductos discurren entre los tabiques y trasdosados de cartón yeso, sin hacer perder entidad o restar valor a los muros principales de la vivienda. A estos espacios los llamamos patinillos, irán perfectamente aislados para evitar cualquier ruido interior o de impacto. En ellos se concentran los montantes de agua, así como las derivaciones a las máquinas de aerotermia, conductos de ventilación, y cableado eléctrico y de telecomunicaciones.

El objetivo del proyecto, crear unos espacios habitables agradables, flexibles y adaptables a la sensación de confort de cada usuario se consigue además de con los elementos constructivos; con las instalaciones principalmente. Se apuesta por una estrategia que sigue las pautas de *passivhaus* o viviendas pasivas. Lo que quiere decir que nuestra vivienda es capaz de ahorrar energía por sí misma, e incluso autoabastecerse. Se estudia el planeamiento para efectuar las acometidas a cada una de las redes de servicios urbanos: saneamiento, abastecimiento, electricidad y telecomunicaciones.

Se proyecta un barrio ecológico y autosuficiente, un entorno eficiente y natural donde se asientan núcleos igualmente eficientes capaces de autoabastecerse.

+E.I. = Energía limpia, producida en cada vivienda mediante bombas de calor aerotérmicas. Recuperadores de calor con intercambiador de placas en las viviendas capaces de mantener los espacios ventilados a la vez que se evitan ganancias/pérdidas térmicas.

+A.S. = Aporte energía solar, en viviendas y en alumbrado público, ahorro energético a la hora de producir ACS y electricidad. Existirán acumuladores para no desaprovechar los excesos de energía como por ejemplo en verano.

+C.I. = Cubierta **INTEMPER** inundable, regulación de la temperatura y humedad ambientes, protección de las capas aislantes de la cubierta. El exceso de agua será transportado por la red de pluviales para ser depurada y utilizada como agua de riego en la parcela.

+I.D.= Instalación domotizada. Búsqueda de la adaptación y el confort higrotérmico de cada usuario en todo momento. La sensación de confort se alcanza de forma diferente según la persona, luego nuestra vivienda debe ser flexible y capaz de adaptarse gracias a las instalaciones. Vivienda inteligente, capaz de ahorrar energía.

Una vivienda energéticamente eficiente y agradable debe estar ubicada en un barrio que invite a disfrutar de él. Siguiendo las pautas de la vivienda se ponen en valor los espacios estanciales de relación en la cota de la calle. Las vías se piensan como espacios de

esparcimiento, variables, intercalados, con diferentes texturas y tratamientos, temperaturas, colores, etc.

Se diseñan espacios verdes que brotan desde los propios patios de las viviendas. Algunas de las plataformas de pavimentación se sustituyen por láminas de agua dando un carácter mucho más lucrativo al exterior de los núcleos de vivienda. Estas superficies, además de la cubierta INTEMPER, son capaces de mejorar la humedad ambiente y de regular la temperatura, aportando unas calidades óptimas y una mejora energética del conjunto. Para el riego de los espacios verdes se reutilizarán las aguas limpias procedentes de la red separativa de pluviales de las propias viviendas. Tras las lluvias será conducida el agua hasta una estación depuradora y una central de riego donde se distribuya el agua por los diferentes sectores. El riego será por goteo, estará programado y las centralitas contarán con sensores de clima, de humedad y temperatura.

Se garantiza la circulación de aire entre las viviendas, una ventilación cruzada, a pesar de que cada una de ellas contará con recuperadores de calor, evitando pérdidas y/o ganancias energéticas.

Estratégicamente las viviendas van sufriendo desfases entre ellas de tal forma que todas tengan un soleamiento adecuado durante todo el año. Se adjuntan esquemas según los meses y la incidencia solar de la época. Todas las viviendas cuentan con elementos salientes y aleros que las protegen del sol durante el verano.

Cada una de las viviendas se diseña siguiendo los conceptos de las casas pasivas:

1. **PROTECCIÓN SOLAR PASIVA:** adaptabilidad de la cantidad de luz y calor, mediante elementos pasivos como persianas, estores y tabiques móviles.
2. **SOL DE VERANO:** la radiación más intensa de estos meses se controla mediante aleros y salientes en el diseño de la fachada, así como los patios de la vivienda que la protegen.
3. **SOL DE INVIERNO:** se permite la entrada de la luz solar hasta las últimas horas de la tarde.
4. **PUENTES TÉRMICOS MINIMIZADOS:** se estudia con precisión los encuentros y transiciones de materiales en los puntos clave de los edificios con el fin de minimizar las pérdidas y/o ganancias energéticas no deseadas.
5. **VENTILACIÓN NOCTURNA EN VERANO:** los espacios entre viviendas, los desfases, hacen que exista ventilación entre los espacios, moviendo el aire a través de la vivienda, evitando condensaciones y humedades.
6. **ENVOLVENTE TÉRMICA CONTINUA:** la línea representada a trazos verdes en el plano indica la continuidad de la envolvente en todo su conjunto: fachadas, cubiertas, forjados sanitarios y carpinterías entre otros.
7. **ENVOLVENTE CONTINUA DE ESTANQUEIDAD AL AIRE:** la línea representada a trazos rojos indica la estanqueidad de todos los elementos de la envolvente, en su diseño y ejecución se presta especial atención a encuentros y sellados

de carpinterías. Se realiza la prueba blower-door en las viviendas para comprobar dicha estanqueidad.

8. **SUMINISTRO DE AIRE FRESCO CONTINUO Y EXTRACCIÓN DEL AIRE VICIADO:** se introduce aire fresco mediante los conductos admisión que es impulsado desde los espacios secos. Este es recuperado en conductos de extracción como aire viciado en los recintos húmedos como baños y cocinas.

9. **CUBIERTA INTEMPER:** se elige una cubierta inundable que procure una mayor protección y aislamiento al edificio, regulando la temperatura.

3.1. Instalaciones de iluminación y electricidad

La instalación de iluminación y electricidad irá completamente domotizada. Se procede a la electrificación de persianas para mejorar el control solar. Se busca una iluminación eficiente, adaptable a los nuevos modos de habitar.

Se presta especial atención a los ambientes, persiguiendo el entorno ideal para la concentración, la lectura, el trabajo y el estudio.

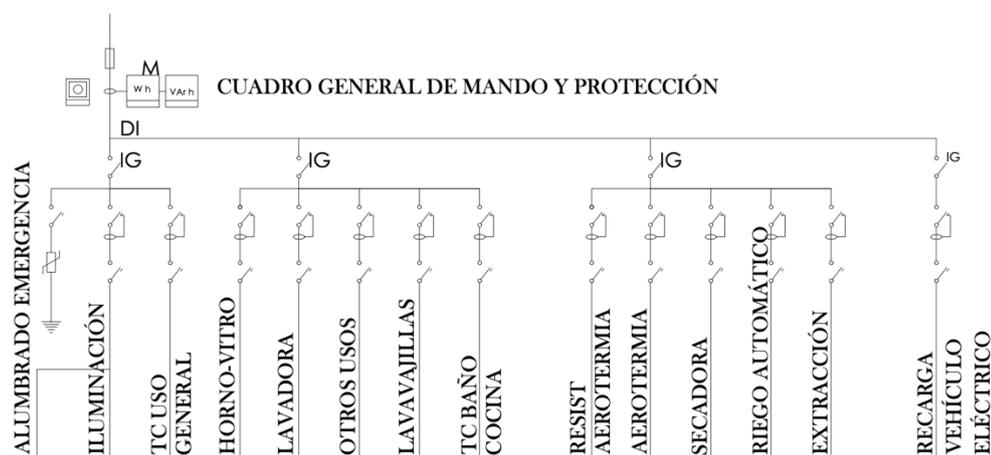
La geometría rectilínea da lugar a sistemas de iluminación lineales, se aprovecha el carácter de los techos de madera para disponer las luminarias en serie, enfatizando esa linealidad. Se colocan luminarias lineales también bajo el alero de los patios iluminándolos desde arriba durante la noche. Los accesos contarán con detectores de presencia que iluminen la zona. Todas las luminarias escogidas son de bajo consumo y cuentan con un sistema inteligente de regulación de intensidad para adaptar las cantidades de luz a las necesidades del edificio y a las condiciones climáticas del momento y al confort de cada usuario.

Las luminarias que se sugieren son las siguientes:

- Para los espacios estanciales principales
- Para los baños y cocinas
- Para los espacios exteriores de la vivienda
- Para la urbanización

En los espacios exteriores, se siguen las mismas líneas de diseño, iluminando de forma lineal las plataformas de pavimentación y consiguiendo una buena iluminación general de los espacios y los recorridos de las calles de la parcela. El alumbrado público contará con paneles solares en la parte superior de los elementos que se recarguen por el día.

Se situará la preinstalación de puntos de recarga de coche eléctrico por cada vivienda.



3.2. Instalaciones de fontanería y saneamiento

Las instalaciones de fontanería y saneamiento se ejecutan de una forma convencional, siguiendo los parámetros indicados por el CTE-S.

Se ejecutan las acometidas a las redes urbanas. La instalación de fontanería se ejecutará de forma individual en cada vivienda, cada una de ellas contará con su propio contador. Las conducciones se llevan por el paquete de equipamiento. Se disponen los diámetros de tubería indicados por el CTE para cada aparato sanitario. La instalación de saneamiento se ejecuta de forma sencilla y directa a favor de la evacuación. Se colocan arquetas de registro en cada cruce de tuberías. Se diseñan redes separativas para aguas residuales y para aguas de pluviales, que provendrán de las cubiertas y sumideros del patio. Estas aguas serán depuradas y reutilizadas como agua de riego en la parcela. Se colocarán acumuladores de agua de lluvia para poder almacenarla para próximos riegos.

Se disponen los diámetros de tubería indicados por el CTE para cada aparato sanitario y en los colectores según el número de unidades que se transporta. Ver planos del Proyecto. No existen arquetas de bombeo. El saneamiento de los patios se recoge en una rejilla que funciona a su vez como drenaje perimetral de la vivienda en cimentación. Estas conducciones discurren bajo el forjado sanitario con una pendiente superior al 1% hasta la posterior conexión con la acometida. Todas las bajantes tendrán ventilación en cubierta. Para evitar la colocación de sumideros en los forjados, se colocan sifones individuales en cada elemento.

3.3. Instalaciones de acondicionamiento y ventilación

Sistemas pasivos

Las estrategias de diseño de la vivienda tratan de solventar las necesidades de climatización del edificio con la mayor eficiencia posible.

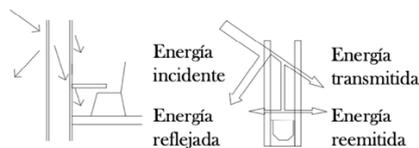
Las fachadas acristaladas responden a las necesidades de luz. Sin embargo, para minimizar las ganancias de radiación solar se colocan triple acristalamiento con rotura de puente térmico con control solar de baja emisividad $0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ y aislamiento térmico y acústico que filtra y refleja una parte de la radiación solar incidente. Está conformado por un primer vidrio con lámina de protección solar de 8

mm, un espacio de 15 mm, un vidrio de 5mm, otro espacio de 16 mm y un vidrio laminado de seguridad formado por dos capas de 3 mm que da al interior del edificio.

Los patios y aleros generan una serie de sombras entre ellos, mejorando las condiciones climáticas de los cuerpos. También al estar en contacto con el terreno influye en la calefacción y refrigeración del edificio disminuyendo su demanda energética.

Se proyectan unos espacios públicos con unas masas de arbolado y de vegetación que permiten reducir el efecto de isla de calor dentro de este entorno urbano, evitando la concentración de calor. También se disminuye el ruido del entorno y se crea una mayor sensación de confort. Además, se plantean láminas de agua que refresca al ambiente.

Control luz, vidrio Low Emission, control solar, control térmico



Sistemas activos de climatización

Los sistemas de climatización son fundamentales en el edificio para garantizar el confort higrotérmico.

El sistema elegido es un sistema de climatización por suelo radiante refrescante, acompañado de recuperadores de calor que aporten aire limpio a cada estancia, atemperado según la estación del año.

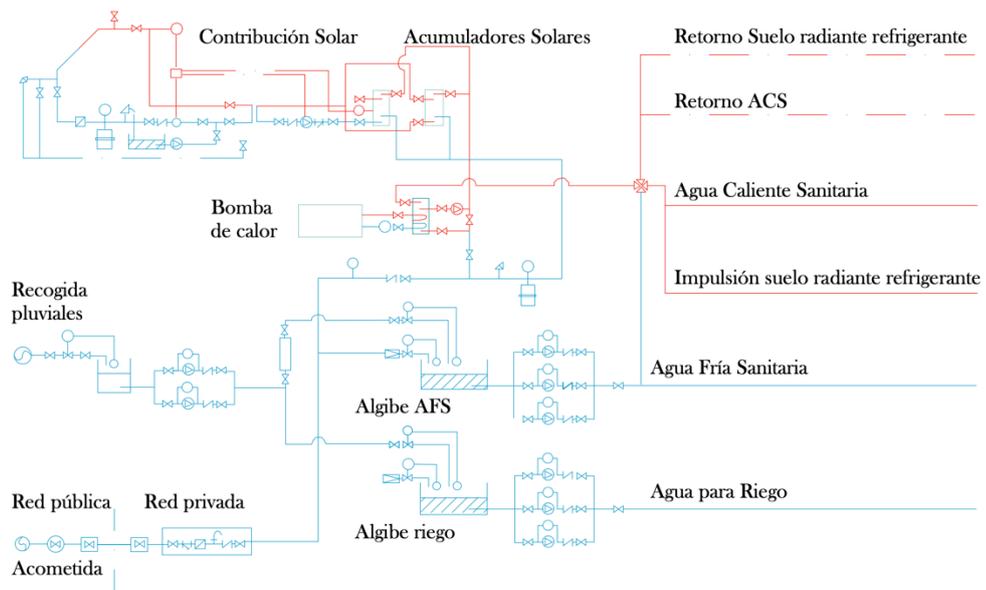
Para la generación de energía, se plantean bombas de calor de aerotermia con sistema inverter calefacción, refrigeración, con aporte solar que ayude a la producción del ACS de la vivienda. Contará con acumulador para no desaprovechar los excesos de energía.

El trazado de los conductos de ventilación surge desde los conductos verticales localizados en el paquete de equipamiento. Estos conductos impulsan aire desde los espacios secos a los húmedos, produciendo así la extracción del aire viciado desde cocinas y baños.

El dimensionamiento de los conductos se calcula según los caudales requeridos por el uso de las estancias.

$q_v=8\text{ls}$ para dormitorios $q_v=10\text{ls}$ para salones y estar

La cubierta es una cubierta INTEMPER, aquí se aislarán las máquinas, evitando la transmisión de ruido a la vivienda.



4. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI

Se aplica el cumplimiento del CTE-DB-SI del uso Residencial Vivienda.

- Proyecto: 71 viviendas unifamiliares
- Superficie útil total: 15.000 m²
- Máxima altura de evacuación ascendente: 0.00m
- Máxima altura de evacuación descendente: 3.00m

4.1. Sección SI-1. Propagación interior

4.1.1. Compartimentación de sectores de incendio:

El proyecto cuenta con 75 viviendas unifamiliares aisladas y adosadas, de las cuales 26 de ellas se encuentran en la planta primera y a las que se accede mediante una escalera compartimentada que tiene salida directa al espacio exterior seguro. Los cerramientos entre viviendas, sus medianeras y puertas que tengan contacto con dicha escalera cumplirán con la resistencia al fuego indicada en la tabla 1.2 de este documento, EI60 para cerramientos, EI2-30-C5 para las puertas de acceso.

Todas las viviendas unifamiliares del proyecto forman un único sector que no excede de 2.500 m² construidos.

Sectores de incendios = 71

No existen ascensores, no existen plantas bajo rasante, no se desarrollan otros usos distintos a Residencial Vivienda.

4.1.2. Locales y zonas de riesgo especial: no existen locales ni zonas de riesgo especial en el proyecto.

4.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios: la compartimentación de incendios tiene continuidad en las cámaras del muro y en patinillos.

4.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario:

Zonas ocupables, sin incluir el interior de las viviendas contarán con revestimientos en techos y paredes C-s2, d0, suelos EFL, según tabla 4.1.

4.2. Sección SI-2. Propagación exterior

4.2.1. Medianerías y fachadas: El proyecto de viviendas unifamiliares forma un único sector de incendios. La separación entre viviendas, tanto elementos horizontales como verticales, contarán con una resistencia al fuego EI60.

4.2.2. Cubiertas: Las cubiertas de las viviendas contarán con una resistencia al fuego EI60, evitando la propagación exterior del incendio.

4.3. Sección SI-3. Evacuación de ocupantes

4.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación: cada vivienda tiene su origen de evacuación en la puerta de acceso, siendo así la máxima altura descendiente 3.00 m desde las viviendas en planta primera hasta el espacio exterior seguro. Las puertas de acceso a las viviendas se les considera las salidas de edificio.

4.3.2. Cálculo de la ocupación: se calcula la ocupación en función de la superficie útil de cada zona, según la Tabla 2.1.

Residencial vivienda/Plantas de vivienda/20m² por persona

Núcleo de vivienda tipo:

Cada núcleo se percibe como un espacio diáfano por lo tanto no se puede considerar una diferenciación de zonas, sino una estancia entera.

Dado que el proyecto define núcleo de vivienda a un espacio adaptable a las necesidades del usuario se consideran los usos alternativos; se da el caso en que el núcleo pudiera acoger otros usos como el administrativo, es decir, espacios de trabajo y oficinas.

4.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación: Cada núcleo de vivienda dispone de una única salida de planta, suficiente para evacuar cada uno de ellos.

4.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación: Cada núcleo de vivienda dispone de una única salida de planta, suficiente para evacuar cada uno de ellos.

4.3.5. Protección de escaleras: en este proyecto no se diseñan escaleras protegidas. Las proyectadas comunican directamente la vivienda en planta primera con el espacio exterior seguro.

4.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación: Las puertas de la vivienda entre los muros de medianera de viviendas serán resistentes al fuego.

4.3.7. Señalización de los medios de evacuación: en las viviendas en planta primera se colocarán luminarias de emergencia indicando la salida.

4.3.8. Control del humo de incendio: se instalará un detector del humo de incendio por vivienda.

4.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio: se garantiza la evacuación de personas con discapacidad.

4.4. Sección SI-4. Instalaciones de protección contra incendios

4.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios: cada vivienda contará con un extintor portátil de eficacia 21A-113B y un detector de humos.

4.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios: la señalización cumple con el RD 513/2017 del 22 de mayo.

4.5. Sección SI-5. Intervención de los bomberos

4.5.1. Condiciones de aproximación y entorno: se cumple con la anchura mínima libre de 3.5m para el paso del camión de bomberos. La altura de evacuación descendente máxima es de 3 metros, no superando en ningún momento los 9 metros de altura.

4.5.2. Accesibilidad por fachada: los huecos de las viviendas permiten el acceso del personal de bomberos en caso de incendio. Sus dimensiones horizontal y vertical son superiores a 80 y 120 cm.

4.6. Sección SI-6. Resistencia al fuego de la estructura

4.6.1. Generalidades. Se aplica la normativa indicada en el CTE.

4.6.2. Resistencia al fuego de la estructura: se aplica la normativa indicada en CTE y las estructuras cuentan con resistencia al fuego superior a t.

4.6.3. Elementos estructurales principales: la resistencia al fuego de elementos estructurales en vivienda cuya altura de evacuación no supera los 15 metros de altura es R30. Los elementos separadores entre viviendas, así como medianeras tendrán una RF de R60.

4.6.4. Elementos estructurales secundarios: no es de aplicación, no existen elementos estructurales secundarios.

4.6.5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio: se consideran las mismas acciones permanentes y variables en el cálculo de la situación persistente.

4.6.6. Determinación de la resistencia al fuego. Se determina la resistencia al fuego de los distintos elementos estructurales-según los distintos materiales y sus propiedades adjuntas en el anejo.

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SUA

5.1. Sección SUA-1. Seguridad frente al riesgo de caídas

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

5.1.1. Resbaladidad de los suelos: esta exigencia básica no es de aplicación para el uso Residencial Vivienda. En el proyecto se colocan suelos de clase C3 en los cuartos húmedos de las viviendas accesibles limitando el riesgo de caídas de los usuarios.

5.1.2. Discontinuidades en el pavimento: no existirán elementos salientes ni desniveles o resaltos de más de 4 mm en el suelo de la vivienda.

5.1.3. Desniveles: se protegen los desniveles con barreras de protección en ventanas, balcones y huecos. Todas ellas contarán con una altura de 90 cm, o existirán carpinterías fijas hasta dicha altura. Presentarán resistencia y rigidez suficientes para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del DB-SE-AE. Las barreras no serán escalables y no tendrán aberturas superiores a 10cm. Las barandillas de escaleras no serán escalables y sus barras no tendrán más de 10 cm de separación entre ellas.

5.1.4. Escaleras y rampas: Se sitúan escaleras exteriores de uso restringido que dan acceso a viviendas que se encuentran en la planta primera. También en el interior de algunas viviendas se proyectan escaleras de 90 cm > 80 cm de ancho exigidos. La contrahuella será de 19 cm y la huella será de 30 cm del mínimo exigido. No existen escaleras de trazado curvo, ni mesetas partidas. Las escaleras cuentan con barandilla continua en uno de sus lados. No se prevén escaleras de uso general en el proyecto, a las escaleras exteriores se las considera de uso privado ya que dan acceso a una única vivienda. Los espacios interiores carecen de desniveles. En el exterior se corrigen mediante rampas si fuera necesario, siempre garantizando el itinerario accesible a las viviendas adaptadas. Estas rampas contarán con una pendiente máxima, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Sus tramos no superarán los 9 metros de longitud cuando forme parte de dicho itinerario y contarán con una anchura mínima de 120 centímetros. Dispondrán de barandillas continuas a ambos lados, prolongándose 30 centímetros en los extremos.

5.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores: se facilita la limpieza de los vidrios desde el interior, las superficies estarán comprendidas en un radio de 85 centímetros desde la zona practicable; o bien serán desmontables.

5.2. Sección SUA-1. Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

5.2.1. Impacto

5.2.1.1. Impacto con elementos fijos: la altura libre de las viviendas es 2.85 m. En todo momento existirá una altura mínima de 2.20 metros. No existen elementos sobresalientes en la fachada ni otros elementos volados.

5.2.1.2. Impacto con elementos practicables: la tabiquería móvil de las viviendas y las puertas de acceso no suponen un riesgo de impacto en la circulación.

5.2.1.3. Impacto con elementos frágiles: las carpinterías de la vivienda van de suelo a techo, lo que implica el uso de vidrios de laminados templados de seguridad para limitar el riesgo de impacto. En el caso de ventanas balconeras, y en las partes fijas de las ventanas de la planta primera que queden por debajo de los 90 centímetros medidos desde el suelo terminado.

5.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles: esta exigencia básica no es de aplicación en el interior de las viviendas.

5.2.2. Atrapamiento: esta exigencia básica no es de aplicación en este proyecto.

5.3. Sección SUA-3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

5.3.1. Aprisionamiento: baños y aseos tendrán iluminación controlada desde el interior. Los herrajes seguirán la norma UNE-CEN/TR 15894:2011 IN que establece especificaciones de puertas previstas para niños, personas mayores y personas con discapacidad en edificios públicos y privados.

5.4. Sección SUA-4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

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

5.4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación: se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, medida a nivel del suelo. Los accesos a las viviendas contarán con un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizador o sistema de pulsador temporizado.

5.4.2. Alumbrado de emergencia: esta exigencia básica no es de aplicación para el interior de las viviendas. Sin embargo, se colocan luminarias de emergencia en las escaleras exteriores entre medianeras, al inicio y al final del recorrido, que en caso de fallo facilite la visibilidad de los usuarios y sean capaces de abandonar el edificio en el caso que fuese oportuno.

En el caso de las viviendas adaptadas sí es de aplicación el uso de iluminación de emergencia, ya que forman parte del itinerario accesible. Se sitúan luminarias de emergencia en la salida de la vivienda, en la salida del baño y de las habitaciones.

Las luminarias se situarán siguiendo las indicaciones de este documento básico.

5.5. Sección SUA-5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Esta exigencia básica no es de aplicación en este proyecto.

5.6. Sección SUA-6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Esta exigencia básica no es de aplicación en este proyecto.

5.7. Sección SUA-7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Según el DB-SUA se considera uso Aparcamiento y vías de circulación a las zonas exteriores adscritas al edificio. Sería el caso de las plazas reservadas para personas con movilidad reducida. Las vías de acceso a estas plazas reservadas coexistirán con el peatón. Las bandas peatonales quedarán diferenciadas mediante el pavimento mediante distintos colores y pinturas, y contarán con una anchura mínima de 80 centímetros. Las plazas reservadas, el sentido de la circulación de vehículos y peatones, así como las salidas estarán señalizadas. El límite de velocidad se establece en 20 km/h.

5.8. Sección SUA-8. S. frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

$$N_e = 2 * 1385 * 7 * 0.5 * 10^{-6} = 0,001385 \text{ impactos al año}$$

siendo: N_g densidad de impactos sobre el terreno (N° impactos/Año, Km^2), obtenida según la figura 1.1;

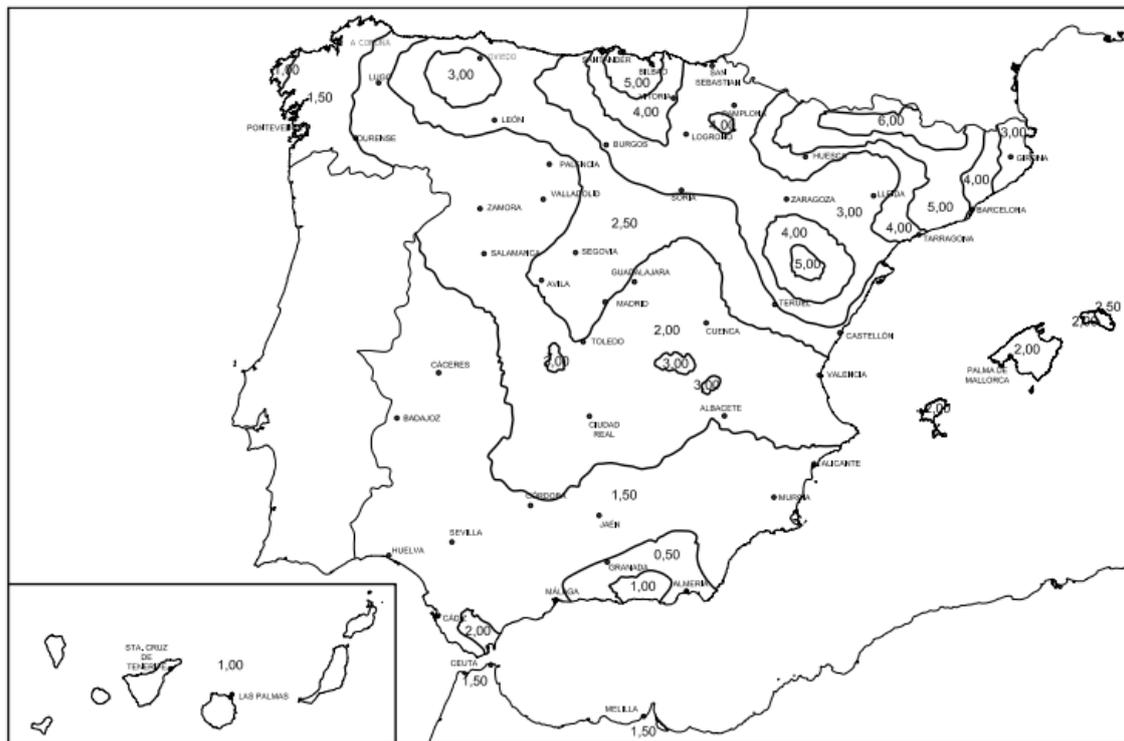


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

C2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2; =2

C3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3; =1

C4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4; =1

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. = 1

$N_a = 5.5 / 2 * 10^{-3} = 0.00275$ riesgo admisible

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$E = 1 - (0.00275 \text{ riesgo admisible} / 0,001385 \text{ impactos al año}) = 0.998635$

Nivel de protección 1, características descritas en Anexo SUA B.

5.9. Sección SUA-9. Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

5.9.1. Condiciones de accesibilidad

5.9.1.1. Condiciones funcionales

5.9.1.1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio: estas viviendas dispondrán de un itinerario accesible desde la vía pública al acceso, zona privativa de la vivienda y aparcamiento exterior propio. Las viviendas adaptadas se sitúan en planta baja por lo que no es necesaria la instalación de medios elevadores. No existen desniveles, se marca con pavimento táctil el itinerario accesible.

5.9.1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio: esta exigencia básica no es de aplicación ya que la vivienda se desarrolla únicamente en planta baja.

5.9.1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio: todas las viviendas disponen de un itinerario accesible, que las comunica con la vía pública, sus espacios privativos exteriores y sus plazas de aparcamiento exteriores.

5.9.2. Dotación de elementos accesibles.

5.9.2.1. Viviendas accesibles: Se proyectan 3 viviendas accesibles > 2 viviendas adaptadas requeridas (1 vivienda accesible por cada 50). Estas viviendas se proyectan teniendo en cuenta las necesidades reales de los usuarios con dificultades de desplazamiento y usuarios con discapacidad auditiva. El objetivo

es conseguir un espacio agradable tanto en el interior como en el exterior, que facilite la autonomía de la persona.

Todas las puertas de la vivienda tienen una anchura mayor de 80 cm y no existen desniveles en el acceso. Se coloca un felpudo antideslizante encastrado en el suelo.

Se garantizan maniobras sencillas gracias a la distribución central de las casas, asegurando radios de giro de 150 centímetros. Los suelos de toda la vivienda serán lisos, sin desniveles; en cocinas, baños y terrazas serán además antideslizantes cumpliendo categoría C3 de resbaladidad de los suelos.

5.9.2.2. Alojamientos accesibles: esta exigencia básica no es de aplicación ya que no se trata de un uso Residencial Público.

5.9.2.3. Plazas de aparcamiento accesibles: cada vivienda cuenta con una plaza de aparcamiento accesible para usuarios de sillas de ruedas.

5.9.2.4. Plazas reservadas: esta exigencia básica no es de aplicación. Sin embargo, se cree conveniente reservar plazas en asientos y bancos en la propia urbanización de la parcela.

5.9.2.5. Piscinas: Esta exigencia básica no es de aplicación.

5.9.2.6. Servicios higiénicos accesibles: esta exigencia básica no es de aplicación para el uso Residencial Vivienda, sin embargo, en este caso se adapta el mobiliario a las necesidades del usuario.

Las viviendas adaptadas contarán con baños accesibles. El borde del inodoro estará a 75 centímetros del paramento. Existirán espacios de transferencia de 80 centímetros y barras asideras a ambos lados del sanitario. La ducha tendrá un asiento elevable, barras asideras y un espacio de transferencia de 120cm*80cm libre de obstáculos. Bajo el lavabo existirá espacio suficiente para permitir la aproximación de la silla de ruedas.

5.9.2.7. Mobiliario fijo: esta exigencia básica no es de aplicación para el uso Residencial Vivienda, sin embargo, en este caso se adapta el mobiliario a las necesidades del usuario.

El mobiliario se diseña específicamente en estos núcleos. Muebles y superficies no superarán los 75 cm de altura en las cocinas. Bajo mesas y encimeras encontraremos espacio libre, empotrando ambas a la pared y evitando colocar patas. De esta forma, se aprovecha la profundidad de los muebles y se permite la aproximación frontal de las sillas de ruedas a los fuegos, fregaderos y demás utensilios. El resto de las baldas y cajones se situarán a una altura de entre 50 y 160 centímetros.

El resto de los muebles y elementos adaptados estarán a una altura comprendida entre 40 y 140 centímetros, contarán además con métodos de apertura sencillos. Las camas estarán adaptadas quedando a una altura de entre 45 y 50 centímetros.

5.9.2.8. Mecanismos: esta exigencia básica no es de aplicación para el uso Residencial Vivienda, sin embargo, en este caso se adapta el mobiliario a las necesidades del usuario.

Existirán mecanismos accesibles y los extintores se colocarán en la franja de altura de dichos mecanismos.

A la hora de replantear las instalaciones de estos 3 núcleos, se tendrá en cuenta las siguientes alturas mínimas. Para facilitar la vida del usuario los enchufes se colocan a 40 cm del suelo como mínimo. Los interruptores se encontrarán a 1 metro de altura del suelo y estarán estratégicamente colocados en los cabeceros de las camas y el inicio y el final de los recorridos. El cableado irá oculto en todo momento evitando posibles accidentes.

Como en el resto de las viviendas se incluye la domótica como elemento fundamental de control inteligente, resultando muy útil para facilitar la vida de las personas con discapacidad automatizando la gestión diaria de la vivienda. Se automatizarán elementos de protección solar y oscurecimiento y luminarias. Las viviendas dispondrán de control por voz mediante un asistente que permita también un aviso de llamada en caso de emergencia o accidente.

5.9.3. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad: Se señalarán en este caso las entradas a las viviendas accesibles, sus itinerarios mediante pavimentación táctil, plazas reservadas, zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva. Se utilizarán bandas visuales y táctiles de color contrastado con el pavimento.

6. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPITULO	TOTAL CAPITULO	%
C01 Actuaciones previas	39.332,32	0,5
C02 Cimentación	157.329,27	2
C03 Estructura	865.310,98	11
C04 Albañilería (Cerramientos + Tabiquería + Acabados)	3.146.585,39	40
C05 Cubiertas	550.652,44	7
C06 Carpintería exterior	786.646,35	10
C07 Carpintería interior	786.646,35	10
C08 Fontanería	235.993,90	3
C09 Climatización	314.658,54	4
C10 Electricidad e Iluminación	393.323,17	5
C11 Urbanización	550.652,44	7
C12 Controles de calidad	7.866,46	0,1
C13 Seguridad y Salud	11.799,70	0,15
C14 Gestión de residuos	19.666,16	0,25
TOTAL PEM (Presupuesto Ejecución Material)	7.866.463,48	100
GG (Gastos Generales) 19%	1.494.628,06	
BI (Beneficio Industrial) 6%	471.987,81	
TOTAL PC (Presupuesto de Contrata)	9.833.079,34	
IVA 21%	2.064.946,66	
TOTAL PRESUPUESTO DE ADJUDICACIÓN	11.898.026,01	