

VIVIENDAS INTERGENERACIONALES Y CENTRO DE BARRIO EN LA MALVARROSA



ALUMNO: BENITO JESÚS GIL MARTÍNEZ
TUTORA: MARÍA JOSÉ BALLESTER BORDES
PFC – TALLER 2
CURSO 2012/2013

ÍNDICE

- 1 MEMORIA DESCRIPTIVA**
 - 1.1 CONCEPTO.
 - 1.2 LUGAR.
 - 1.3 ESQUEMA DE INTENCIONES.
 - 1.4 PROYECTO.

- 2 MEMORIA GRÁFICA**
 - 2.1 ENTORNO.
 - 2.2 PLANTAS.
 - 2.3 ALZADOS.
 - 2.4 SECCIONES
 - 2.5 VIVIENDA.
 - 2.6 VISTAS.

- 3 MEMORIA CONSTRUCTIVA**
 - 3.1 GEOTECNIA.
 - 3.2 DEFINICIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL.
 - 3.3 DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.
 - 3.4 ACABADOS.
 - 3.5 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES.
 - 3.6 MOBILIARIO INTERIOR.
 - 3.7 ESPACIO PÚBLICO.
 - 3.8 TIPOLOGÍA DE VIVIENDAS.
 - 3.9 SECCIÓN CONSTRUCTIVA MATERIALIZADA.
 - 3.10 DETALLES CONSTRUCTIVOS.

- 4 MEMORIA ESTRUCTURAL**
 - 4.1 SISTEMA ESTRUCTURAL.
 - 4.2 DETERMINACIÓN DE ACCIONES.
 - 4.3 PREDIMENSIONADO DEL FORJADO.
 - 4.4 ESTABILIDAD FRENTE A ACCIONES DEL VIENTO.
 - 4.5 DIMENSIONADO DEL FORJADO DE CHAPA COLABORANTE.
 - 4.6 DIMENSIONADO DE UN PILAR METÁLICO .
 - 4.7 DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN.
 - 4.8 PLANOS DE ESTRUCTURA.

- 5 MEMORIA TÉCNICA**
 - 5.1 MEMORIA DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.
 - 5.2 MEMORIA DE FONTANERÍA.
 - 5.3 MEMORIA DE ELECTROTECNIA.
 - 5.4 MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN.

- 6 MEMORIA JUSTIFICATIVA**
 - 6.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.
 - 6.2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.
 - 6.3 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.
 - 6.4 AHORRO DE ENERGÍA.

1	MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1.1	CONCEPTO.....	4
1.2	EL LUGAR.....	5
1.2.1	ANÁLISIS DEL ENTORNO SOCIAL.....	5
1.2.2	ANÁLISIS URBANÍSTICO	5
1.2.3	LLENOS Y VACÍOS	13
1.2.4	EVOLUCIÓN URBANÍSTICA.....	14
1.3	ESQUEMA DE INTENCIONES.....	15
1.3.1	INTERVENCIÓN EN LA ZONA	15
1.3.2	INTERVENCIÓN EN EL ENTORNO CERCANO.....	17
1.4	EL PROYECTO	21
1.4.1	REFERENTES	21
1.4.2	IDEACIÓN. FASES	23
1.4.3	RELACIÓN CON EL ENTORNO.....	25
1.4.4	PROGRAMA.....	25

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 CONCEPTO

El concepto de este proyecto es **VIVIR - CONVIVIR - HACER CIUDAD**. Se trata de diseñar unas viviendas intergeneracionales junto con un centro de barrio y un espacio público de calidad.

La parcela sobre la cual proyectaremos nuestro edificio es un **emplazamiento lleno de oportunidades**. Por una parte se sitúa en el encuentro entre dos barrios con trazados muy diferentes, los cuales están separados por una gran avenida, la cual lejos de ser un inconveniente puede convertirse en el nexo de unión entre ellos, en un nuevo eje verde, zona de descanso y encuentro entre los vecinos, generando flujos de gente entre los dos barrios y favoreciendo la convivencia. Por otro lado no podemos olvidar su **proximidad al mar**, lo cual presenta muchas ventajas de orientación, además gracias a ese eje de la avenida de los naranjos podemos hacer más notable su proximidad. Esta zona dispone de varias zonas desiertas y sin urbanizar que podrían ser rescatadas y apoyar así la creación de un espacio de tránsito con dotaciones para el barrio. El objetivo es revitalizar, ya que se trata de una zona que teniendo muchas ventajas está todavía por explotar.

Asimismo nuestra parcela se presenta con unas **preexistencias vegetales** a destacar. La vegetación en la ciudad de Valencia es algo indispensable debido a las condiciones atmosféricas a las que se ve sometida, es por eso que conservar esas preexistencias vegetales será uno de los objetivos principales de nuestro proyecto.

Por otro lado la intención principal del proyecto es fomentar el acercamiento y la relación entre las personas, haciendo un poco más de hincapié en **la relación entre jóvenes y mayores**. Estos dos grupos sociales tienen necesidades complementarias y gracias a su interacción es posible una mejora en cuanto a desarrollo personal individual y colectivo. Unos pueden ofrecer su conocimiento y experiencia, pudiendo aprender mucho los jóvenes de los mayores, y éstos podrían ofrecer su compañía, vitalidad y ayuda en algunas tareas.

Es por todos estos motivos que las viviendas estarán enfocadas a la relación entre ambas generaciones, asimismo esta convivencia se fomentaría también en los espacios comunes y actividades que pueden realizarse en el centro de barrio y el espacio público.



1.2 EL LUGAR

1.2.1 ANÁLISIS DEL ENTORNO SOCIAL

La realidad social nos muestra un barrio de clase trabajadora. El carácter de los vecinos es alegre y dinámico y es un fiel reflejo del carácter mediterráneo, esa característica queda reflejada, en que la calle es con mucha frecuencia ocupada como "ampliación" de la vivienda, mucha parte del tiempo de la población discurre en la calle, o sea en espacios urbanos públicos, que por lo general son aceras de un ancho reducido.

CONCLUSIONES DE CARA AL PROYECTO

La intervención en la zona, a nivel social, debería intentar revitalizar la vida en la calle, ampliando y mejorando los espacios públicos, espacios de relación y cohesión social, y añadiendo al programa ya existente de equipamientos públicos, unos de mayor calidad.

LA VIDA EN LA CALLE



LA MALVARROSA, ANTES Y AHORA



1.2.2 ANÁLISIS URBANÍSTICO

Lo primero es proceder a su análisis en base a las diferentes escalas urbanas que se dan: ciudad, barrio, y por último manzana.

1.2.2.1 ESCALA URBANA. VALENCIA



El lugar es el punto de partida de nuestro proyecto, es por eso que debe ser analizado para conocer sus oportunidades y dificultades. Desde una escala global a una más particular.

Comenzamos analizando su situación en el plano de Valencia, donde se puede observar la existencia de varios **ejes verdes** de distintas escalas que atraviesan la ciudad. El más relevante es el *Antiguo Cauce del Rio Turia* que llega casi hasta el mar; a una escala menor pero de gran tránsito e importancia, se encuentra la Avenida de Blasco Ibañez la cual no llega hasta el mar porque se encuentra en su fin con el barrio del Cabanyal y finalmente nos encontramos con la *Avenida de los Naranjos*, la cual no es un eje verde pero sí es susceptible de serlo dada su dimensión y ubicación. El hecho de convertir esta avenida en un nuevo eje verde que se vería apoyado por parques urbanos nos ayudaría a potenciar la entrada de la ciudad hacia esos barrios y a generar una elegante aproximación al mar.

1.2.2.2 ESCALA DE BARRIO

La parcela objetivo del proyecto, está en la charnela que une a dos barrios bien diferentes, el barrio de Cabañal y la Malvarrosa. Estos dos barrios pertenecen al distrito de Poblados Marítimos en la zona este de la ciudad de Valencia limitando con el mar.

- **El Barrio del Cabanyal** se caracteriza por su peculiar trama en retícula derivada de las alineaciones de las antiguas barracas paralelas al mar. Su morfología de parcelas constituyen edificaciones en dirección este-oeste, siendo la tipología característica de esta zona las edificaciones adosadas de dos alturas con patio interior, combinada con edificación actual de media densidad que se eleva

entre las anteriores buscando el mar.

El origen de esa zona es un barrio de pescadores que pronto se convirtió en una zona de interés como lugar de descanso y ocio. Esta zona ha sido polémica en los últimos años debido a la ampliación del eje de la Avenida de Blasco Ibañez, que lo atraviesa y lo destroza hasta llegar al mar, con la declaración de éste como BIC (Bien de Interés Cultural).



Calle del Cabanyal. Al fondo nuestra parcela.

-**El Barrio de la Malvarrosa** queda delimitado al norte por la acequia de Vera y la Patacona, perteneciente al municipio de Alboraya, y al sur por la Avenida de los Naranjos. Este barrio es un barrio relativamente *nuevo*, ya que su origen está alrededor de mediados del siglo XIX, cuando un botánico francés, Félix Rubillard, decidió comprar los terrenos donde actualmente se sitúa el centro del barrio. Él fue quien compró 361.526 metros cuadrados de terreno de lo que entonces era una marjal de los cuales 110.800 eran término de Valencia, y futuro espacio de la Malvarrosa, y el resto de Alboraya. El terreno lo desecó y para ello utilizó varias especies vegetales como la *geranium odoratissimum*, la popular malvarrosa, especie vegetal que le dio nombre y popularidad al barrio. Fue a partir de entonces cuando fue configurándose el barrio al necesitar mano de obra para trabajar en las tareas de horticultura, atrayendo cada vez a más gente e instalándose otro tipo de industrias como la papelera. A principios del siglo XX, con la instauración del tranvía fue cuando realmente se conectó el centro de Valencia con la playa, lugar de ocio y descanso. Es de ésta época la aparición de los primeros chalets de los cuales aún podemos ver algunos ejemplos, como la casa de Blasco Ibañez.



En este barrio hay dos tipologías características edificatorias: una de baja densidad, **unifamiliares** en la zona más cercana a la playa, y otra de media-alta densidad conformada por manzana cerrada, y algunos bloques en edificación aislada, constituidos por edificaciones más recientes de carácter **plurifamiliar**.

A estas dos tramas se les une **el paseo marítimo**, principalmente constituido por equipamientos públicos de baja altura y por algunas viviendas de poca envergadura. La escala va degradándose a medida que nos acercamos al mar. Los edificios en altura, de esta forma, pueden gozar de buenas vistas y brisas, aprovechándose de esta gradación.

De la morfología y datos de estos barrios se deduce que son dos zonas muy diferenciadas. Tanto en los datos de población, como sobre todo de densidad, observamos dos tipologías muy diferentes; sin embargo no podemos olvidar que están situadas bajo un mismo contexto geográfico, de cercanía al mar, e histórico en cuanto a sus orígenes.



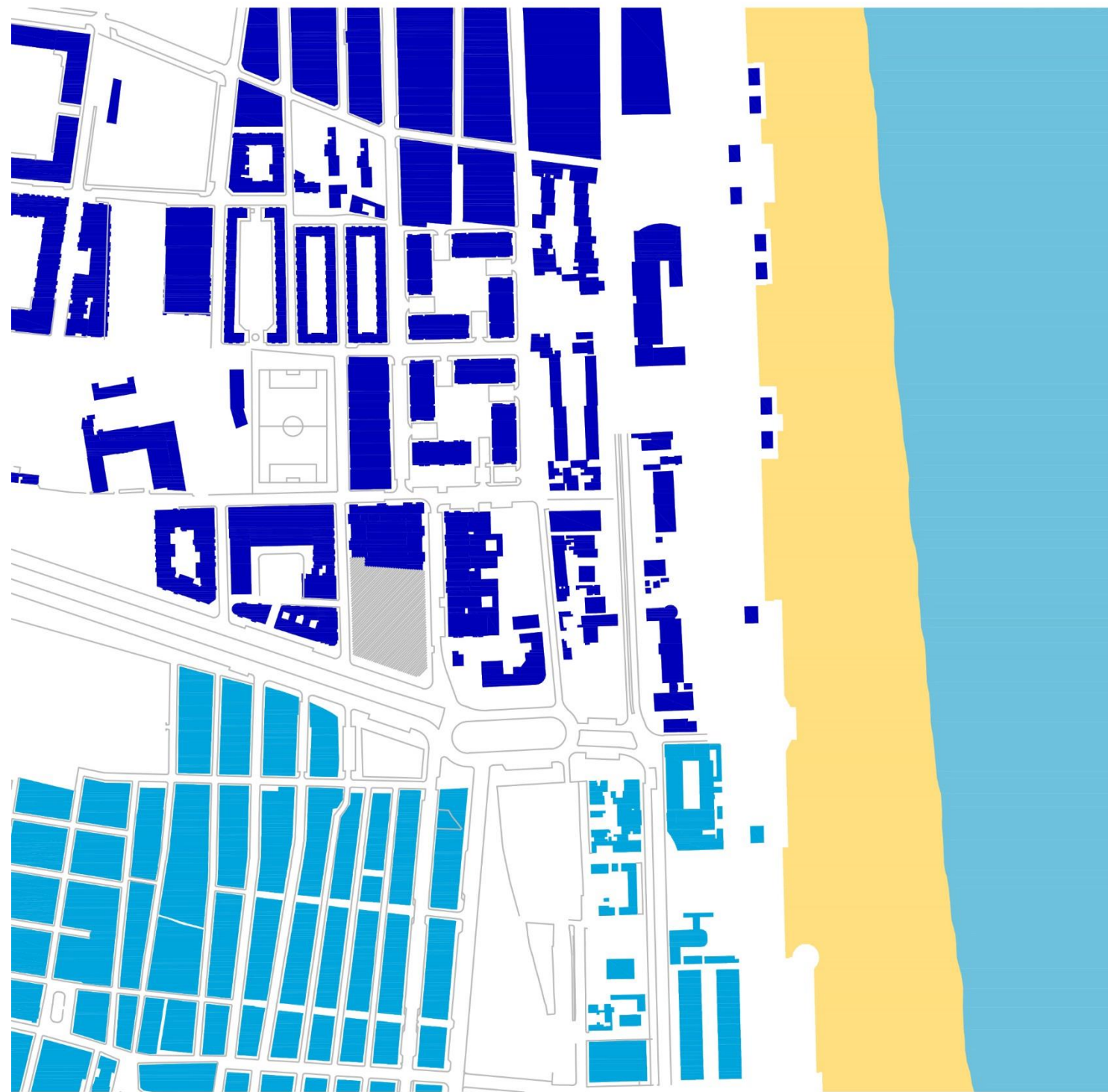
Avenida de la Malvarrosa.

CONCLUSIONES DE CARA AL PROYECTO:

Es por todo esto que creemos conveniente generar un enclave amable para tratar de acercar estos dos barrios y unirlos creando un **espacio público de calidad y unos recorridos peatonales** donde concluyan ambos.

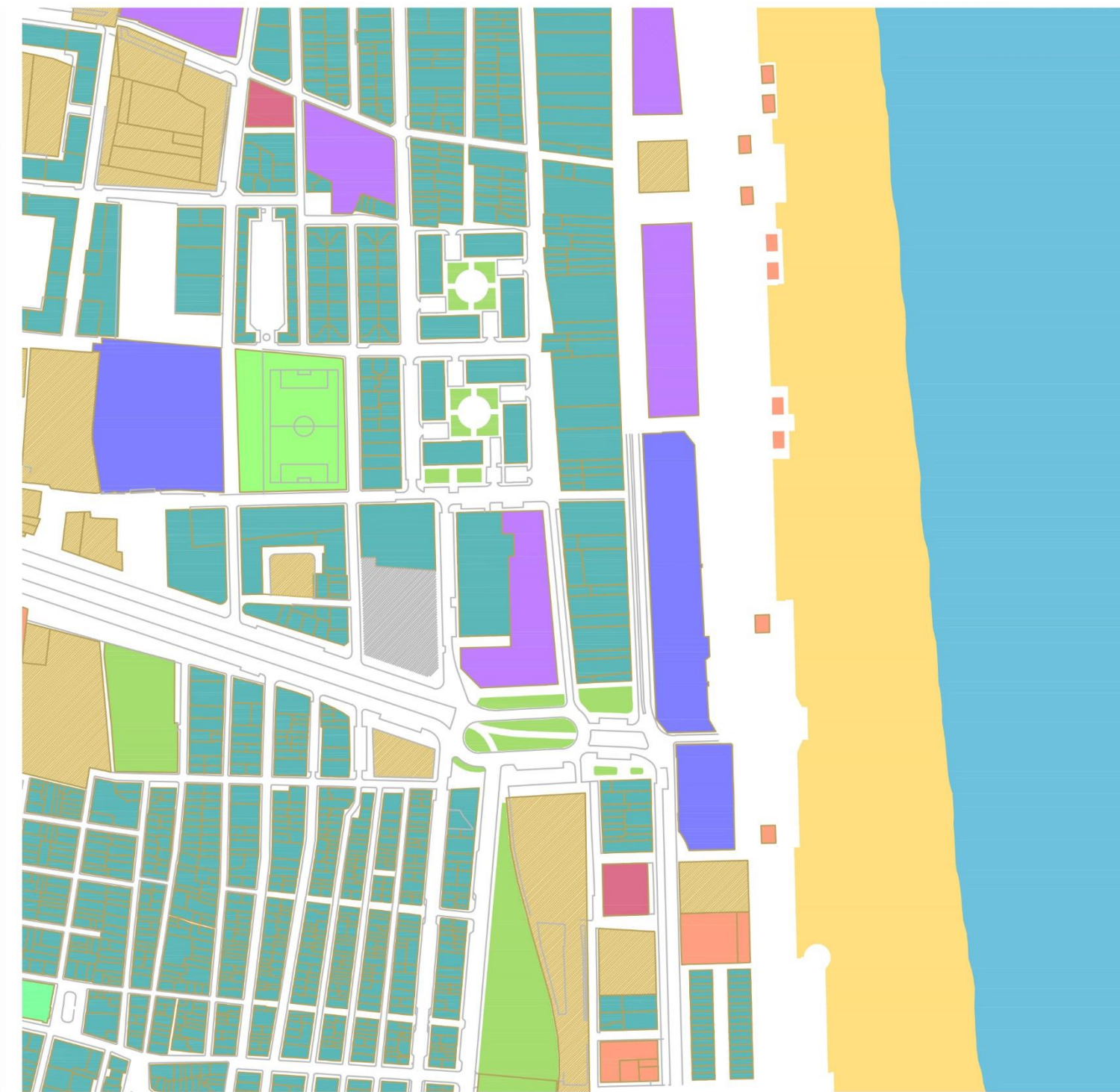
ANÁLISIS

BARRIOS



escala 1/5000

USOS



escala 1/5000

- BARRIO DE LA MALVARROSA
- BARRIO DEL CABANYAL
- NUESTRA PARCELA

- | | |
|---|---|
| RESIDENCIAL | RELIGIOSO |
| EDUCATIVO | COMERCIAL |
| SANITARIO | ZONA VERDE |
| DEPORTIVO | SOLARES |
| SERVICIO PÚBLICO | NUESTRA PARCELA |

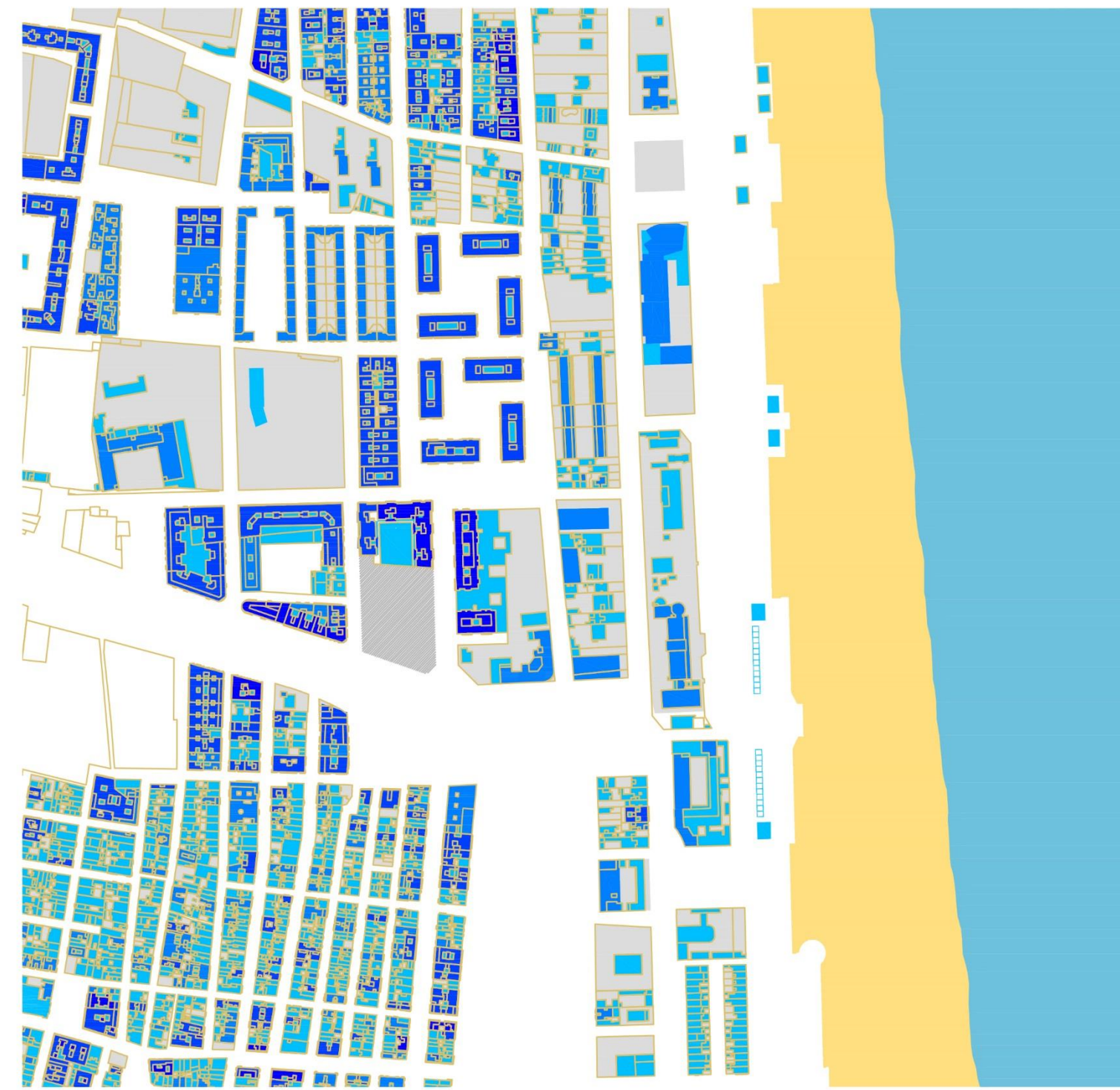
ANÁLISIS

ESPACIO CONSTRUÍDO



EDIFICADO

ALTURAS DE LA EDIFICACIÓN



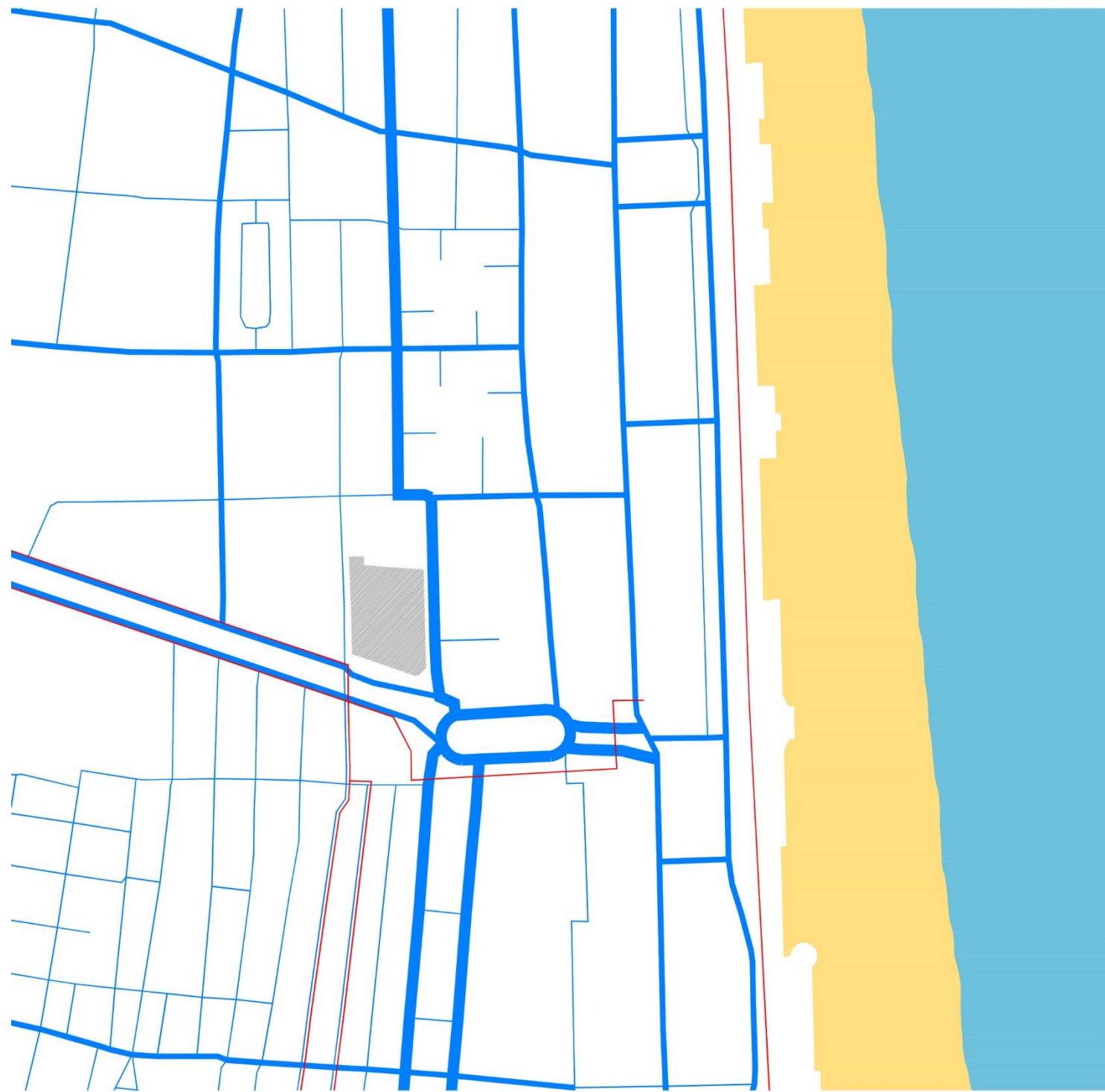
escala 1/5000

0 ALTURAS. PATIOS	5-6 ALTURAS
1-2 ALTURAS	7-8 ALTURAS
3-4 ALTURAS	NUESTRA PARCELA

escala 1/5000

ANÁLISIS

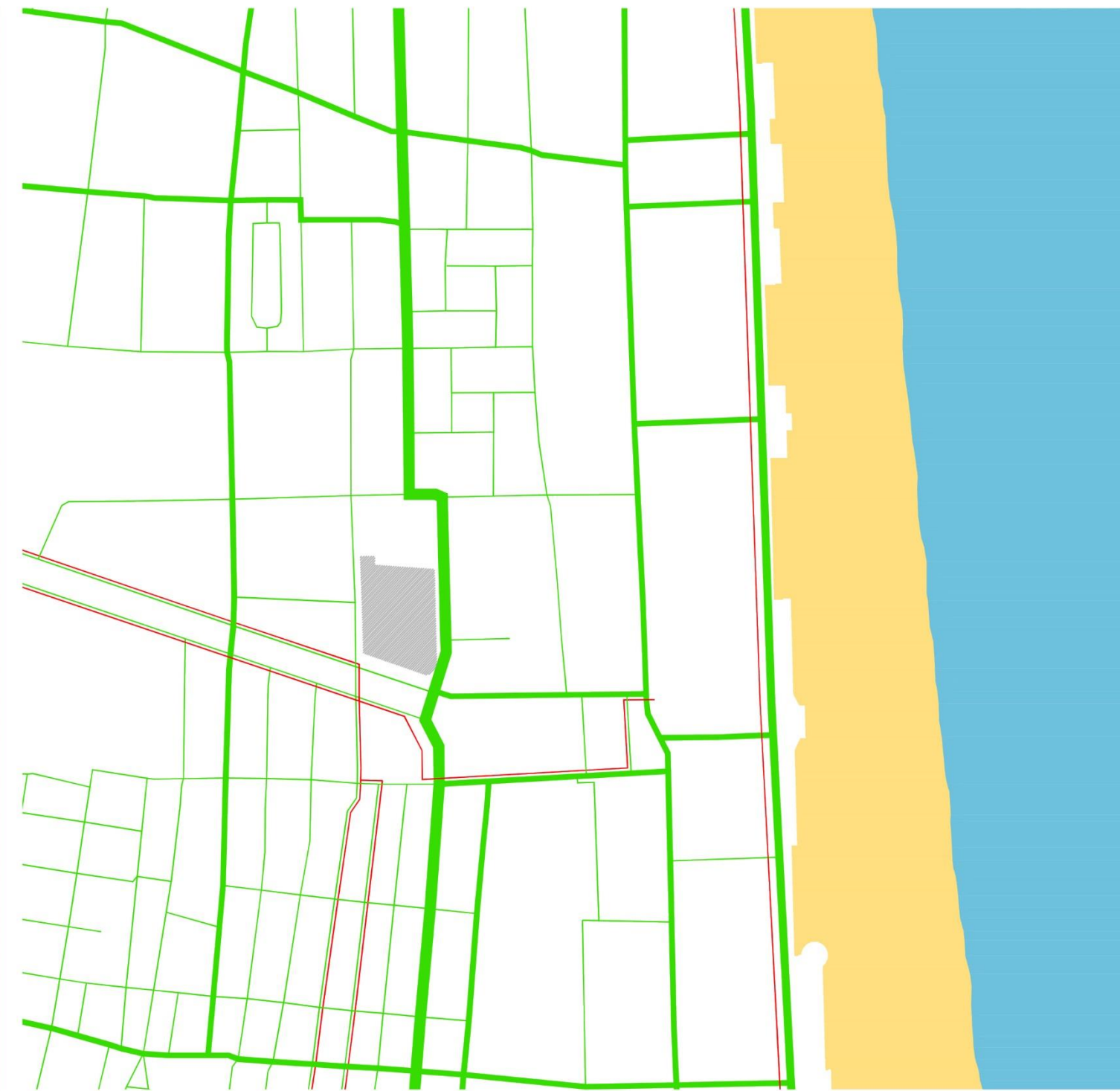
CIRCULACIÓN TRÁFICO RODADO







escala 1/5000

-  TRÁFICO ALTO
-  TRÁFICO MODERADO
-  POCO TRÁFICO
-  CARRIL BICI / CICLO-CALLE

CIRCULACIÓN PEATONAL



escala 1/5000

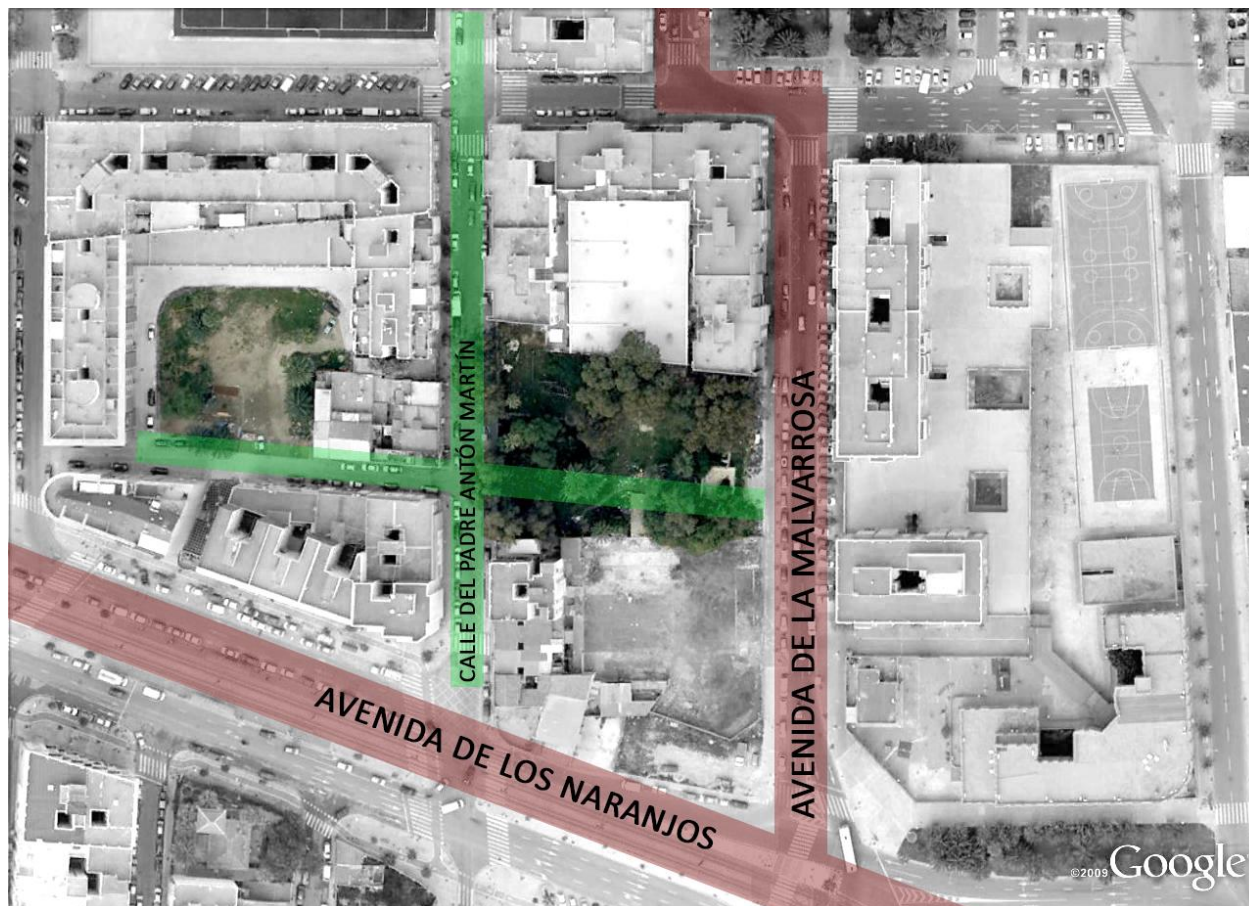
-  TRÁFICO DE PERSONAS ALTO
-  TRÁFICO DE PERSONAS MODERADO
-  POCO TRÁFICO DE PERSONAS
-  CARRIL BICI / CICLO-CALLE

1.2.2.3 ESCALA DE MANZANA

Se trata de una parcela ubicada en una **manzana incompleta**, con una contundente preexistencia en su parte Norte, en forma de U, un bloque de viviendas, y una pequeña preexistencia en la parte Suroeste, también de viviendas. A pesar de encontrarse en la bisagra entre los barrios "La Malvarrosa" y "El Cabanyal", la parcela tiene las características propias de La Malvarrosa: la manzana cerrada, formada por bloques en altura y patio interior, unas veces ocupado con edificación (aparcamientos, comercios...) y otras un espacio libre en desuso (solar).

En el caso particular de nuestra manzana, en dicho patio encontramos una **potente zona verde**, formada por la vegetación heredada del antiguo jardín de la Casa de Víctor Gonsálvez. Ésta vegetación será aprovechada para atraer a los vecinos de la zona hacia el interior de nuestra manzana y crear un espacio público atrayente y confortable.

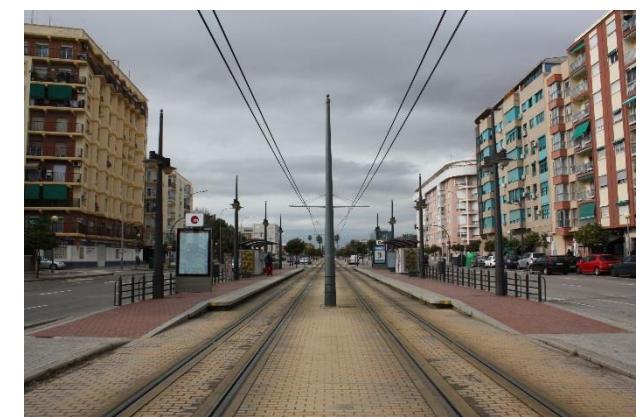
Respecto a las calles que rodean la parcela, podemos ver la avenida de los Naranjos al sur, desde la cual accederemos al interior de nuestra manzana y desde donde mejor se percibe el proyecto realizado. Al este está la avenida de la Malvarrosa, eje principal del barrio que lo atraviesa de norte a sur, y comunica con el Barrio del Cabanyal. Al oeste la calle del Padre Antón Martín, invadida por la vegetación y dónde aún queda alguna edificación antigua.



Calle circundantes a nuestra parcela



Avenida de la Malvarrosa



Avenida de los Naranjos



Calle Oset. Patio interior de manzana



Calle del Padre Antón Martín

CONCLUSIONES DE CARA AL PROYECTO:

Desde el punto de vista urbanístico hemos visto favorable convertir la calle del Padre Antón Martín en una **calle peatonal**, pues no es relativamente necesaria para el tráfico rodado, aunque sí que puede ser accesible por temas de seguridad y bomberos. De esta manera, conectamos:

- Eje Norte-Sur: Nuestra parcela con el campo de futbol de la Malvarrosa.
- Eje Este-Oeste: el interior de nuestra parcela con el interior de la parcela adyacente donde también se encuentra arbolado preexistente, y también será tema de nuestro proyecto.

Así podemos generar una **gran manzana peatonal con dos parques interiores**, y en el centro de esta gran manzana situar nuestro centro de barrio, alejado del tráfico rodado y del ruido, e inmerso en una zona verde.

Aprovecharemos también el potente eje comercial que supone la Avenida de la Malvarrosa para situar en ésta nuestros comercios.

EQUIPAMIENTOS CERCANOS A NUESTRA PARCELA:



TRANSPORTE PÚBLICO:

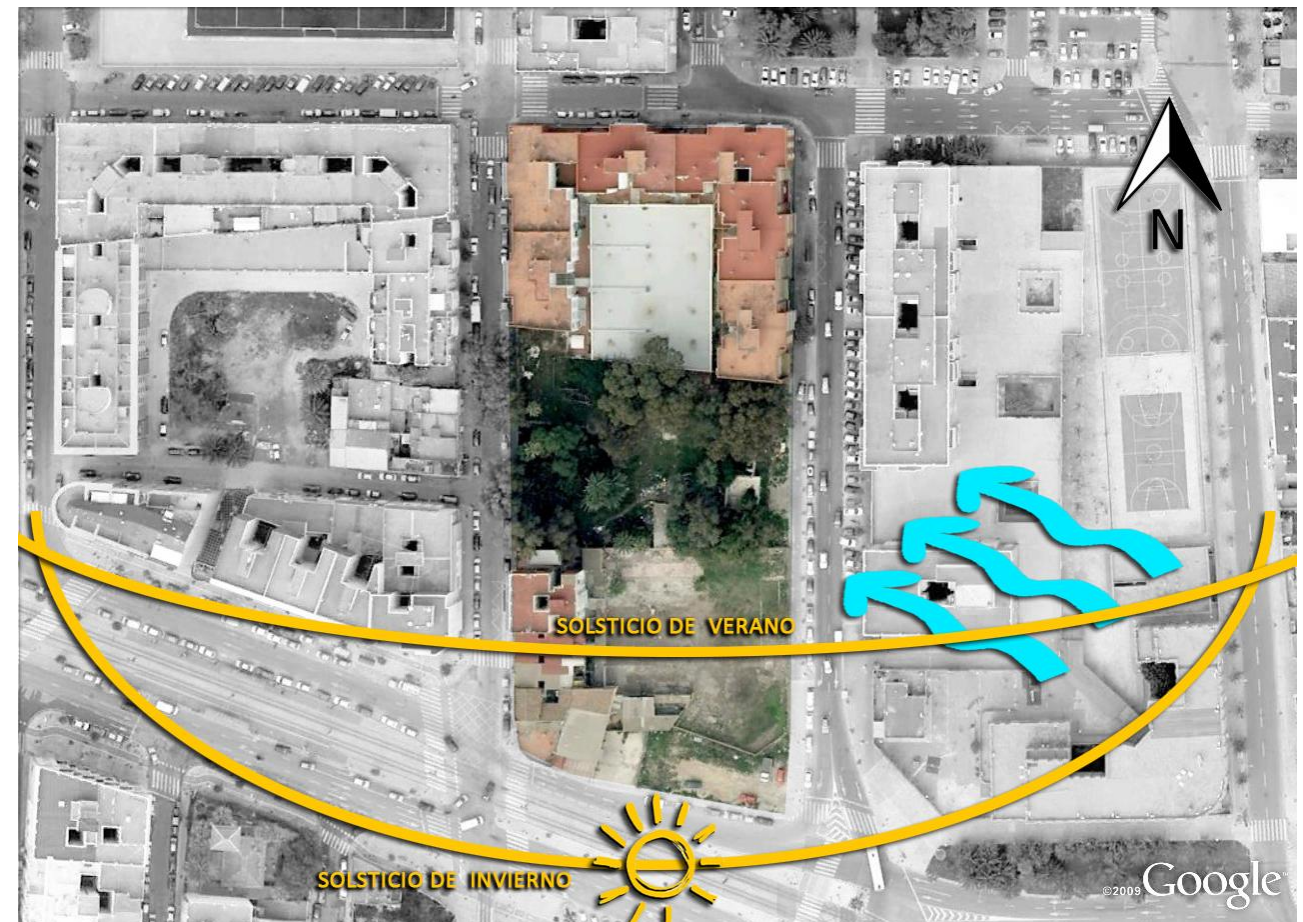
Hay que destacar que la zona se encuentra bien comunicada a nivel de transportes públicos, quedando comunicado tanto por los autobuses de la EMT (Líneas 2, 19, 31, 32 y N1), como por el tranvía (Líneas 4 y 6)



FOCOS DE ATRACCIÓN. FLUJOS



CONDICIONES NATURALES

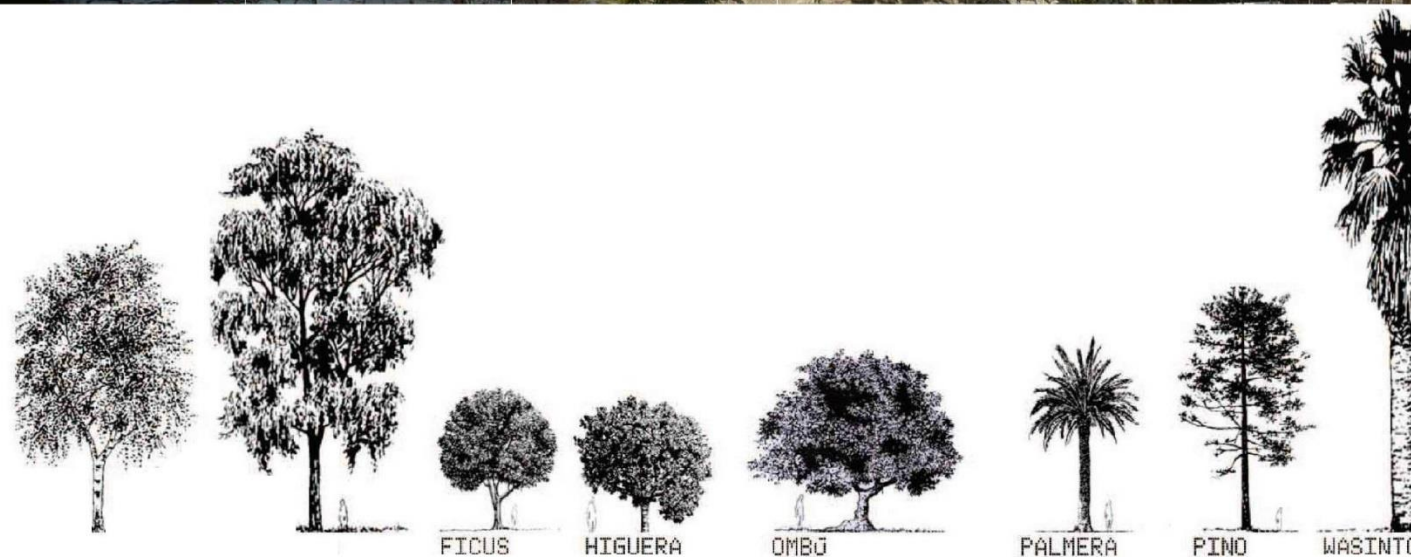
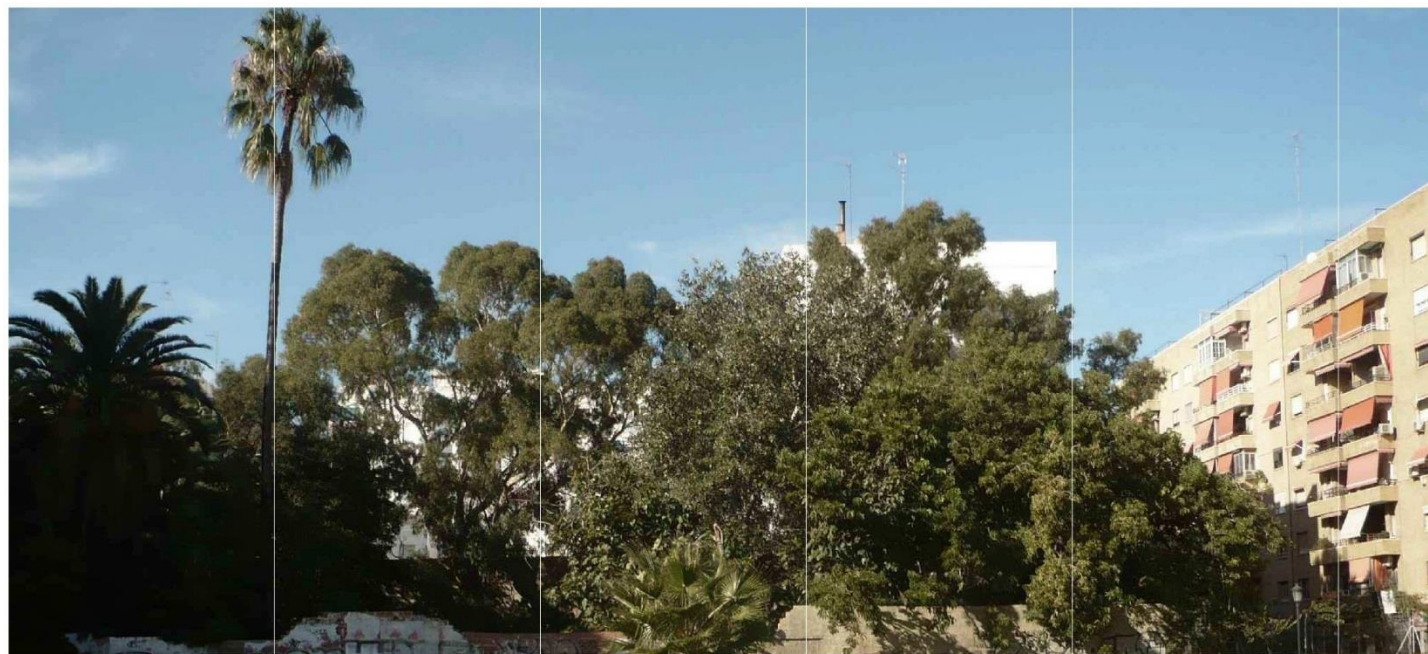


VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Analizamos la vegetación preexistente, con el objetivo de determinar su altura total, altura de copas, evolución según las distintas estaciones, límites en planta...con el fin de acotar el ámbito de influencia de cada uno y definir los límites de actuación del proyecto, condicionados por la necesidad de mantener dicho arbolado como elemento que aportará al proyecto calidad espacial y visual.



Como puede observarse, tanto en planta como en sección, existe una vegetación abundante y de gran envergadura. Los árboles son de hoja perenne, por lo que tendremos sombra durante todo el año.



1.2.3 LLENOS Y VACÍOS

Se puede observar la descompensada densificación por morfologías urbanas, y como la Avenida de los Naranjos ha propiciado una **fractura** entre el barrio de El Cabañal y el de la Malvarrosa, se producen *no lugares* sobre todo al principio y final de la avenida creando una desconexión y generando una escala urbana en referencia a la escala humana desproporcionada.

La fractura urbana entre ambos barrios se ha producido además de por el excesivo número de carriles y por la falta de conexión visual a través de un potente elemento verde aún sin finalizar.



Gran solar cercano a las Avenida de Serrera.



Solar alargado entre Cabanyal y la playa.



Avenida de los Naranjos. Exceso de carriles y poca circulación.



Final de la Avenida de los Naranjos y su encuentro con la playa.

CONCLUSIONES DE CARA AL PROYECTO

Se produce una desconexión entre ambos barrios debido a varios factores entre ellos los 4 carriles para tráfico rodado, en cada sentido, en la Avenida de los Naranjos (8 en total), no siendo necesarios tantos. También hay una masa arbórea plantada que no se ha ejecutado o está diseminada por los diferentes solares, esta vegetación nos podría ser útil para proyectar o completar determinadas zonas verdes o parques. Demasiados **solares**, desde el cruce de la avenida con Serrera hasta el frente marítimo, no construidos, que se han convertido en escombreras y *no lugares*.

Todo esto lleva al final de la avenida a no tener un espacio reconocible que nos conduzca, hasta el mar.

LLENOS Y VACÍOS



- BARRIO DE LA MALVARROSA
- VACÍOS URBANOS. SOLARES
- BARRIO DEL CABANYAL
- VACÍOS URBANOS. ZONAS VERDES
- NUESTRA PARCELA
- VACÍOS URBANOS. SEPARACIÓN ENTRE BARRIOS

escala 1/5000

1.2.4 EVOLUCIÓN URBANÍSTICA

AÑO 1980. ENTORNO DE LA PARCELA



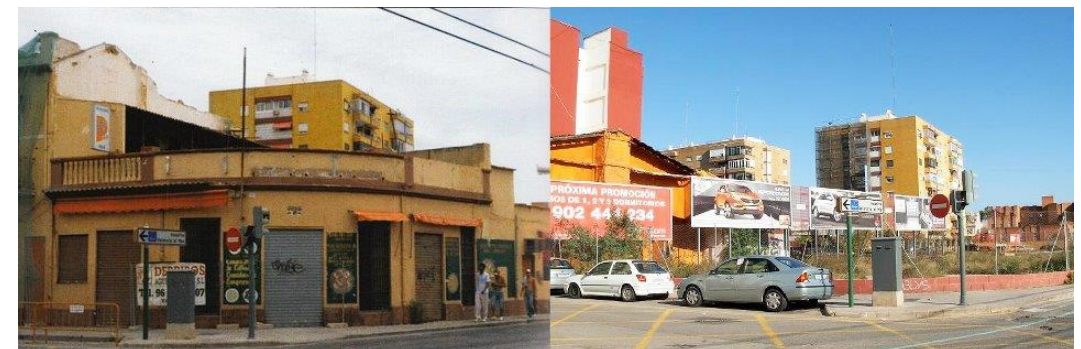
AÑO 2012. EN LA ACTUALIDAD



AÑO 2002



COMPARACIÓN DEL ANTES Y DEL AHORA EN EL ENTORNO DE NUESTRO SOLAR



1.3 ESQUEMA DE INTENCIONES

1.3.1 INTERVENCIÓN EN LA ZONA

La intervención a nivel urbano se basa en provocar el **estrangulamiento de la avenida de los Naranjos** y **provocar el acercamiento entre ambos barrios**, esto se consigue reduciendo carriles innecesarios para el tráfico la mayor parte del año y creando unos ejes verdes transversales que nos hagan entornar la mirada hacia una gran plaza sobre la que poder contemplar el mar. Es necesario en toda la zona colmatar las diversas zonas verdes que están obsoletas, y también que en la propia avenida de los Naranjos, en ambas aceras, se encuentren cubiertas por copas de árboles de cierta dimensión, que provoquen el efecto sobre el peatón de sentirse cubierto, reencontrando la escala humana su propio valor, tal como ocurre en la Avenida Blasco Ibáñez desde la Avenida de Aragón hasta el parque de Viveros.

ESTADO ACTUAL



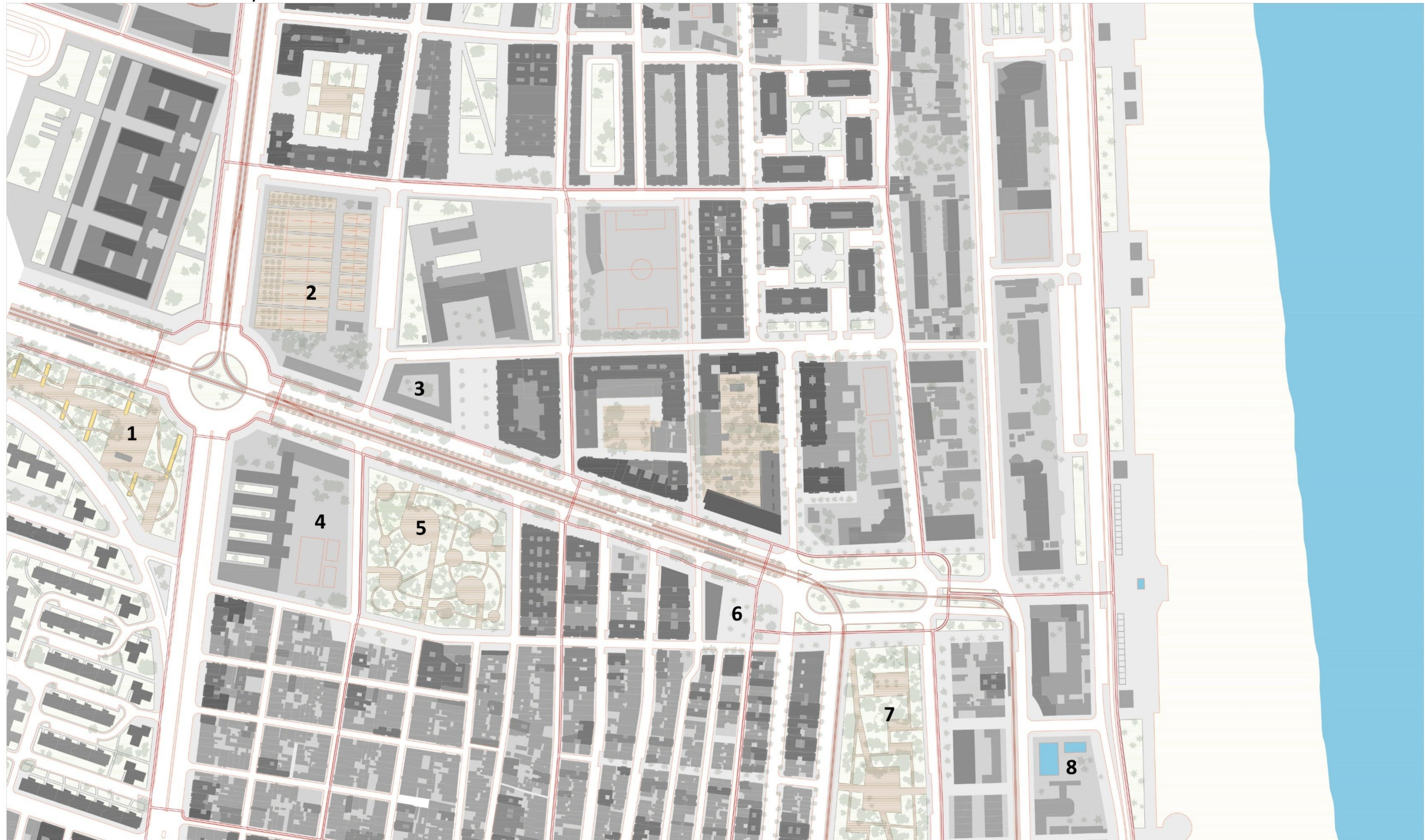
PROPUESTA DE APERTURA A LA PLAYA



MASTERPLAN:



PROPUESTA PARA EL ENTORNO escala 1/3000



1. Parque de Beteró 2. Huertos urbanos 3. Universidad popular 4. Colegio 5. Parque de los Naranjos 6. iglesia 7. Parque litoral del Cabanyal 8. Piscina-Spa Termas Victoria

escala 1/3.000

1.3.2 INTERVENCIÓN EN EL ENTORNO CERCANO

LUGARES DE OPORTUNIDAD

- En nuestra parcela, la idea de **completar la manzana**, respetando en su mayoría las preexistencias vegetales, otras trasplantándolas. Alineamos la nueva edificación a los bordes de la parcela, **configurando las dos avenidas**, liberando el centro de la manzana para introducir un **parque urbano**, acotado, protegido del exterior por nuestra nueva edificación.
- En la parte norte del barrio del Cabanyal se encuentra un solar que actualmente sirve de aparcamiento. Podemos decir que no se ha colmatado esta parte del barrio, y que no le han hecho *cierre* digno siendo la zona que es, abierta a la avenida de los Naranjos y a la entrada a la zona a esta playa. Es un lugar ideal para introducir un equipamiento público dando a una **plaza**. Propongo en este caso una **iglesia** dado que la situación de la misma y la escasez de tipologías de este tipo que hay en la zona, hacen de este sitio un lugar propicio para este tipo de uso.
- El patio interior de la manzana vecina a la nuestra, actualmente otro aparcamiento, es el lugar idóneo para continuar la idea de nuestro proyecto: un parque, además de las preexistencias vegetales que se dan en él, éste se diseñaría con la misma estructura con que el que proyectamos el parque del interior de nuestra parcela.

CONEXIONES

Debemos de establecer conexiones de unión entre ambos barrios ya que actualmente son escasas o poco propicias, sobre todo para el peatón, que es el que realmente hace la vida de barrio.

- **Eje norte-sur** atravesando nuestra parcela por el interior, y alineado con el eje natural peatonal de la Avenida de la Malvarrosa, buscando un recorrido más tranquilo y alejado del tráfico, inmerso en un parque. Necesidad de atravesar la edificación mediante soportales.
- Calle del Padre Antón Martín peatonal, a modo de eje de simetría de la *gran manzana*, propicia una buena conexión urbana entre barrios y con el campo de fútbol.
- **Eje este-oeste**, peatonal, atravesando transversalmente el parque, nos dirige a la entrada de nuestro centro de barrio, y atraviesa la gran manzana desde el colegio situado en la avenida de la Malvarrosa hasta la calle del Beato Juan Grande , conectando ambos parques.



ENTORNO e 1/1000

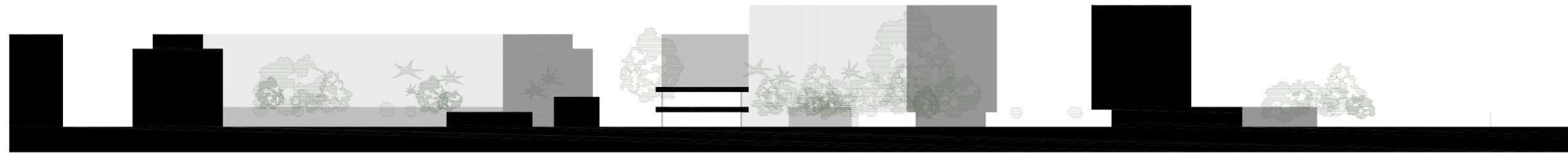


escala 1/1.000

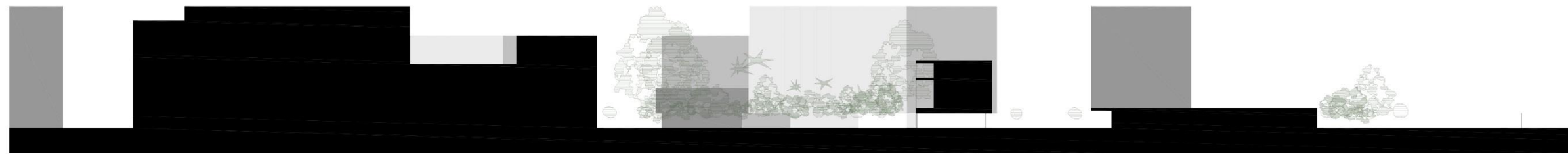
SECCIONES DEL ENTORNO e 1/500



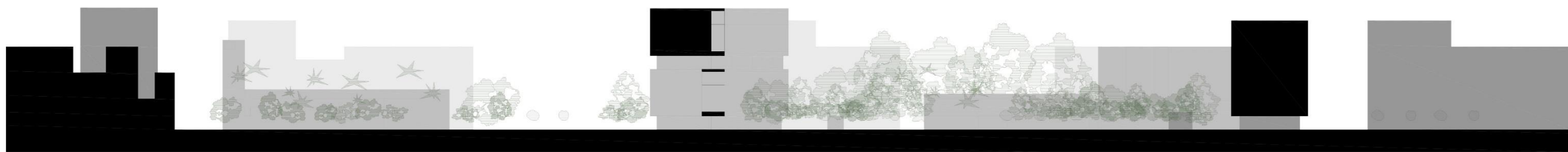
SECCIÓN A



SECCIÓN B



SECCIÓN C



SECCIÓN D

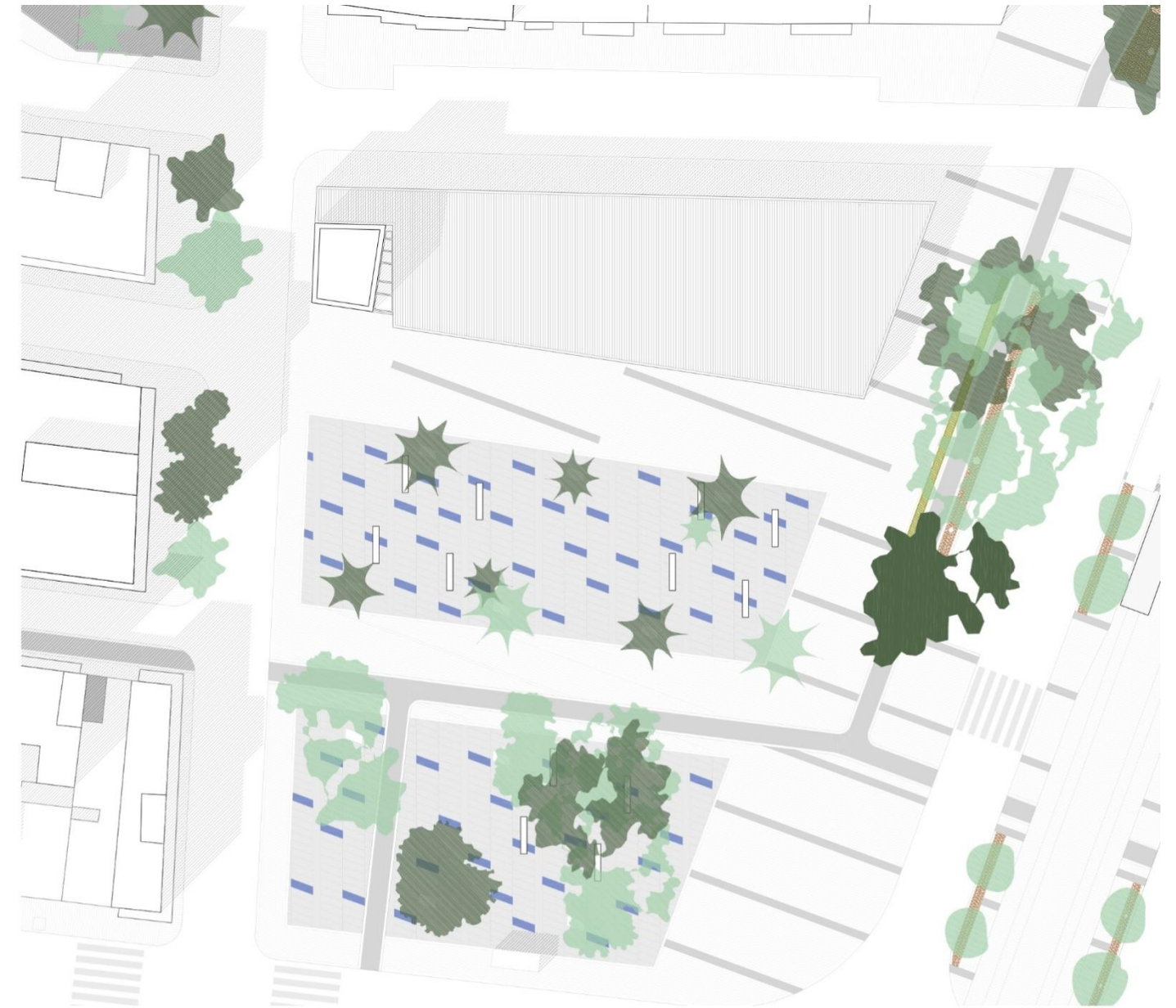
escala 1/1.000

DETALLE IGLESIA e 1/500



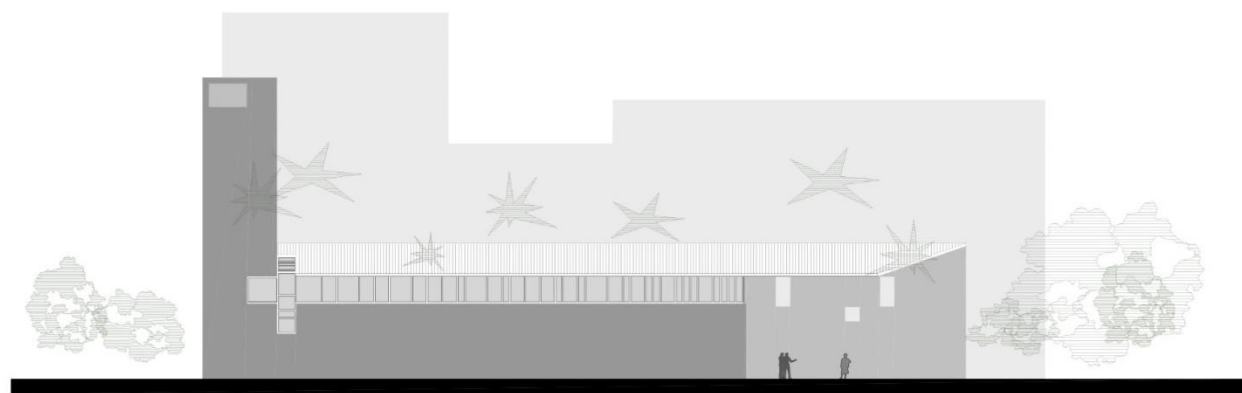
PLANTA BAJA

escala 1/500



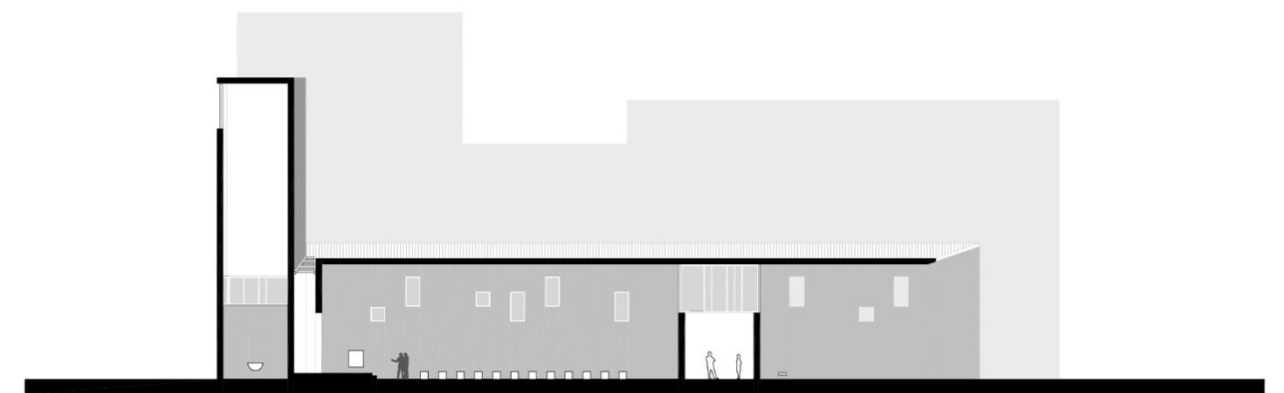
PLANTA DE CUBIERTAS

escala 1/500



ALZADO A LA PLAZA

escala 1/500



SECCIÓN LONGITUDINAL E-E

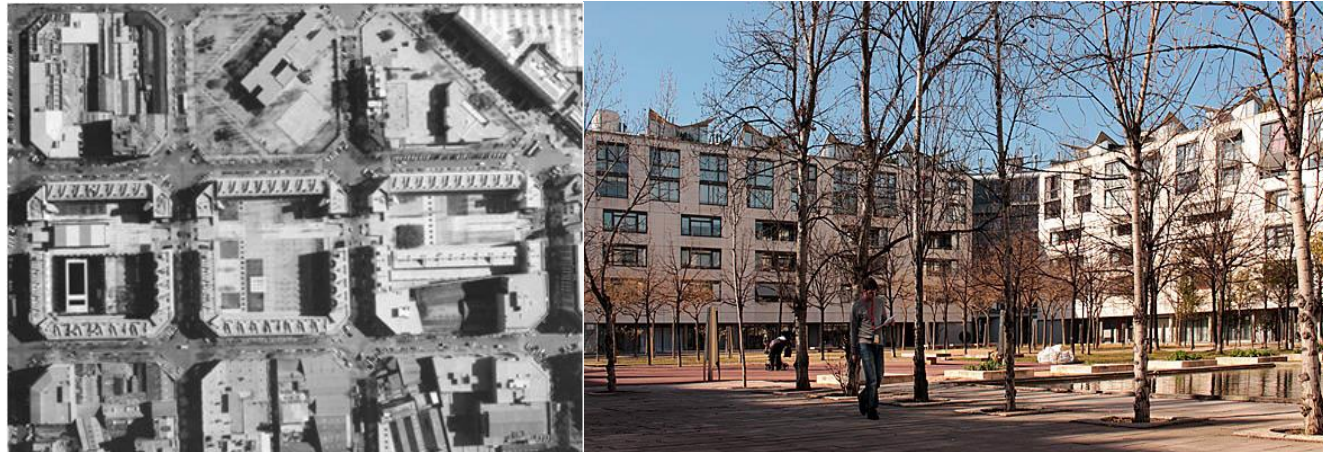
escala 1/500

1.4 EL PROYECTO

1.4.1 REFERENTES

INTERVENCIÓN URBANÍSTICA

- Proyecto de 3 manzanas en la Villa Olímpica de Barcelona. Carlos Ferrater.

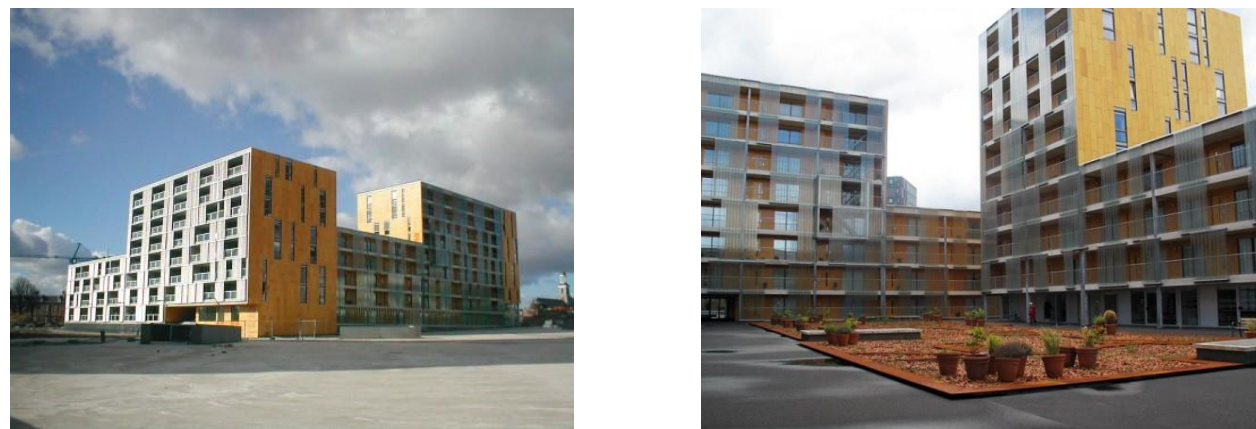


Se trata de una intervención en el ensanche de Barcelona. Tres manzanas de viviendas con parques interiores conectadas entre sí mediante un eje peatonal.

Esta idea podemos aplicarla para conectar nuestra parcela con la adyacente, ya que ambas están configuradas como ensanche y ambas tienen un parque en su interior.

INTERVENCIÓN EN LA MANZANA

- Edificio de viviendas Maison Carré en Breda. OMA



Se trata de un edificio de viviendas configurado en manzana, con servicios comunes, acceso a las viviendas por corredor y patio interior.

Es de destacar de este edificio y en general de toda la arquitectura del grupo OMA las buenas artes que tienen para desarrollar las maclas de elementos en sus proyectos, sabiendo utilizar correctamente los

materiales.

- Viviendas Águila-Alcatel B en Madrid. Rueda + Pizarro



Edificio de viviendas que configura una manzana triangular, cuyas viviendas se estructuran en volúmenes, o *piezas*, y cada una de ellas de tres plantas de viviendas con combinación de simplex y dúplex. La macla de estos volúmenes deja un hueco como acceso al patio de la manzana.

INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO

- Viviendas intergeneracionales en Alicante. Consuelo Argüelles



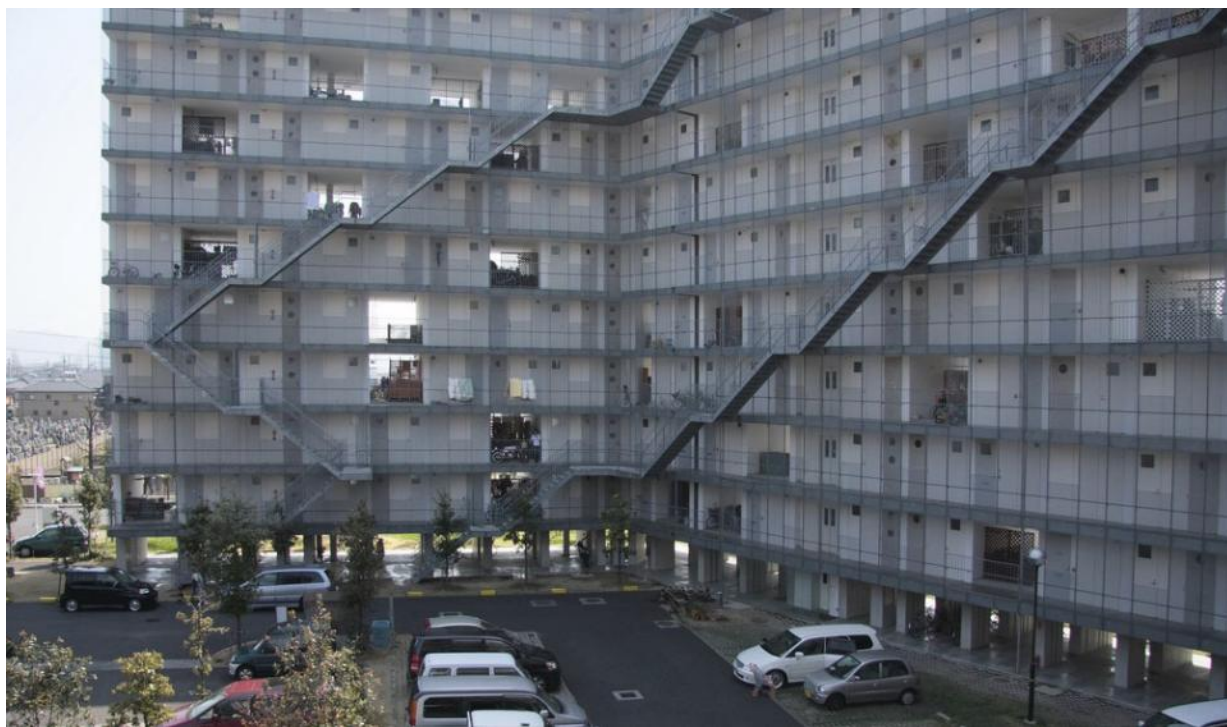
Proyecto pionero en el desarrollo de viviendas intergeneracionales con servicios comunes y equipamiento público, un centro de salud. Cabe destacar de este proyecto el desarrollo de las viviendas y el acceso por corredor y los huecos en el mismo para dar más privacidad a las viviendas

- Viviendas tuteladas en Benidorm. Javier García Solera



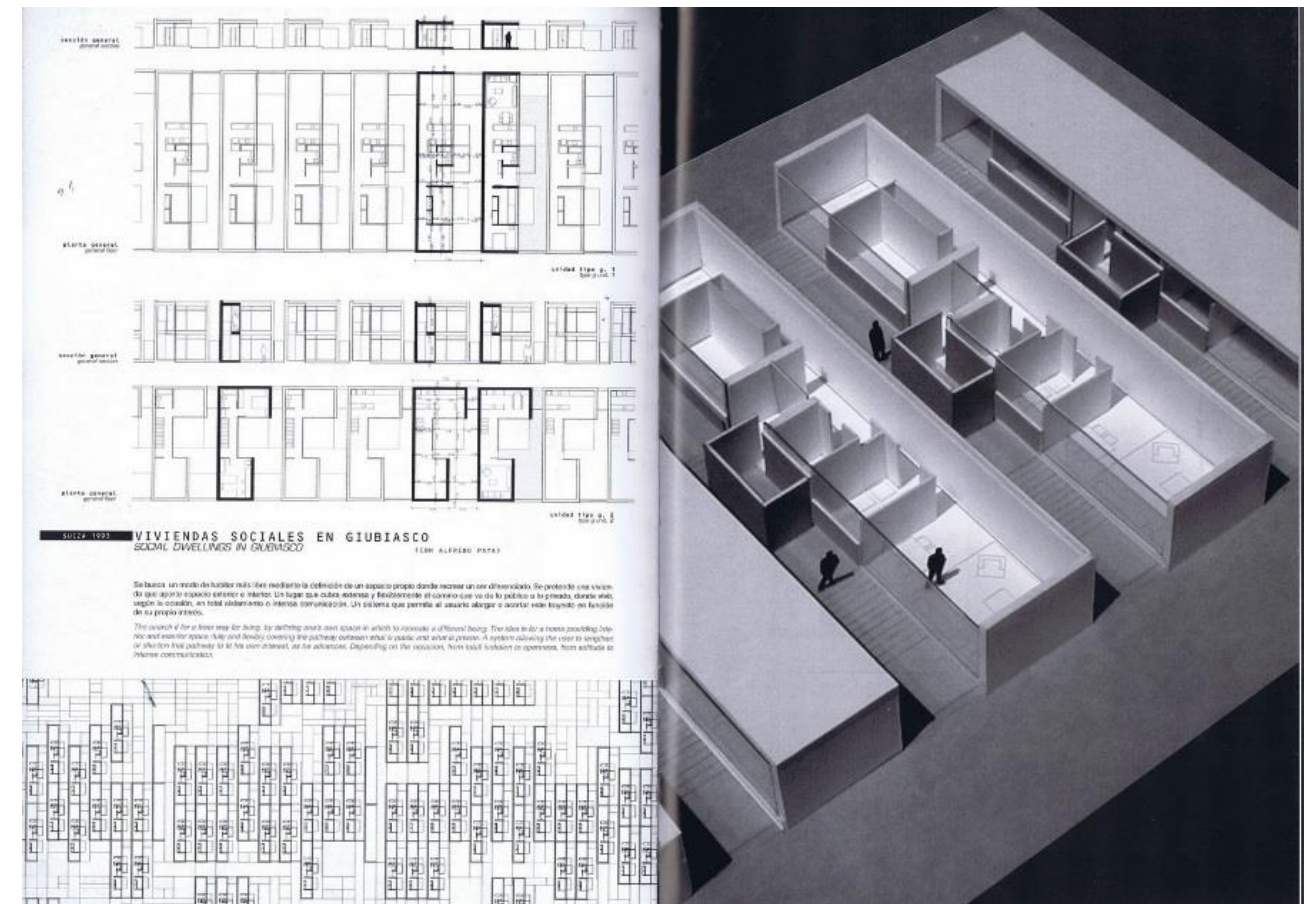
Edificio de viviendas tuteladas en altura. Es de destacar la terraza comunitaria con servicios comunes a mitad del edificio, y cómo ha absorbido los patinillos de instalaciones introduciendo programa

- Viviendas en Gifu, Tokio. Kazuyo Sejima.



Cabe destacar de este proyecto su configuración lineal cerrando una parte de una gran manzana con parque interior, el acceso a las viviendas mediante corredor y las escaleras longitudinales fuera de fachada que recorren el edificio.

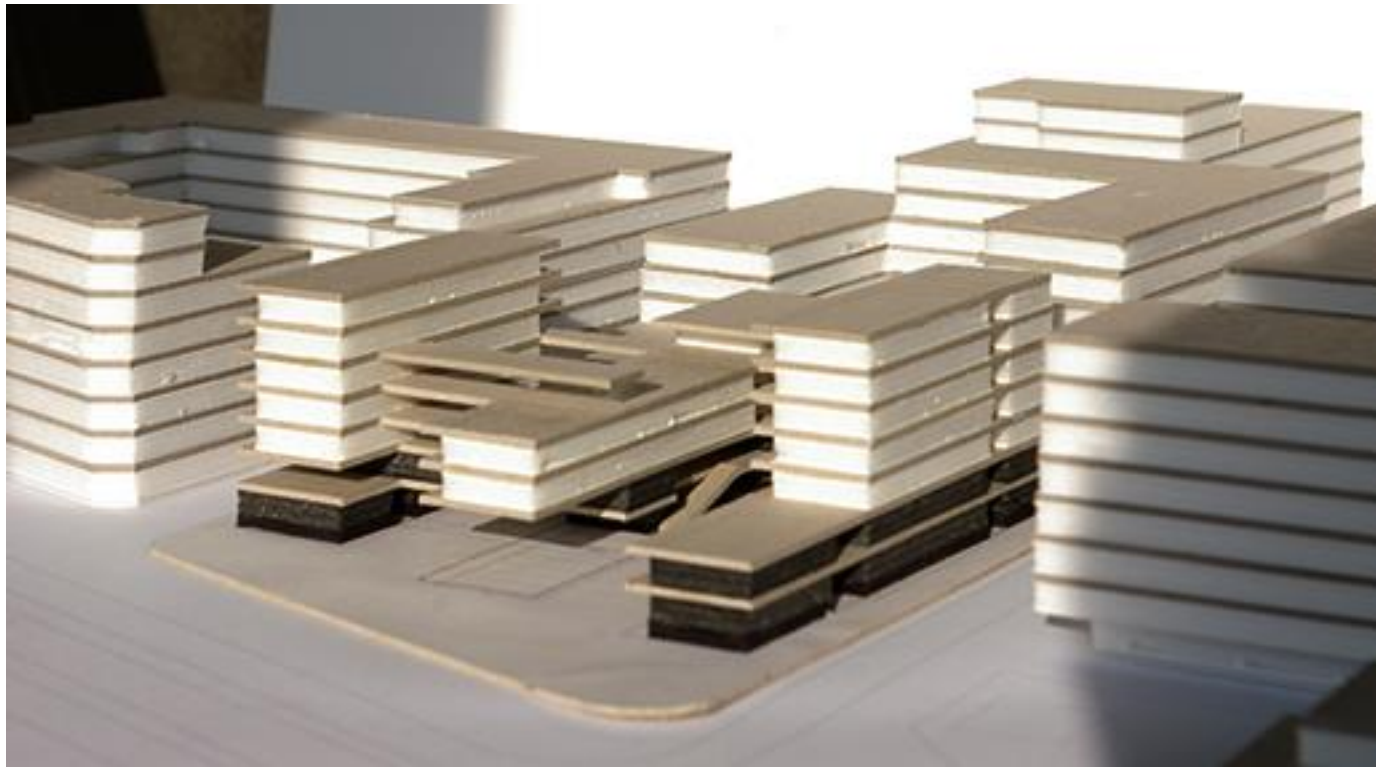
- Proyecto de Viviendas sociales en Giubiasco. Javier García Solera



Siendo sólo un proyecto, y que se trata de viviendas de una sola altura, cabe destacar de él El acceso longitudinal, a modo de corredor, a las viviendas en sentido transversal, y que éstas a su vez se hacen pasantes y dejan patios en el acceso.

1.4.2 IDEACIÓN. FASES

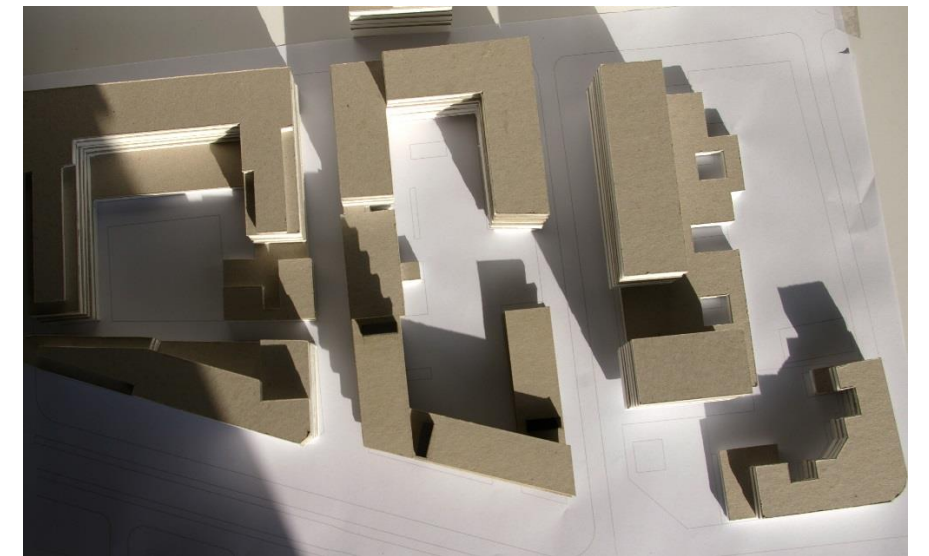
En una primera fase, se planteó la idea de situar tres bloques paralelos de diferentes alturas a la Avenida de la Malvarrosa, abriéndose hacia el Cabanyal, copiando su configuración, y haciendo permeable el acceso al jardín existente. Los bloques se comunicaban mediante pasarelas y éstas a su vez desembocaban en una terraza en el bloque central, el de menor altura para usos comunitarios. Cabe decir, que en esta fase de proyecto y del curso se le daba mucho hincapié en respetar las preexistencias: el arbolado y el aparcamiento de las viviendas de la zona norte de la manzana.



Propuesta con tres bloques paralelos.

Los inconvenientes de esta solución son que no hacían muy permeable la manzana en sentido transversal, demasiado volumen edificado y que se dejaba muy poco espacio para el jardín. Las viviendas estaban bien resueltas pero resultaban monótonas, todas desarrolladas en una sola altura, la única diferencia es que fueran de una o dos habitaciones.

En las fases posteriores del proyecto, ya se fue, y se acertó, buscando la configuración de la manzana, es decir, pegando a la edificación a sus límites y dejando el centro libre para la creación de un parque. Conseguimos eliminar el aparcamiento de la parte norte y ganamos mucho más terreno para desarrollar la idea de un parque. Lo negativo de estas propuestas es que la manzana aparecía muy cerrada, no había comunicación longitudinal entre Cabanyal y la Malvarrosa.

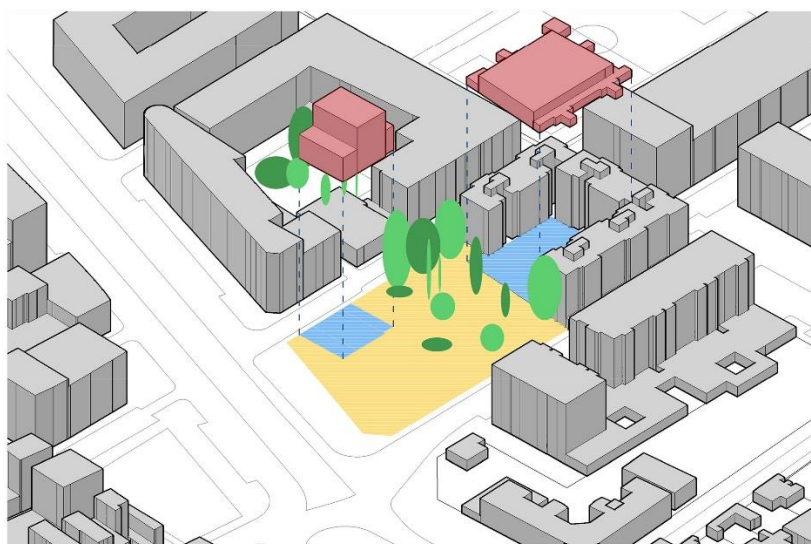


Propuestas buscando completar la manzana

En una última fase, y definitiva para el desarrollo del PFC, se optó por configurar la manzana concentrando todas las viviendas a lo largo de las dos avenidas, dándoles la altura de las edificaciones vecinas. El equipamiento se sitúa en la parte oeste de la manzana limitando con la calle peatonal, de dos alturas, en respuesta a la baja edificación a la que se enfrenta. Este equipamiento actúa como centro neurálgico de la manzana y charnela de los dos parques interiores de manzana. Mediante esta configuración de manzana lo que se pretende no es abrirse a la calle, sino al parque interior, protegiéndolo, a modo de relicario, del mundo urbano y bullicioso exterior, es decir, buscando la paz y la tranquilidad.

El acceso a las viviendas se desarrolla mediante un sólo portal, situado en la confluencia de las dos alas de bloques, donde más tensión se produce en el solar. Situando el núcleo de comunicaciones en esta parte es la manera en que los residentes de nuestras viviendas tengan vistas al mar, ya que las viviendas, unas por baja altura, las que dan a la avenida de la Malvarrosa y las otras por estar orientadas a sur, no tengan visión directa del mar.

A continuación se expone el **proceso de ideación**:



1. ELIMINAMOS LAS PREEXISTENCIAS EDIFICADAS Y CONSERVAMOS LAS VEGETALES



3. ALINEAMOS ACERAS, REDUCIMOS CARRILES. AMPLIAMOS NUESTRA ÁREA DE INTERVENCIÓN.



0. SITUACIÓN INICIAL



4. IDEA DE PROYECTO: COMPLETAR LA MANZANA Y LIBERAR ESPACIO INTERIOR PARA UN PARQUE.



5. COMUNICACIÓN TRANSVERSAL



6. COMUNICACIÓN LONGITUDINAL



7. RESULTADO FINAL

1.4.3 RELACIÓN CON EL ENTORNO

Como ya hemos mencionado anteriormente la propuesta de entorno que se plantea es la recuperación del eje de la Avenida de los Naranjos como espacio urbano para el peatón. Para ello la actuación se centra en los aspectos de conexión y creación de espacios de escala humana, reduciendo así la escala urbana de la avenida.

Para ello se propone:

- La **reducción de la sección viaria** y aumento de la zona de acera.
- La **recuperación de los solares verdes o desocupados** a lo largo de este último tramo de la avenida para crear una serie de áreas verdes o espacios públicos que bordeen la avenida hasta su desembocadura en el paseo marítimo.
- Consolidación de arbolado a ambos lados de la avenida para crear un **"eje verde" hasta el mar**

1.4.4 PROGRAMA

1.4.4.1 NECESIDADES DE USUARIOS ESPECÍFICOS.

Se trata de proyectar un conjunto de 50 viviendas intergeneracionales para mayores de 65 años y menores de 35 años, un centro de barrio en el que puedan desarrollarse diferentes actividades y los espacios públicos y de apoyo que ambos usos llevan asociados.

El régimen de ocupación que han de tener estas viviendas es, por la temporalidad de su uso y por la limitada capacidad económica de sus ocupantes, básicamente el de alquiler.

Las viviendas y las residencias especializadas para gente mayor pueden adoptar formalizaciones y organizaciones muy variadas. Las viviendas normalmente se concentran en edificios que disponen de los servicios asistenciales que requieren generalmente las personas de edad. El grado de independencia entre las viviendas, los apartamentos o las habitaciones del conjunto residencial, pueden ser muy diferentes. De todas maneras, siempre es apropiado que haya espacios comunitarios que faciliten la relación.

Actualmente se detecta una tendencia incipiente que consiste en la integración de la vivienda de la gente mayor con otros tipos de vivienda, para facilitar así su inserción social. De esta manera la gente mayor puede compartir su vida más fácilmente con otros grupos de población. Normalmente, cuando las personas mayores cambian de residencia, desean mantener todas sus pertenencias. Este hecho, junto con el de que generalmente salen muy poco de casa, hace aconsejable que dispongan de espacios amplios. Sus viviendas deberían tener espacio suficiente para recibir visitas y para disfrutar de la compañía de una persona que las atienda. En general, las viviendas de la gente mayor necesitan un diseño especial que atienda a sus hechos diferenciales, tanto desde el punto de físico como psíquico.

La propuesta de proyecto de viviendas intergeneracionales, apuesta por el planteamiento de la vivienda como espacio activo, abierto a la combinación de usos, programas, individuos diferentes y actividades diversas.

El proyecto está en el punto de encuentro de las necesidades de unos y otros. Así, en la vivienda, en la intimidad, cada grupo de usuarios puede tener unas necesidades generales específicas. Por el contrario, en los usos comunes, tanto en espacios de circulación como en el centro de barrio, vemos que ambos grupos de usuarios tienen puntos y necesidades en común.

1.4.4.2 LOS ESPACIOS COLECTIVOS

La relación entre los vecinos de un mismo inmueble se puede fomentar mediante la creación de espacios específicos de relación, como pueden ser los jardines, las piscinas, los espacios de juego y, en los grandes conjuntos residenciales, las salas de reunión, **los patios**, los bares y los restaurantes. Pero los espacios de acceso también pueden cumplir la misma función si se les proporciona unas características dimensionales y medioambientales adecuadas de manera que, además de facilitar la circulación puedan ser usados como lugares de conversación e, incluso, de juego y estancia. Las galerías horizontales de acceso, los corredores, con una buena orientación y una buena vista, son quizás los espacios de acceso que se prestan más a estas actividades. Aparte que vienen muy bien para las personas mayores ya que caminan más.

Se establecen por tanto tres escalas en el ámbito del proyecto: vivir, convivir y hacer ciudad.

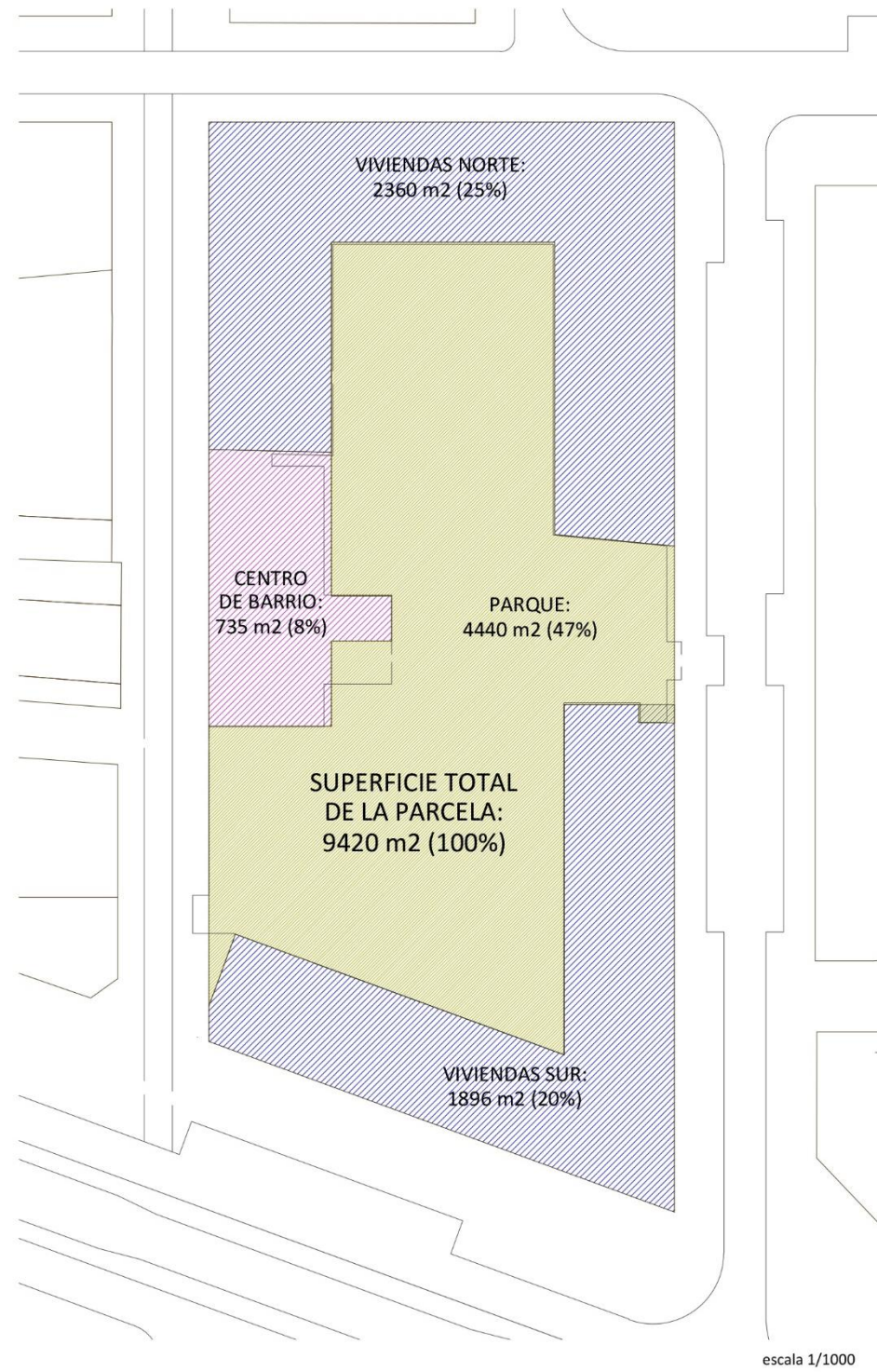
Vivir: referido a las relaciones más íntimas o privadas, establecidas en el interior de cada vivienda o célula habitacional. A esta escala encontramos necesidades como cocinar, comer, dormir, estudiar, descansar...

Convivir: referido a las relaciones de los usuarios de las diferentes viviendas entre sí. Se deberán resolver necesidades relacionadas con la convivencia vecinal, tratando de aportar nuevas formas de usos, diferentes a las habituales entre vecinos, tales como las planteadas en el centro de barrio: hacer deporte, leer y estudiar, relajarse...

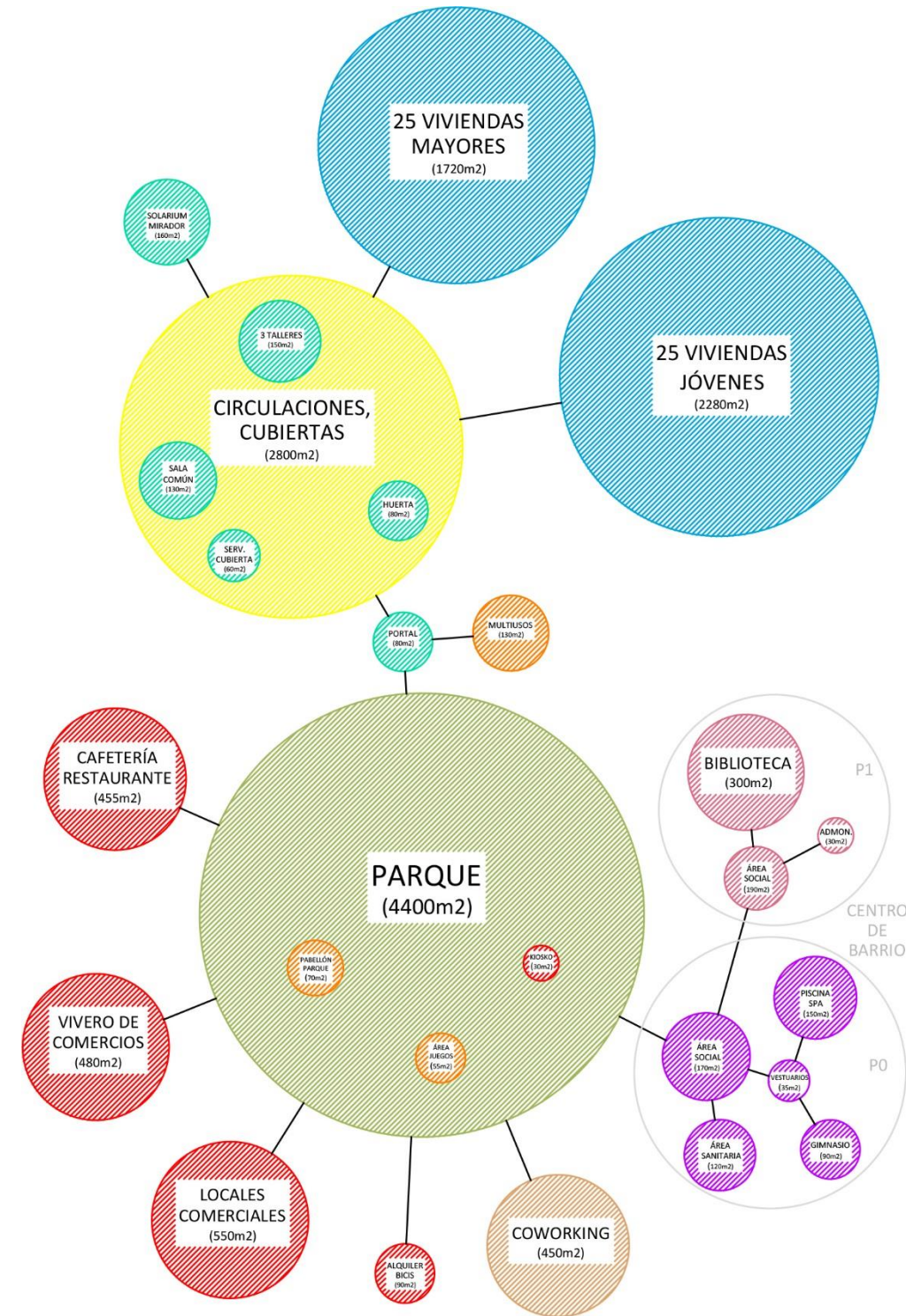
Hacer ciudad: referido a las relaciones de los vecinos del edificio de viviendas con el resto del barrio y, por extensión, con la ciudad, incluyendo las aportaciones a nivel urbano y urbanístico del conjunto de viviendas más centro de barrio.



1.4.4.3 PARCELARIO. SUPERFICIES.



1.4.4.4 ORGANIGRAMA FUNCIONAL



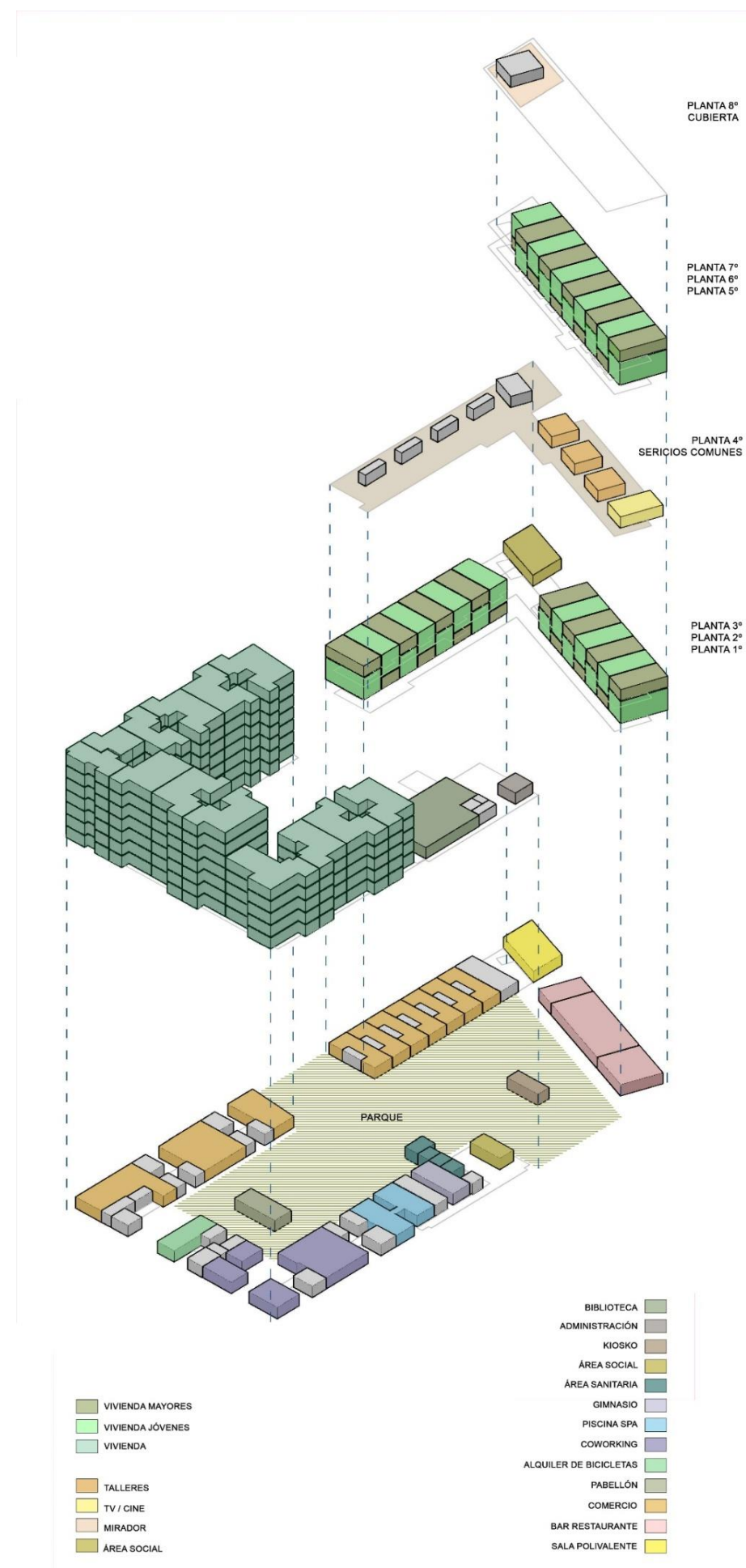
1.4.4.5 DESARROLLO DEL PROGRAMA

PLANTA BAJA:

- **Zona comercial:** Cafetería restaurante en Avda. de los Naranjos y los comercios en Avda. de la Malvarrosa, buscando la máxima afluencia de clientes
- **Coworking** en la parte norte de la parcela.
- **Sala multiusos** en la esquina de nuestra parcela. Se accede desde el portal.
- **El Parque** en el interior de la parcela, dispone de un pabellón multiusos en la zona norte, una zona de juegos infantiles en la parte central y un kiosko en la zona sur.
- Los **equipamientos públicos, el centro de barrio**, se disponen en el edificio de dos plantas del lado oeste de nuestra parcela dispuestos de la siguiente manera:
 - o **Planta baja:** Área especializada en la atención de personas mayores: área social, centro sanitario asistencial, gimnasio y piscina spa.
 - o **Planta Primera:** Biblioteca, área social y administración.

PLANTAS SUPERIORES

- Las **viviendas** se encuentran alojadas en **3 módulos** maclados (dos hacia los Naranjos y la otra hacia la Malvarrosa) todas ellas alternando viviendas dúplex de jóvenes y simplex de mayores.
- Los **Servicios comunes** para los residentes de las viviendas se sitúan en la planta 4ª de las viviendas, planta que sirve de separación entre los módulos de viviendas. En la parte que da a los Naranjos, a modo de soportal se encuentran diferentes talleres, sala de televisión y cine. Y en la zona de la cubierta que da a avenida de la Malvarrosa, al aire libre, se encuentran los paellers, solárium, ducha común y almacén para los utensilios de una huerta también planteada en esta cubierta. Por último en la cubierta de la planta 8ª un solárium mirador desde el que ver el mar.



1.3.4 LAS VIVIENDAS

Se plantean 50 viviendas pasantes, con acceso mediante corredor.

Todas ellas disponen de lo básico y necesario en una vivienda, cocina, comedor, salón, dormitorios, baños, pero además, estas viviendas disponen de:

- **Hall de acceso** como una extensión el corredor de acceso hacia las viviendas. La mayoría de estos hall de acceso son a doble altura, sobre todo los que se acceden desde el primer nivel del módulo de viviendas.
- **Terraza** al exterior, dando a las avenidas. Los simplex a una altura y los dúplex, la mitad de ella a doble altura según el dúplex.
- **Lavaderos** a modo de filtro entre el corredor y las viviendas, lo cual, aparte de dotarles de un gran servicio, les aporta de más privacidad.

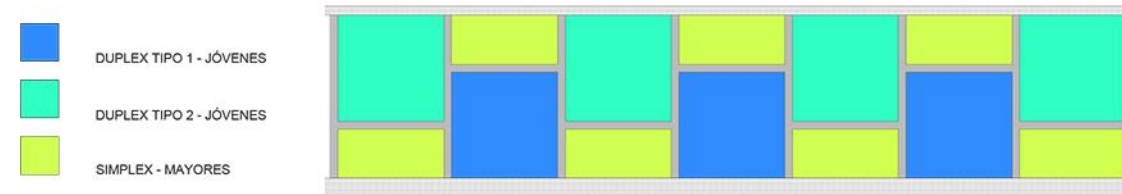
TIPOLOGÍAS:

- **Simplex para gente mayor**, de 40m², totalmente accesible y compuesto de una zona de día, pasante, y una zona de noche la cual se puede comunicar con la anterior mediante puertas correderas.
- **Dúplex para gente joven**, de 70m². En planta baja la zona de día: cocina, comedor, estar y aseo y en planta primera la zona de noche con dos habitaciones dobles, baño y un estudio. Dentro de la tipología de los dúplex hay dos subgrupos, ambos con las mismas estancias lo único que difiere es desde qué nivel se accede a la vivienda:
 - o **Dúplex 1:** se accede desde el corredor del nivel uno, y se sube a la zona de noche. Éste dispone de un hall de acceso a doble altura, balcón sobre el acceso dando al corredor a modo de puerta o dintel, y la mitad de la terraza es a doble altura.
 - o **Dúplex 2:** se accede desde el corredor del nivel 3 y se desciende a la zona de noche. Esta tipología no dispone de hall a doble altura pero sí que tiene vistas desde el estudio al hall del nivel inferior, vivienda de mayores, de esta forma se fomenta la relación entre vecinos. También dispone de una terraza a doble altura desde la planta de la zona de noche.

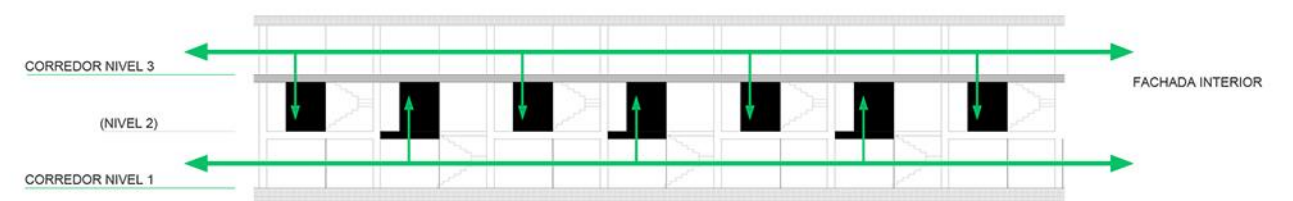
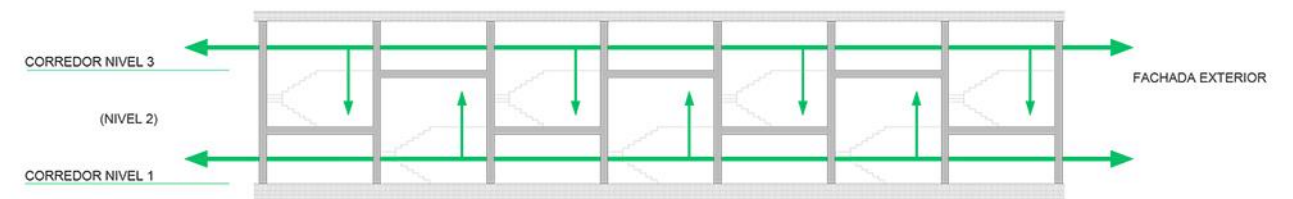
El resultado final de estas dos tipologías de dúplex es, que aunque teniendo los accesos en diferentes niveles, todas ellas conforman la planta de dormitorios del nivel 2.

ESTUDIO DE UN MÓDULO DE VIVIENDAS

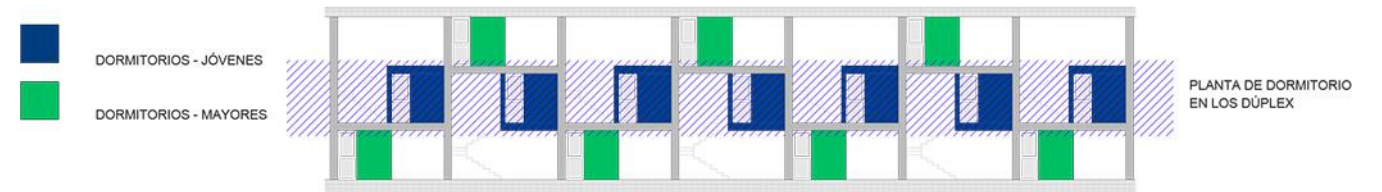
TIPOLOGÍA DE VIVIENDAS



ACCESOS Y CIRCULACIONES A LAS VIVIENDAS

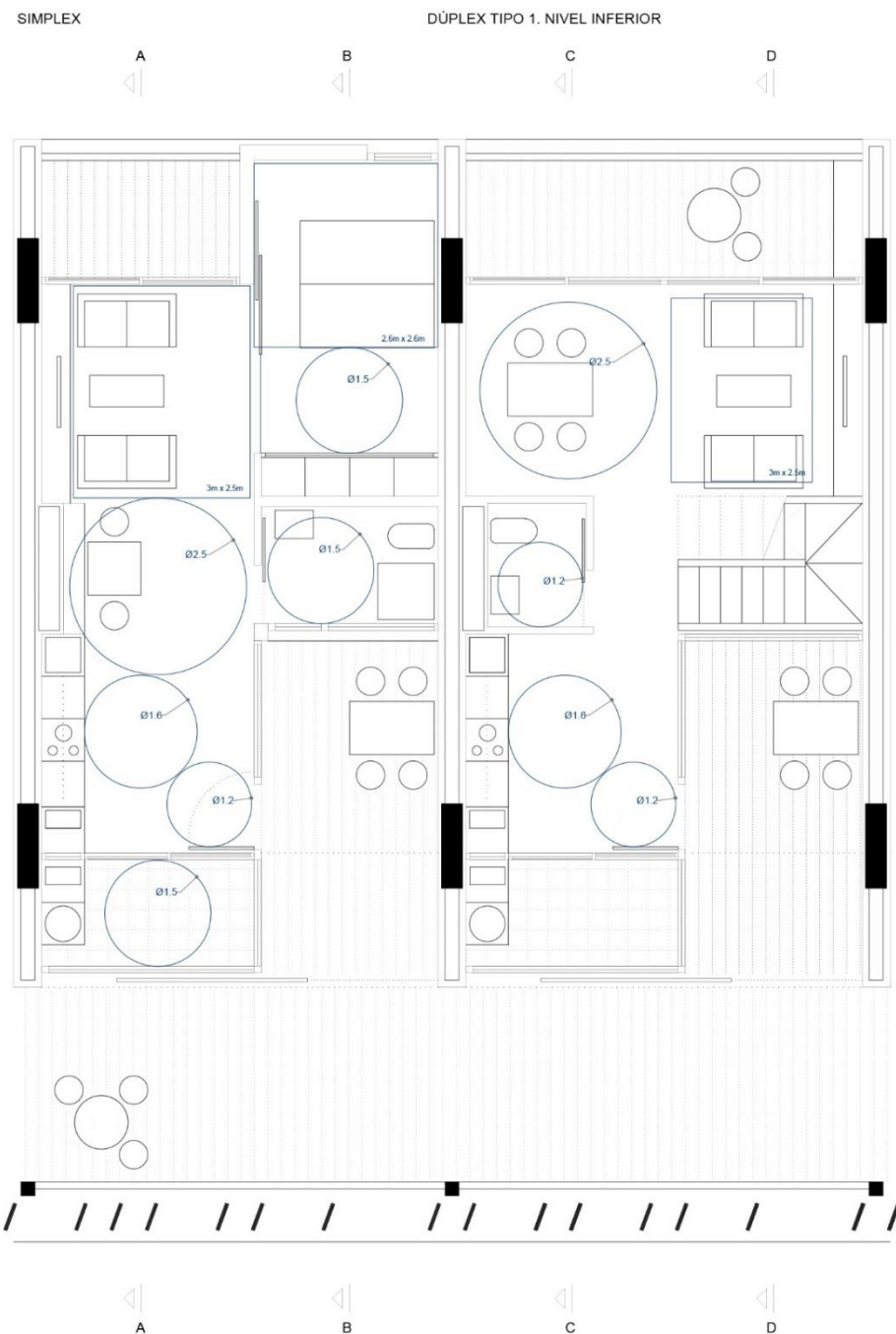


ZONIFICACIÓN



PLANTAS TIPO. SUPERFICIES. E 1/100

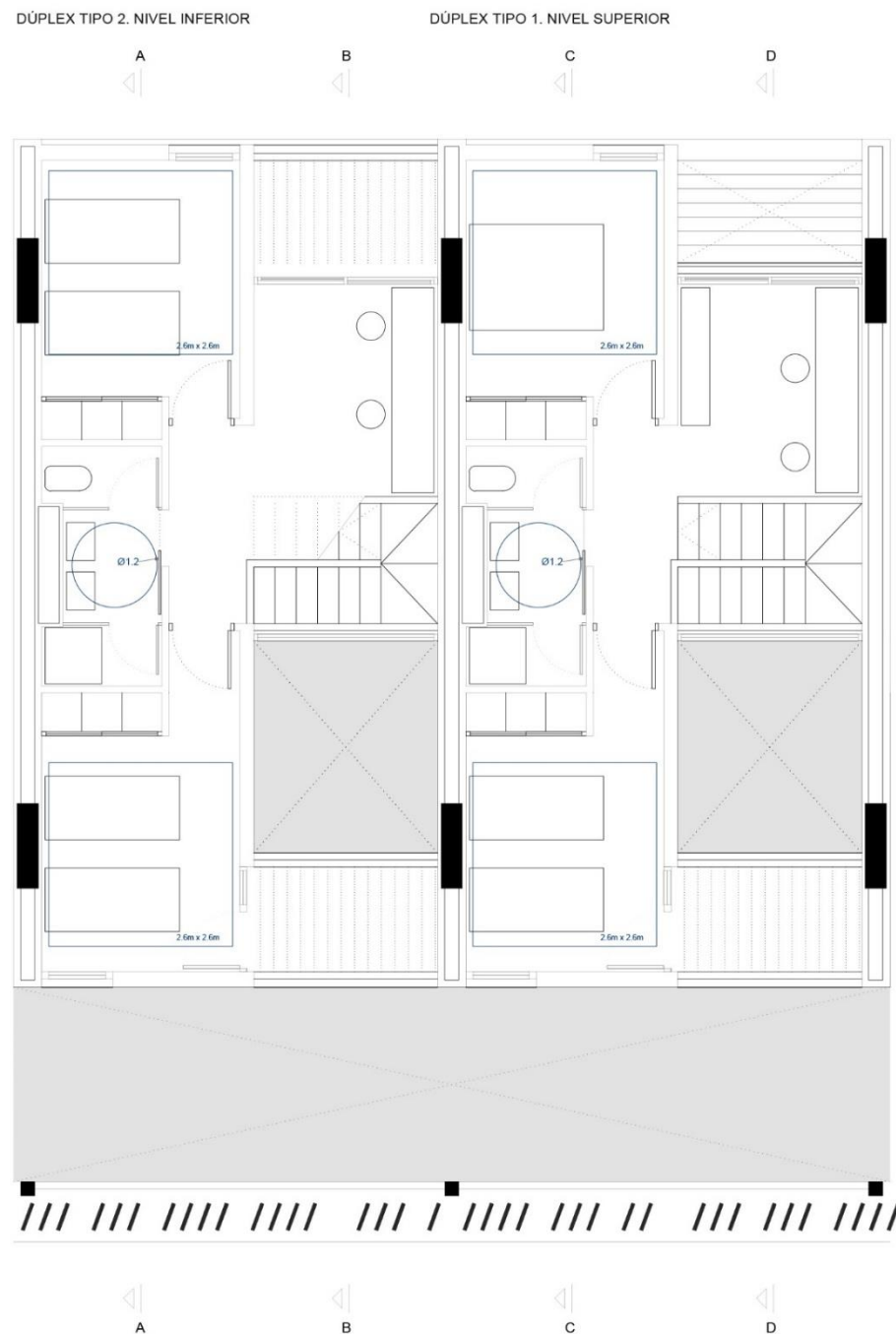
NIVEL 1 - ACCESOS



CUADRO DE SUPERFICIES

VIVIENDA SIMPLEX - MAYORES		TOTAL
Cocina - estar - comedor	23.6 m ²	39.7 m ²
Dormitorio	12 m ²	
Baño	4.1 m ²	
EXTRAS:		20.8 m ²
Hall	11.7 m ²	
Lavadero	4.5 m ²	
Terraza	4.6 m ²	
		60.5 m² por cada simplex

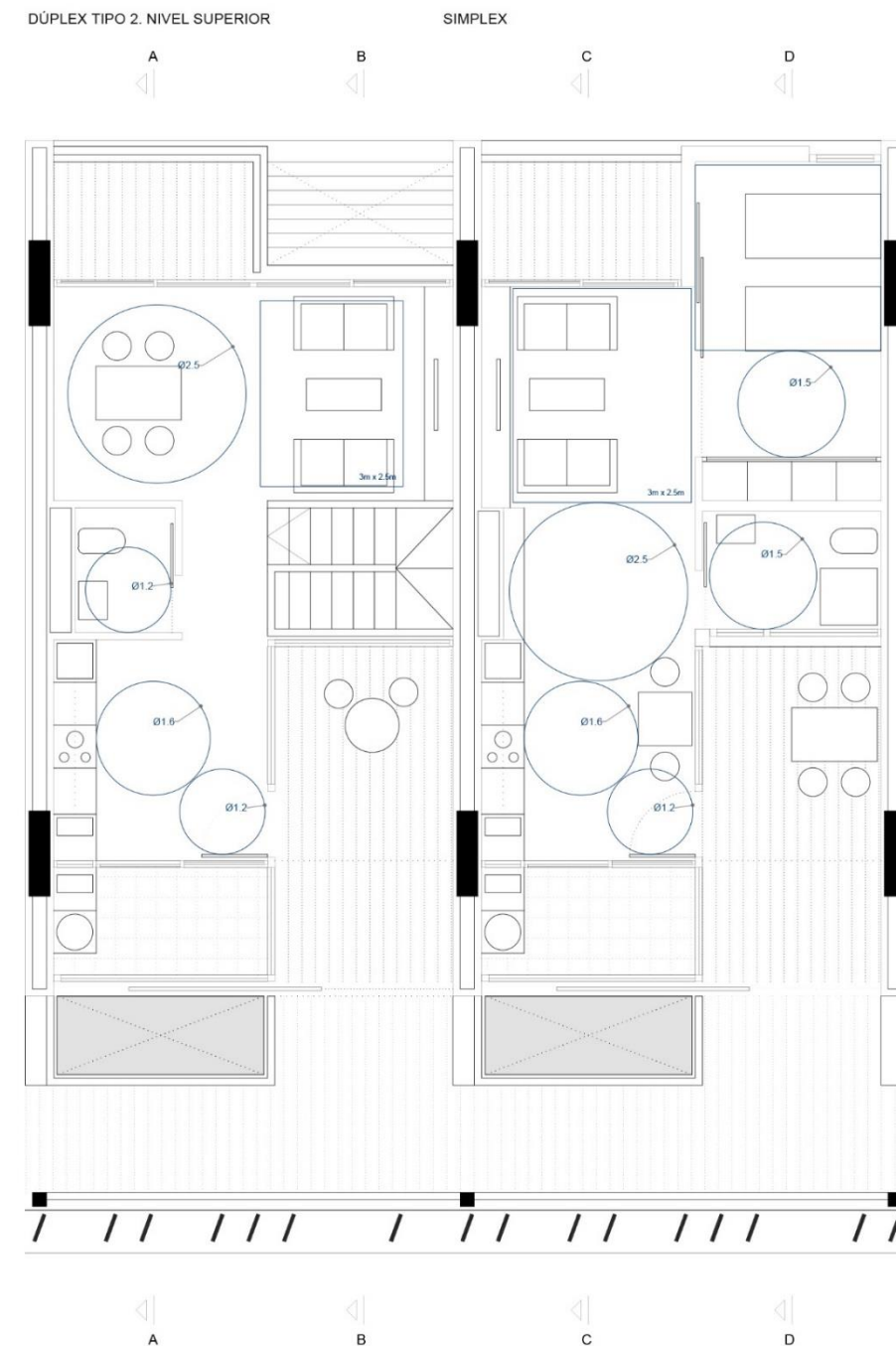
NIVEL 2 - DORMITORIOS



CUADRO DE SUPERFICIES

VIVIENDA DÚPLEX TIPO 1 - JÓVENES		TOTAL
PLANTA ACCESOS		
Cocina	5.6 m ²	35.9 m ²
Estar-comedor	16.8 m ²	
Aseo	2.5 m ²	
Circulaciones	11 m ²	
EXTRAS:		
Hall	11.7 m ²	25.4 m ²
Lavadero	4.5 m ²	
Terraza	9.2 m ²	
PLANTA DORMITORIOS		
Dormitorio 1	10.7 m ²	31.3 m ²
Dormitorio 2	11.9 m ²	
Baño	5.3 m ²	
Circulaciones	3.4 m ²	
EXTRAS:		
Estudio	7.7 m ²	11.7 m ²
Balcón	4 m ²	
		104.3 m² por cada dúplex

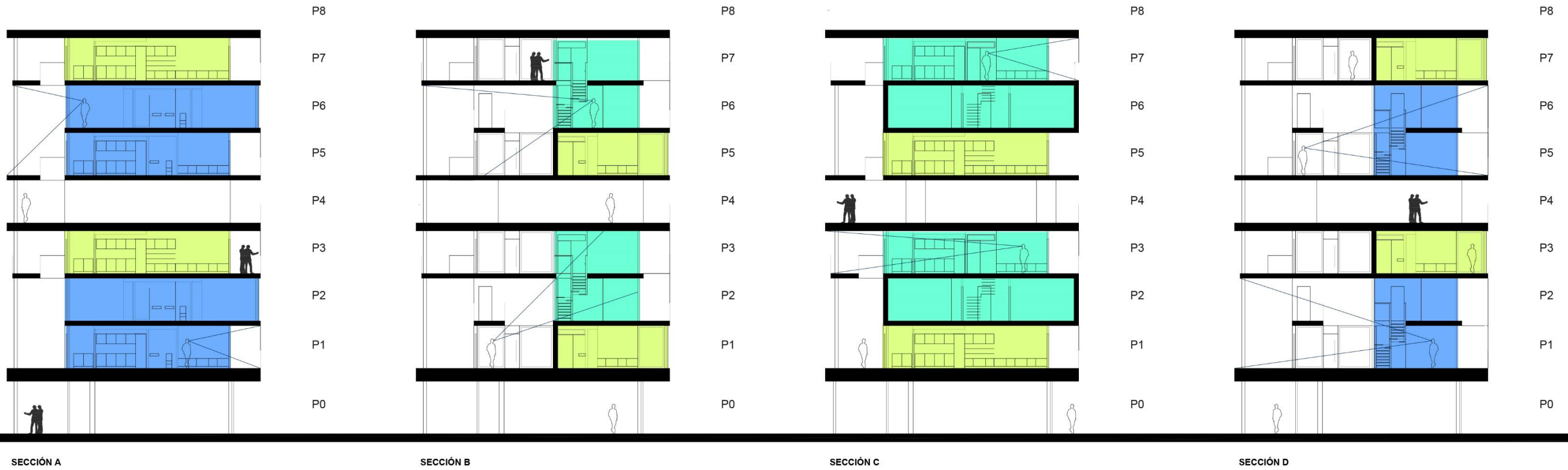
NIVEL 3 - ACCESOS






CUADRO DE SUPERFICIES

VIVIENDA DÚPLEX TIPO 2 - JÓVENES		TOTAL
PLANTA ACCESOS		
Cocina	5.6 m ²	32.3 m ²
Estar-comedor	16.8 m ²	
Aseo	2.5 m ²	
Circulaciones	7.4 m ²	
EXTRAS:		
Hall	11.7 m ²	20.9 m ²
Lavadero	4.5 m ²	
Terraza superior	4.7 m ²	
PLANTA DORMITORIOS		
Dormitorio 1	10.7 m ²	31.3 m ²
Dormitorio 2	11.9 m ²	
Baño	5.3 m ²	
Circulaciones	3.4 m ²	
EXTRAS:		
Estudio	7.7 m ²	16 m ²
Terraza inferior	4.3 m ²	
Balcón	4 m ²	
		100.5 m² por cada dúplex

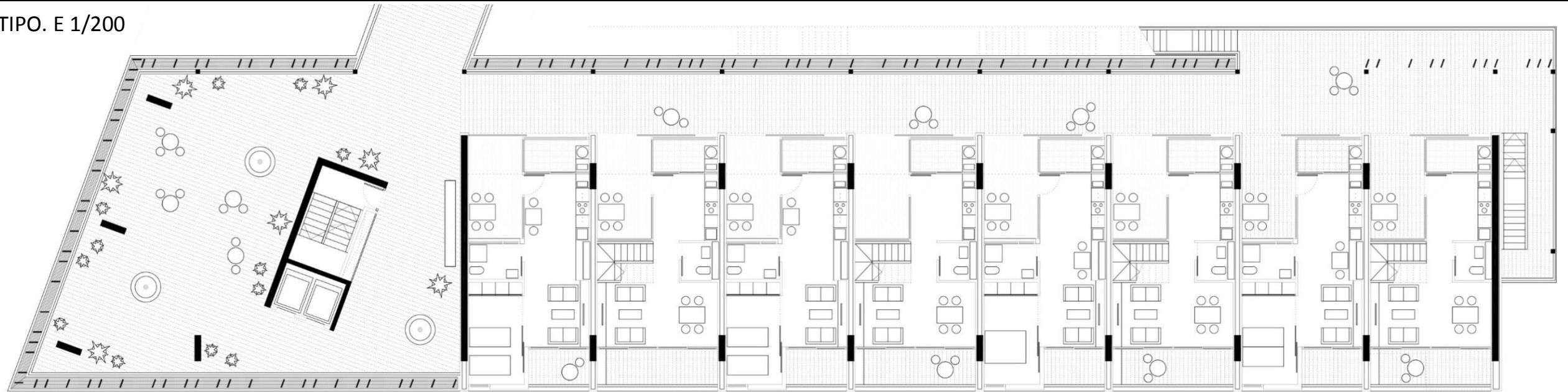
SECCIONES TIPO DE LAS VIVIENDAS. E 1/250



-  SIMPLEX
-  DÚPLEX TIPO 1
-  DÚPLEX TIPO 2

PLANTA DE VIVIENDAS TIPO. E 1/200

VIVIENDAS NIVEL 1
e 1/200

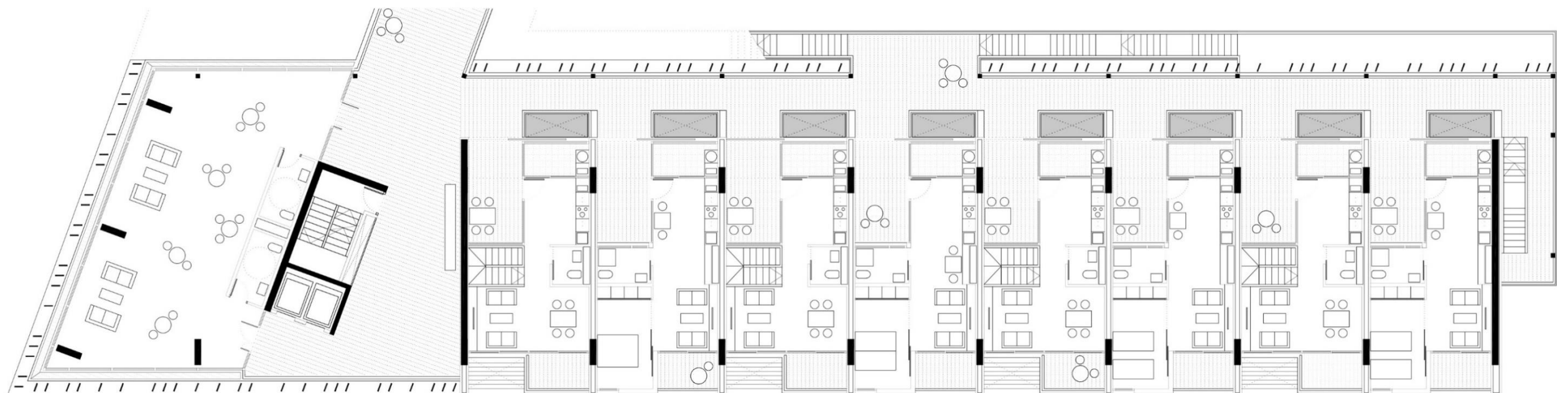


VIVIENDAS NIVEL 2
e 1/200

PLANTA DE DORMITORIOS
DE LOS DÚPLEX



VIVIENDAS NIVEL 3
e 1/200



2. MEMORIA GRÁFICA

2.1 ENTORNO

- 2.1.1 ENTORNO LEJANO e 1/3000
- 2.1.2. ENTORNO PRÓXIMO e 1/1000
- 2.1.3. SECCIONES ENTORNO e 1/1000
- 2.1.4. MANZANA e 1/500
- 2.1.5. DETALLE IGLESIA e 1/500

2.2 PLANTAS

- 2.2.1 PLANTA BAJA e 1/300
- 2.2.2 PLANTA 1º e 1/300
- 2.2.3 PLANTA 3º e 1/300
- 2.2.4 PLANTA 4º e 1/300
- 2.2.5 PLANTA 5º e 1/300
- 2.2.6 PLANTA 6º e 1/300
- 2.2.7 PLANTA 7º e 1/300
- 2.2.8 PLANTA 8º e 1/300
- 2.2.9 PLANTA CUBIERTAS e 1/300

2.3 ALZADOS e 1/300

2.4 SECCIONES e 1/300

2.5 VIVIENDA

2.5 VISTAS

2.1 ENTORNO

- 2.1.1 ENTORNO LEJANO e 1/3000
- 2.1.2. ENTORNO PRÓXIMO e 1/1000
- 2.1.3. SECCIONES ENTORNO e 1/1000
- 2.1.4. MANZANA e 1/500
- 2.1.5. DETALLE IGLESIA e 1/500

2.2 PLANTAS

2.2.1 PLANTA BAJA e 1/300

2.2.2 PLANTA 1º e 1/300

2.2.3 PLANTA 3º e 1/300

2.2.4 PLANTA 4º e 1/300

2.2.5 PLANTA 5º e 1/300

2.2.6 PLANTA 6º e 1/300

2.2.7 PLANTA 7º e 1/300

2.2.8 PLANTA 8º e 1/300

2.2.9 PLANTA CUBIERTAS e 1/300

2.3 ALZADOS e 1/300

2.4 SECCIONES e 1/300

2.5 VIVIENDA

2.6 VISTAS



Vista desde Avenida de los Naranjos



Vista del soportal de acceso



Vista desde la planta 4º de servicios comunes



Vista desde el parque

3	MEMORIA CONSTRUCTIVA	2
3.1	GEOTECNIA	2
3.1.1	GEOTECNIA REFERENTE A LAPARCELA	2
3.2	DEFINICIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL	2
3.2.1	CIMENTACIÓN	2
3.2.2	ESTRUCTURA AÉREA	2
3.3	DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	3
3.3.1	CUBIERTAS	3
3.3.2	CERRAMIENTOS	3
3.3.3	SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN	8
3.3.4	ACABADOS	8
3.4	SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES	10
3.4.1	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	10
3.4.2	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	10
3.4.3	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	11
3.4.4	INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	12
3.4.5	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	12
3.5	MOBILIARIO INTERIOR	13
3.6	ESPACIO PÚBLICO	14
3.6.1	PAVIMENTOS	14
3.6.2	MOBILIARIO URBANO	16
3.7	TIPOLOGÍAS DE VIVIENDAS	17
3.8	TIPOLOGÍAS DE VIVIENDAS	18
3.9	SECCIÓN CONSTRUCTIVA MATERIALIZADA	20
3.10	DETALLES CONSTRUCTIVOS	25

3 MEMORIA CONSTRUCTIVA.

3.1 GEOTECNIA.

3.1.1 GEOTECNIA REFERENTE A LAPARCELA.

Como punto de partida a la hora de realizar la cimentación de nuestro proyecto deberíamos de desarrollar un estudio geotécnico del lugar, pero dado que no lo hemos realizado, tomaremos algunos conceptos como ciertos.

Uno de los componentes más relevantes de nuestro proyecto es la cercanía al mar, por lo que el terreno de nuestra parcela debe presentar el nivel freático a una cota temprana.

Además nuestra parcela está plagada de una frondosa y penetrante vegetación, lo que podría interferir con nuestra cimentación. Sin olvidar que tenemos una preexistencia arquitectónica de gran envergadura con su correspondiente cimentación, por la cual debemos evitar generar posibles descalces.

3.2 DEFINICIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL.

3.2.1 CIMENTACIÓN.

3.2.1.1 DRENAJE

A falta de datos de la permeabilidad del terreno es imposible determinar con exactitud qué tipo de solución constructiva es la más adecuada para este tipo de terreno. Sin embargo, se pueden especificar los pasos que se deberían realizar para obtenerlo y dar una solución más o menos acorde con el sentido común.

El CTE-DB-HS establece que:

La presencia de agua es MEDIA cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

3.2.1.2 CIMENTACIÓN

Por todo lo dicho anteriormente, se ha decidido realizar la cimentación de la siguiente manera:

- En el edificio de viviendas se realizará una cimentación por losa de 90 cm de espesor a 1.5m por debajo de la cota 0,0 (ver documentación en memoria estructural).

Se escoge este tipo de cimentación al tratarse de suelos arenosos y de poca capacidad portante, para evitar posibles asentamientos diferenciales

- En el resto de edificación se proyectará una losa de cimentación continua de 70cm de espesor. Características de los materiales que intervienen:

- Hormigón: HA-30 1 B 1 20 1 Ila
- Cemento : CEM 11 32.5
- Barras corrugadas de acero B500 S con límite elástico inferior a 500 N/mm²

Sobre la losa de cimentación se proyectará una solera ventilada formada por encofrado para forjado sanitario tipo "Cavity".



Casetón no recuperable:

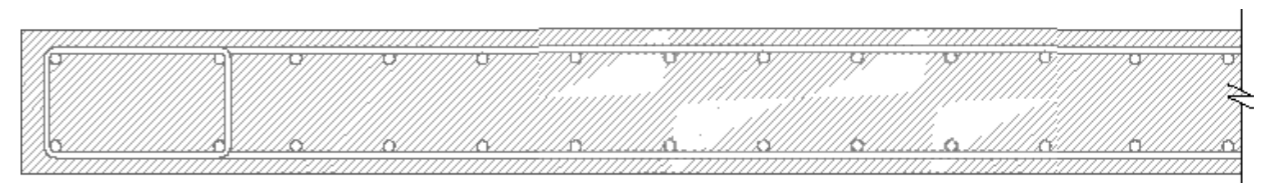
3.2.2 ESTRUCTURA AÉREA.

Se propone una estructura de hormigón formada por pilares apantallados, más forjado de losa maciza bidireccional de canto 30cm. La estructura está justificada por las luces, la regularidad de las plantas y los huecos que aparecen. Apareciendo una línea de pilares HEB 200 que sustentan las pasarelas.

Se ha escogido pilares apantallados en la dirección de los pórticos de tal forma que ofrezcan menos canto en su dirección transversal, pudiendo así, quedar embebidos dentro de las particiones de medianera de viviendas. Se predimensionarán de 120x 30 cm.

- Características de los materiales que intervienen:
- Hormigón estructural : HA-25 1 B 1 20 1 Ila
- Cemento : CEM 11 32.5 R
- Barras corrugadas acero B500S

Detalle losa maciza



SEPARADORES DE ARMADURAS

Con tal de garantizar el adecuado recubrimiento de armaduras se ha previsto el uso de separadores de PVC. Éstos estarán suministrados por la empresa CYMPER. El modelo escogido es el denominado FOSRUEDA 50.

Este modelo es útil para armaduras de hasta 20 mm de diámetro y puede usarse tanto para

armaduras verticales como horizontales. Los salientes que rodean a la corona exterior reducen la superficie de contacto con el encofrado y por consiguiente las piezas quedan invisibles después del hormigonado.

3.3 DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

3.3.1 CUBIERTAS

Se proyectan cubiertas planas. Podemos considerar dos tipos de cubierta, no transitables y transitables (terrazas y corredores).

3.3.1.1 TRANSITABLES

TERRAZA INTERIOR DE VIVIENDA:

En las terrazas interiores de la vivienda, que dan a Este, sobre la losa maciza se vierte un hormigón celular dando una pendiente del 2% hacia el canalón, que está en la parte exterior. Encima del hormigón celular se proyecta una capa de mortero, y siguiendo hacia la superficie, un aislante térmico, un capa de mortero, una capa de pasta de agarre y un pavimento de madera antideslizante.

A continuación se detallan las características de los materiales a utilizar:

- Soporte estructural: forjado de losa maciza de hormigón armado.
- La formación de pendientes se ejecutará con hormigón celular a partir de la zona de desagüe formada con mortero y respetando los parámetros del CTE. El espesor mínimo del hormigón celular será de 3 cm y se terminará con una capa de compresión endurecida
- El acabado será fratasado fino. Los faldones de cubierta serán rectangulares o triangulares con pendiente del 1 al 5%.
- Capa impermeabilizante: formada por una monocapa no adherida a base de una lámina de betún plastomérico APP.
- Capa separador antiadherente y antipunzonante mediante un geotextil no tejido termosoldado de polipropileno-polietileno
- Mortero de agarre. Adhesivo en polvo monocomponente.
- Tarima maciza de madera de ipé machiembreda para exteriores sobre rastrel.

CORREDORES:

El pavimento de todos los corredores de vivienda es de Baldosa cerámica 40x40cm de 2cm de espesor, acabado antideslizante, sobre subestructura de rigidización para el agarre del pavimento. Esta a su vez se apoya sobre perfiles omega lo que hace que la cubierta sea ventilada.

3.3.1.2 NO TRANSITABLES.

CUBIERTAS PLANAS DE MANTENIMIENTO

- Soporte estructural: forjado de losa maciza de hormigón armado.
- La formación de pendientes se ejecutará con hormigón celular a partir de la zona de desagüe formada con mortero y respetando los parámetros del CTE. El espesor mínimo del hormigón

celular será de 3cm. El acabado será fratasado fino. Los faldones de cubierta serán rectangulares o triangulares con pendiente del 1 al 5%.

- Lámina de impermeabilización con solución de geomembrana de EPDM.
- Capa separadora antiadherente y antipunzonante, mediante un geotextil notejido termosoldado de polipropileno polietileno
- Soportes (plots) con plataforma de apoyo que reparta las cargas, garantizando la estabilidad al viento y resistiendo los esfuerzos a flexión, permitiendo por su colocación con junta abierta el paso de agua hacia el plano inclinado de la escorrentía.
- Subestructura de rigidización para plots regulables
- Loseta flotante de cerámico antideslizante de espesor 5cm

CUBIERTA AJARDINADA

- Soporte estructural: Forjado de hormigón armado.
- La formación de pendientes se ejecutará con hormigón celular a partir de la zona de desagüe formada con mortero y respetando los parámetros del CTE. El espesor mínimo del hormigón celular será de 3cm. El acabado será fratasado fino. Los faldones de cubierta serán rectangulares o triangulares con pendiente del 1 al 5%.
- Lámina de impermeabilización con solución de geomembrana de EPDM.
- -Capa separadora antiadherente y antipunzonante, mediante un geotextil notejido termosoldado de polipropileno-polietileno.
- Capa de aislamiento térmico de poliestireno extruído de resistencia a la compresión de 3kp/cm².
- Soportes (plots) con plataforma de apoyo que reparta las cargas, garantizando la estabilidad al viento y resistiendo los esfuerzos a flexión, permitiendo por su colocación con junta abierta el paso de agua hacia el plano inclinado de la escorrentía.
- Subestructura de rigidización para plots regulables
- Capa separadora, retenedora, drenante y filtrante con lámina nodular de poliestireno con 2 geotextiles y sustrato de tierra vegetal de 10 cm de espesor.

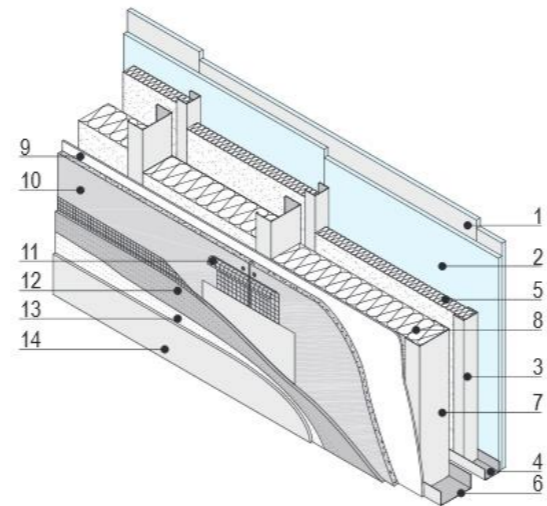
3.3.2 CERRAMIENTOS

Existen diferentes tipos de cerramientos para la envolvente del edificio, los cuales iremos explicando seguidamente. A través de todos ellos se pretende fomentar la idea de diferenciar los volúmenes de viviendas con respecto a los usos y servicios situados en las plantas diferentes.

3.3.2.1 CERRAMIENTO EXTERIOR KNAUFF

En los cerramientos de vivienda que dan al exterior: Dormitorios y paredes medianeras en contacto con el exterior se utilizarán los tabiques de doble hoja de la marca Knauff para exteriores tipo Aquapanel.

Los sistemas de fachadas Knauf están compuestos de estructura metálica y placas de Cemento GRC atornilladas a la cara exterior. Las placas tienen el alma de cemento Portland y ambas caras recubiertas por una malla de fibra de vidrio.

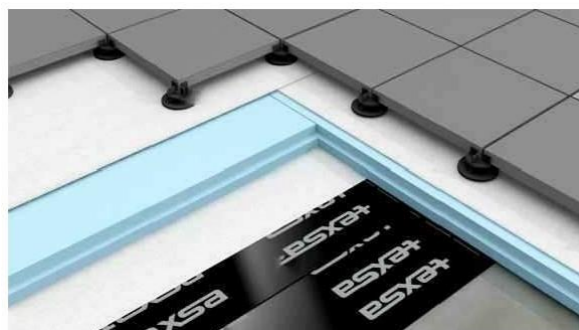


- 1- Placa Knauf A + AL 4- Canal interior 7- Montante exterior 10- Placa Aquapanel 13- Imprimación
- 2- Placa Knauf A 5- Lana mineral 8- Lana mineral 11- Tratamiento de Juntas 14- Acabado
- 3- Montante interior 6- Canal exterior 9- Tyvek 12- Mortero y malla superficial Aquapanel

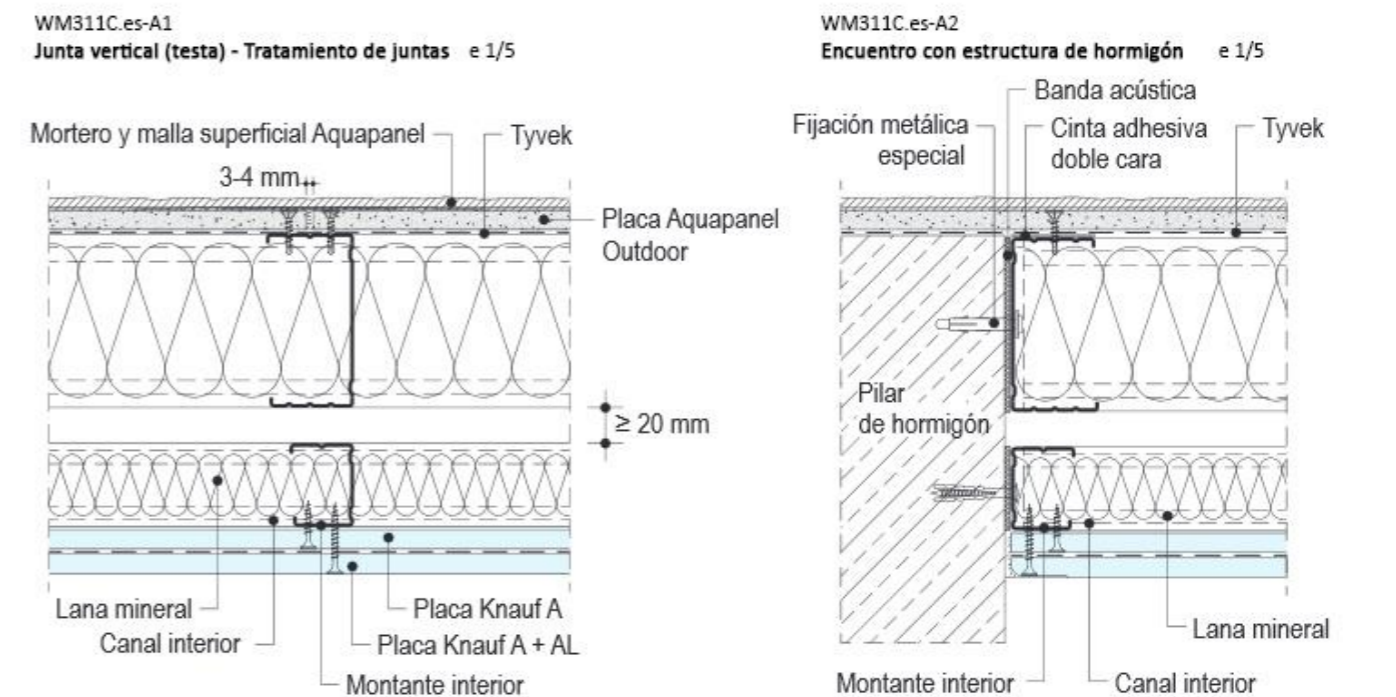
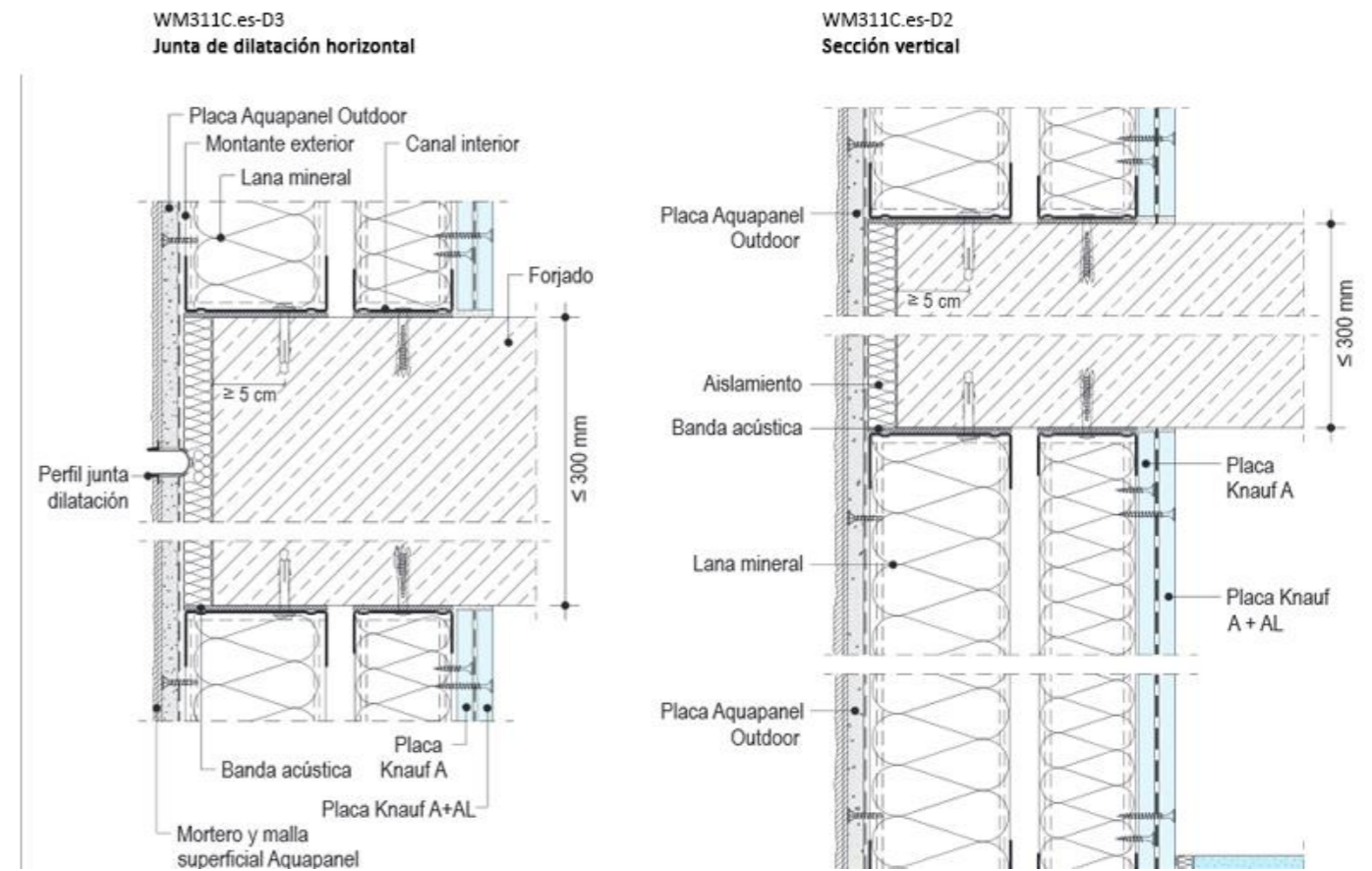
La estructura metálica va fijada a la construcción original y constituyen un soporte para el montaje de las placas. Para casos especiales también se puede utilizar una doble estructura metálica dispuesta en H.

En el hueco entre las placas se puede colocar fibra de vidrio o lana de roca, para lograr un mayor aislamiento térmico y acústico y realizar protección al fuego. Además, en el hueco existente se pueden realizar juntas de dilatación cada 15 metros, y por lo menos una bajo cada junta de dilatación de la edificación.

La fachada debe ser impermeabilizada para evitar la penetración de agua de agua.



El sistema elegido es el **WM311C (antes W388) Tabique de fachada con estructura doble**



3.3.2.2 CHAPA MINIONDA DE ALUMINIO

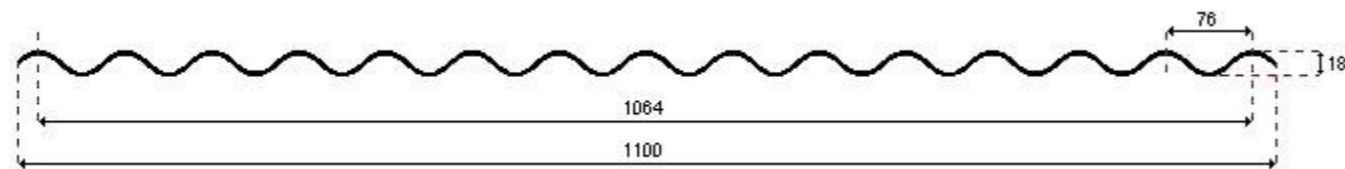
La CHAPA MINIONDA es una chapa grecada de aluminio conformada en frío que presenta facilidad de



montaje, durabilidad y resistencia mecánica lo que la confieren como un producto idóneo para construcciones sencillas y cerramientos de obra a bajo coste tanto en cubierta como fachada.

Se aplicará dicho cerramiento en:

- Los testeros ciegos del bloque de viviendas.
- Los frentes de forjado de la cinta que recoge las unidades de viviendas
- Fachada y cubierta de la primera planta de la biblioteca



En los **testeros ciegos de la vivienda** se conformará una fachada ventilada:

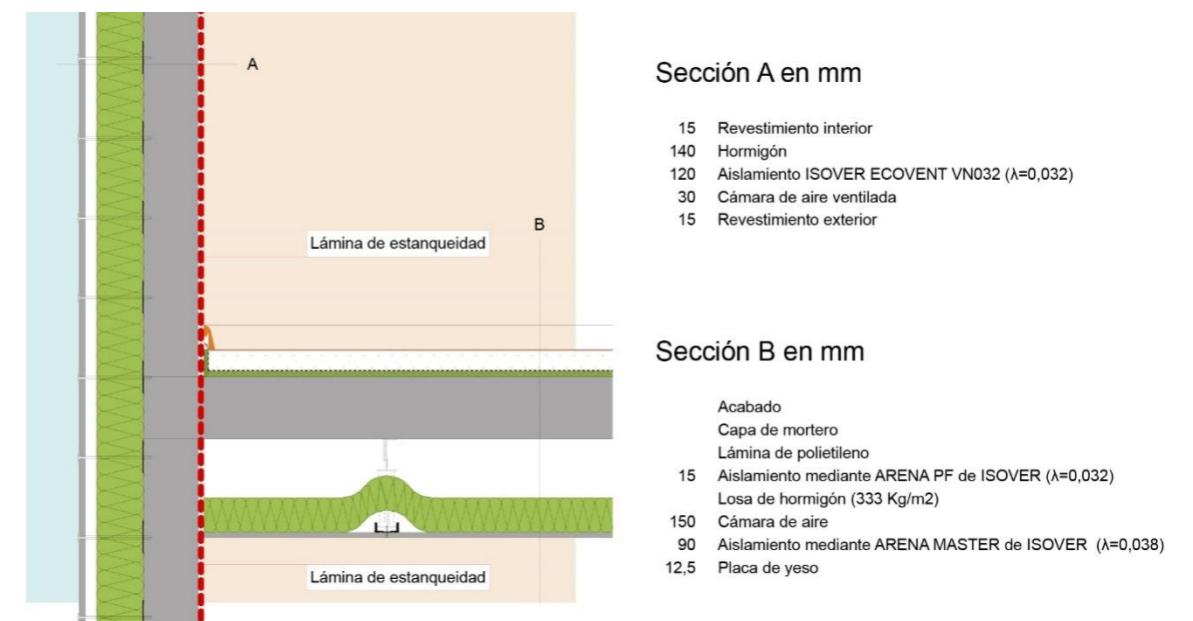
Fachada Ventilada supone un importante valor añadido tanto por sus ventajas técnicas como estéticas. La característica principal de la fachada ventilada es la de crear una cámara de aire en movimiento entre la pared revestida y el paramento exterior de revestimiento. Este tipo de fachadas garantiza una reducción considerable en las transmisiones térmicas, tanto en estaciones cálidas como frías, contribuyendo así a la viabilidad estética, energética y ecológica de la edificación.

La Fachada Ventilada supone un importante valor añadido tanto por sus ventajas técnicas como estéticas. La característica principal de la fachada ventilada es la de crear una cámara de aire en movimiento entre la pared revestida y el paramento exterior de revestimiento. Este tipo de fachadas garantiza una reducción considerable en las transmisiones térmicas, tanto en estaciones cálidas como frías, contribuyendo así a la viabilidad estética, energética y ecológica de la edificación. El sol incide directamente sobre los paneles de chapa minionda calentando el aire de la cámara, este aire caliente asciende por convección y el aire frío invade su lugar (efecto chimenea), en invierno se produce el efecto contrario.

- Las ventajas de las fachadas ventiladas son:

- Facilidad y rapidez en el montaje
- Contribuye a mejorar el confort térmico y acústico de los edificios
- Protección solar
- Permeabilidad al aire
- Protección frente al agua
- Escaso mantenimiento
- Durabilidad elevada
- Resistencia a la corrosión optimizada
- Material leve, contribuyendo a la reducción del peso total del edificio
- Gran efecto estético, muy distinto de los materiales comunes

Detalle constructivo general de una fachada ventilada sobre soporte de hormigón:



Componentes de la fachada:

- Soporte estructural: muro de hormigón armado
- Aislamiento térmico: ISOVER ECOVENT VN032 ($\lambda=0.032$)
- Subestructura metálica para montaje de los paneles
- Paneles de chapa minionda acabado en lacado azul. Solapes en horizontal.

La ventilación se realizará por la parte inferior y superior de los paramentos.

3.3.2.3 FACHADA INTERIOR DEL BLOQUE: LAMAS DE MADERA DE BAMBÚ.

Desde tiempos inmemorables, el bambú se ha venido utilizando como material de construcción para multitud de aplicaciones. Por ello no es sorprendente pues, que los arquitectos e ingenieros estén cada vez más fascinados por las cualidades del bambú hasta el punto de integrarlo en las tecnologías más modernas. Su resistencia y dureza sobrepasa a maderas como el roble, razón por

la cual se lo conoce también como acero vegetal o hierba de acero.

UN MATERIAL SOSTENIBLE

El bambú procede de una gramínea que crece en Asia, Centroamérica y África. Permite obtener cosechas en un periodo de tiempo entre 5 y 6 años a diferencia de otras especies maderables que requieren hasta cuatro veces más. Además al ser una hierba no necesita replantación, ya que brota naturalmente cada año. El rápido crecimiento de la planta es su gran baza frente a la madera, pues el rendimiento de un bosque de bambú puede ser 20 veces mayor que el de uno de árboles. Esto no significa que la madera no sea igualmente una opción ecológica, ya que las explotaciones de madera controladas conllevan un aumento de las masas forestales, manteniéndolas sanas y en desarrollo.

La resistencia, durabilidad y sostenibilidad son los tres principales factores que están influyendo en el uso cada vez más del bambú por parte de arquitectos y diseñadores. En los últimos años el bambú está siendo también muy empleado en diseño interior, pudiendo encontrar cada vez más tarimas de bambú, revestimientos de paredes, muebles a medida, puertas de diseño, etc.

El alzado interior del bloque, el del corredor, se resolverá mediante una celosía discontinua de lamas verticales fijas de bambú.



Parking Garage of the Leipzig Zoo. HPP Architects

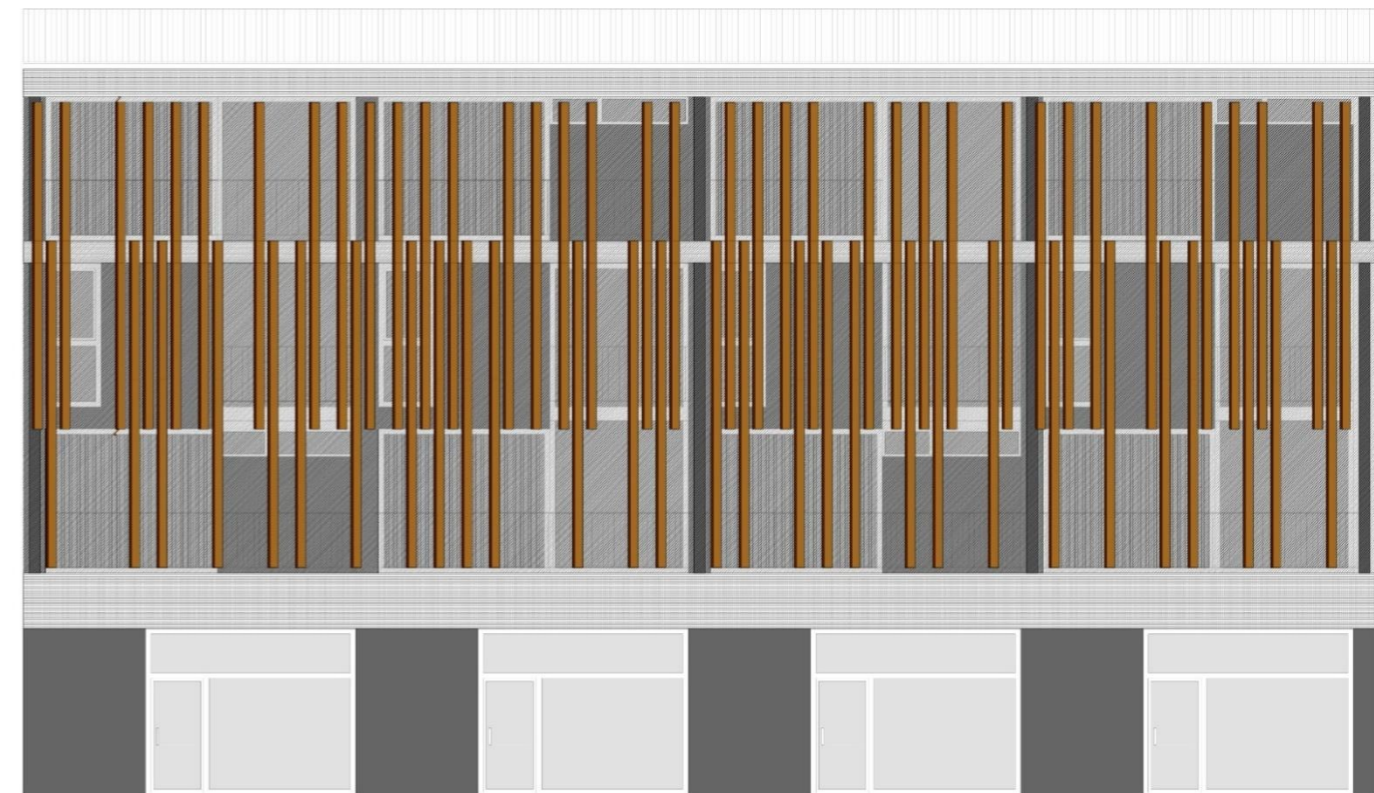
Las lamas tienen unas dimensiones de:

- Planta: sección 50x5 cm
- Altura: 590 cm

Montaje: estarán sujetas a una subestructura metálica y esta a su vez se anclará a los forjados de las diferentes plantas:

- Lamas de corredor nivel 1:
 - anclaje inferior: parte superior del forjado de hormigón de primera planta.
 - anclaje superior: canto del forjado mixto de chapa colaborante.
- Lamas del corredor nivel 2:

- Anclaje inferior: al perfil IPE 180 que va entre pilares de acero de la estructura vertical del corredor

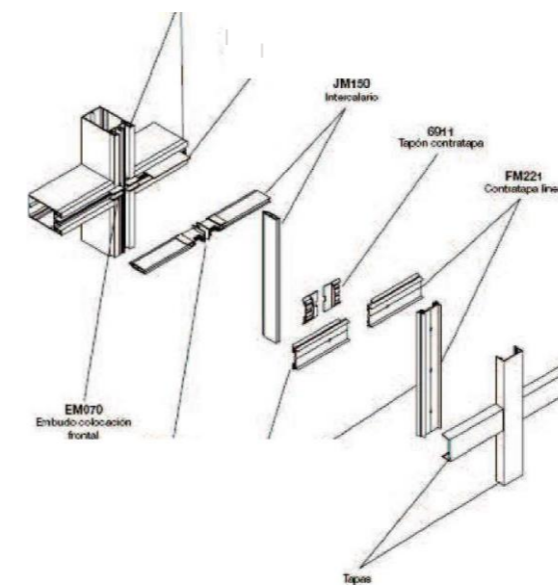


ALZADO INTERIOR AL PARQUE

e 1/100

3.3.2.4 VIDRIO

Sistema de muro cortina tradicional basado en una estructura interna de montantes y travesaños, contratapas y tapas lineales externas y rotura de puente térmico con intercalario de poliamida



El aislamiento térmico queda asegurado por un intercalado de poliamida horizontal y vertical

colocado entre la estructura y la contratapa mejorando las prestaciones térmicas del edificio y reduciendo el consumo de energía. De esta forma se puede alcanzar un valor $UH=2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

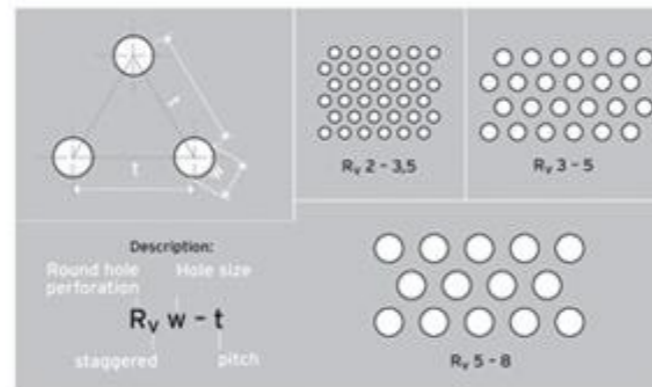
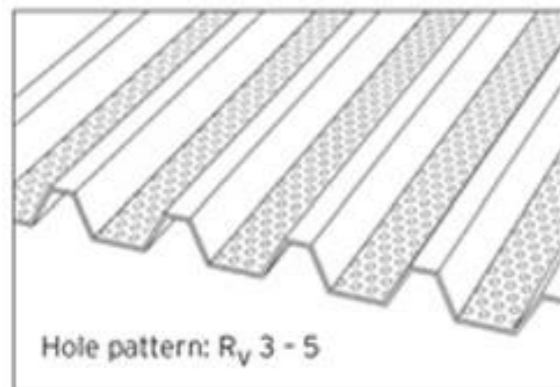
3.3.2.5 CHAPA GRECADA MICORPERFORADA DE ALUMINIO

Las chapas perfiladas microperforadas son ideales para soluciones personalizadas de diseño tanto en interiores como en exteriores, ya que combinan funcionalidad y diseño decorativo.

El uso de paneles perforados para fachadas conforma una **barrera visual desde el exterior** del edificio a la vez que cumplen una función de control solar, creando un diseño personalizado así como espacios interiores iluminados y ventilados.

VENTAJAS

- Alta Resistencia a la intemperie.
- De fácil instalación y mantenimiento.
- Incombustible.
- Material ligero y resistente.
- Poco peso y alta estabilidad.
- Alta reflectabilidad del calor.



Perforaciones estándar:

- Espesor: 0,8 mm
- Rt 3-5 mm, al tresbolillo con un porcentaje de perforación del 32,7%
- Rt 5-8 mm, al tresbolillo con un porcentaje de perforación del 35,4%
- La chapa grecada va fijada a una carpintería metálica

Dispondremos de este cerramiento en los lavaderos de las viviendas.

3.3.2.6 CARPINTERÍAS

C1: CORREDOR ACCESO VIVIENDA.

Correderas de hoja oculta tipo Technal Lumeal o similar. Ventana compuesta por un conjunto de ventanas correderas de aluminio anodizado, plata mate, con rotura de puente térmico y premarco de acero galvanizado protegido. $e=6\text{cm}$, $UH=L6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vidrio doble tipo climalit, compuesto por doble

acristalamiento de $e=6\text{mm}$ con cámara de aire interior deshidratada de 12 mm de espesor nominal.

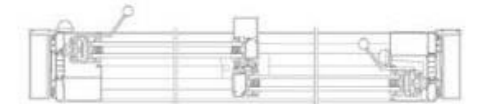
C2: FRENTES COMERCIALES.

Fachada acristalada sistema Technal con rejilla de ventilación, reforzado con perfiles 4119 o T421 dependiendo de la altura libre. Ventana compuesta por conjunto de ventanas fijas de aluminio anodizado, plata mate, con rotura de puente térmico y premarco de acero galvanizado protegido. $e=6\text{cm}$. Vidrio doble tipo securit compuesto por doble acristalamiento de $e=6\text{mm}$ con cámara de aire interior deshidratada de 12 mm de espesor nominal.



C3: PUERTAS CORREDERAS VIVIENDAS.

Puerta corredera de una hoja para paredes de cartón yeso. Puerta corredera tablero contrachapado liso acabado en blanco, sobre perfiles de acero 135 $e=4\text{mm}$, soldado a placa de espera en suelo y techo.



C4: PUERTAS ABATIBLES INTERIOR VIVIENDAS.

Puerta abatible de una hoja para paredes de cartón yeso. Puerta abatible contrachapado liso acabado en blanco, sobre perfiles de acero 135 $e=4\text{mm}$, soldado a placa de espera en suelo y techo.

C5: PUERTA ABATIBLES DE VIDRIO, ENTRADA A VIVIENDA Y SALIDA A TERRAZA. Puertas PG de Technal.

C6: BARANDILLAS CORREDORES Y TERRAZAS DE VIVIENDAS. Barandillas de vidrio embebido en angulares metálicos.



3.3.3 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN.

DIVISIONES DE YESO LAMINADO.

Se utilizarán paneles de yeso cartón de la casa Knauff. El montaje está formado por una estructura de perfiles en chapa de acero (canales y montantes) y por placas de yeso en ambas caras. Todas las placas de yeso se colocan de forma seca. Usaremos tres tipos de soluciones:

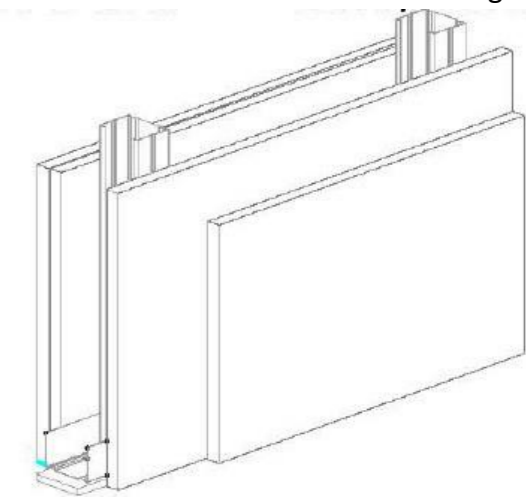
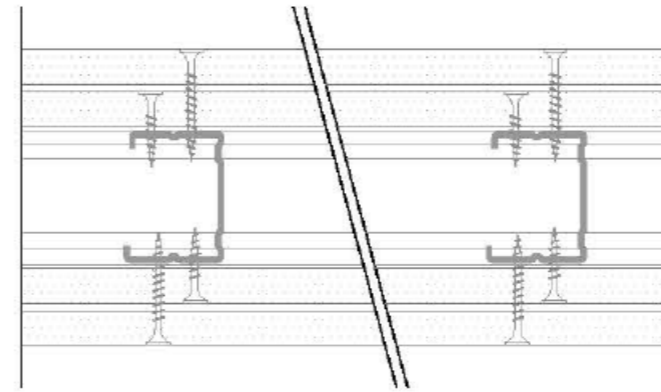
3.3.3.1 T1: TABIQUES ENTRE DISTINTAS VIVIENDAS: MEDIANERAS.

Sistema constructivo compuesto por una doble estructura de canales (pudiendo estar separados) atornillados a los forjados inferior y superior y montantes a los que se atornilla, a ambos lados, un sistema doble placa de yeso laminado. Entre las placas se puede colocar fibra de vidrio o lana de roca para lograr un mayor aislamiento térmico y acústico y para realizar protección al fuego.

Además, en el hueco existente se pueden realizar las instalaciones necesarias (eléctricas, sanitarias etc.)

El elegido W 116_ Tabique en divisiones interiores formada por dos placas Knauf Standard (A) de 12,5mm de espesor atornilladas a cada lado de una doble estructura metálica paralela separadas entre ellas e=14 cm, de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm y arriostradas mediante cartelas de placa e/e.

Incluso parte proporcional de tornillería, pasta de juntas, fijaciones a suelo y techo, banda acústica bajo los perfiles perimetrales y dos lanas minerales de 40 mm de espesor y 40 Kg/m³ de densidad.



3.3.3.3 T3: TABIQUES ENTRE ESTANCIAS HÚMEDAS O ENTRE ESTANCIAS NO HÚMEDAS Y ESTANCIAS HÚMEDAS.

Serán iguales que los T2, pero se instalarán placas hidrófugas, resistentes a la humedad.

3.3.4 ACABADOS.

3.3.4.1 REVESTIMIENTOS INTERIORES.

R1: Paramentos interiores de placas de yeso laminado. Acabado de pintura plástica lisa color blanco, o el color estimado por la Dirección Facultativa. En zonas interiores no húmedas, tanto en vivienda como en espacios comunes y de servicio.

R2: Acabado interior de paramentos de zonas húmedas (cocina, baños y vestuarios), formado por alicatado cerámico en color a determinar por la Dirección Facultativa.

3.3.4.2 FALSOS TECHOS.

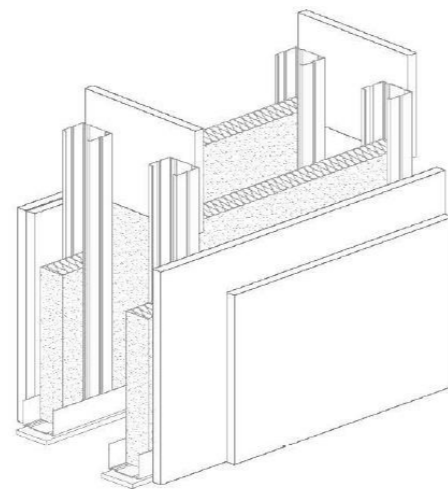
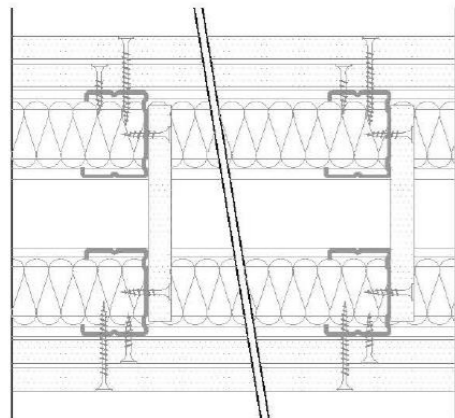
F1: En interior de viviendas.

Techo continuo de placas de yeso laminado.

Techo suspendido, conformado por una estructura metálica para viviendas. Las placas van fijadas a la estructura metálica por medio de tornillos autoperforantes.

F2: En espacios exteriores de vivienda, zonas comunes y de servicios y corredor.

Falso techo de lamas de aluminio de anchos variables con subestructura y anclajes metálicos



3.3.3.2 T2: TABIQUES ENTRE ESTANCIAS NO HÚMEDAS DE LA MISMA VIVIENDA

W112 de Knauff, tabique en divisiones interiores formada por dos placas 12,5 mm de espesor atornilladas a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48 mm y 0,6mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e., con la correspondiente tornillería, pasta de juntas, fijaciones a suelo y techo, perimetrales.



3.3.4.3 SOLADOS

P1: Pavimento de tarima de ipé, para terrazas interiores al corredor de las viviendas (hall exterior) y en el balcón de dormitorio sobre el acceso.

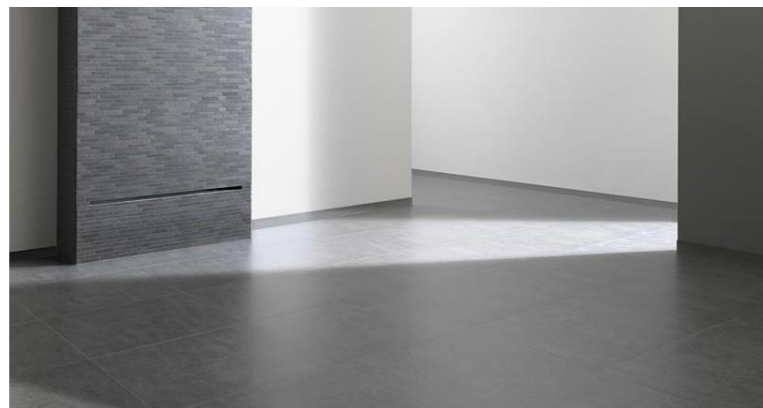
P2: Pavimento de baldosas de gres porcelánico de 2cm de espesor, para exterior, acabado antideslizante, en las terrazas exteriores hacia la calle. Optamos



P3: Pavimento de gres porcelánico para los interiores, tanto para las zonas comerciales, servicios comunes, las zonas de día viviendas y aseos y baños.

Optamos por un pavimento cerámico K12 Avenue Grey Lappato 60x60 cm de Urbateck.

P5: Tarima de bambú para las zonas de noche de las viviendas y las escaleras de los dúplex.



Optamos por Tarima maciza de BAMBÚ vertical tostado barnizada con sistema de instalación flotante del grupo Gubia. Ésta presentan una estabilidad dimensional de 0.0144 y son por lo tanto 2.5 veces más estables que la mayoría de las maderas que se utilizan habitualmente para la fabricación de suelos. El bambú, gracias a su composición de tiras alistonadas, es muy poco sensible a la humedad y cambios de temperatura, lo que lo hace ideal para calefacción por suelo radiante y colocación en habitaciones húmedas como cocinas e incluso baños.



P6: Pavimento de las zonas exteriores públicas de planta baja y en las cubiertas de servicios comunes de las viviendas (planta 4ª y 8ª)

La empresa VERNIPRENS tiene en su catálogo la baldosa modelo Toronto, fabricada en hormigón. Nos otorga una imagen lineal, que con los cambios de dirección del pavimento que se producen en la cota 0, nos permitirá tener una imagen cambiante a lo largo de los recorridos y las plazas.



FORJADO SANITARIO

Se usará un sistema de casetones perdidos CAVITI, planteando las cimentaciones con profundidad mínima

Es un sistema de piezas plásticas para la formación de encofrados perdidos en la construcción de suelos elevados en general y como sustitución de forjados sanitarios tradicionales. La unión de las piezas da lugar a un encofrado perdido que, mediante su hormigonado, permitirá la formación de un suelo continuo, elevado por los pilares que se forman en la unión de cuatro piezas. La gama de piezas

disponible permite alcanzar distintas alturas del suelo elevado en función de las características del proyecto.

Características:

- Peso reducido
- Resistente al tránsito rodado
- Fácil montaje y elevado rendimiento (aprox.80m²/operario/hora).
- Adaptable a cualquier tipo de geometría, puesto que pueden realizarse cortes.
- Posibilidad de pasar instalaciones bajo los módulos.
- Reducción del peso propio de la solera o forjado.
- Módulos y perfiles perimetrales disponibles en varias alturas.

Características en obra:

Vertido del hormigón: El vertido de hormigón podrá realizarse mediante bomba o cubilote. Se irá vertiendo sobre la base de los módulos para que vaya cayendo dentro de los pilares, ya que si se proyecta directamente la presión del vertido puede hacer que se separen los encofrados, con la consecuente pérdida del material hormigonado.



Mallazo: Se utilizarán mallas electrosoldadas que cumplan los requisitos técnicos prescritos.

3.4 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES.

3.4.1 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

A continuación se definen y detallan las prescripciones y elementos que contiene la instalación de saneamiento del edificio para que ésta se adapte dando solución de la manera más conveniente a los problemas técnicos, económicos y de confort.

VERTIDO A LA RED:

La ciudad cuenta con infraestructura de saneamiento mixta en la zona, el vertido de aguas producidas en el edificio se hace de forma separativa, recogiendo ambas al final de la red un una única arqueta sifónica y de ésta a la red de saneamiento pública. Tras la comprobación realizada "in situ" se concluye que la red garantizará la evacuación de los caudales desaguados por el edificio.

TRAZADO DE LA INSTALACIÓN Y MATERIALES EMPLEADOS:

La disposición de las bajantes se realiza mediante el sistema separativo (distinguiendo bajantes de pluviales y fecales), y colectores de fecales y pluviales. De esta forma se reducen al mínimo los recorridos horizontales de la red y la posibilidad de aveñas (más frecuentes en los tramos horizontales que en los verticales).

La red horizontal se resuelve mediante arquetas a pie de bajante, de paso y sumideros sifónicos, de las dimensiones marcadas en planos, unidas entre sí mediante una red de conductos de PVC reforzado (espesor mínimo 3,2 mm) con unión encolada. Los conductos se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección bajo condiciones de flujo uniforme. Deberán contar con registros de limpieza uniformemente distribuidos en toda su longitud, para facilitar las labores de desatascado en caso necesario. Los colectores se asentarán sobre un lecho de hormigón en toda su longitud, el espesor de este lecho será de 15 cm (6 a 8 cm en redes pequeñas) y su anchura dependerá del diámetro del tubo (50-60 cm).

En todos los puntos de consumo se adoptará la solución de sifones individuales. Los sifones deben colocarse cerca de las bajantes para evitar su vaciado; las distancias máximas aconsejadas son: 1,5m entre inodoro y bajante y 1,5m entre bote sifónico y bajante con pendientes superiores al 1,5%, las derivaciones que acometan a él no serán superiores a 2,5 cm con pendientes de 2,5%, este criterio es tan importante que a veces conviene crear más de una bajante para aparatos dispuestos en un mismo local, o en locales contiguos. El desagüe de lavabos con sifones individuales o botes registrables, antes de su acometida en las bajantes. El desagüe de los fregaderos por sifones individuales registrables, antes de su acometida en las bajantes.

En los aparatos dotados de sifón individual, las longitudes y pendientes de las tuberías de desagüe, cumplirán:

- Fregadero: pendientes entre 2,5 y 5%, distancia máxima a la bajante =2m.
- Lavabos: pendientes entre 2,5 y 5%, distancia máxima a la bajante =2m.
- Disposición de rebosadero en lavabos y fregadero.
- Provisión de rejilla desmontable y cierre hidráulico de sumideros.

Provisión de rejilla desmontable y cierre hidráulico de sumideros.

Las bajantes serán de la misma dimensión en toda su longitud. Al atravesar un muro se emplearán pasamuros de plástico dentro de los cuales las tuberías pueden deslizarse, no que dando nunca una junta dentro de estos pasamuros.

3.4.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

Criterios de diseño:

La red de abastecimiento de agua parte de la red general de la población. La acometida será de la sección que se indica en el anexo de fontanería, suficiente para el uso de la edificación que se va a realizar. La acometida llevará un contador en el acceso, en la forma que lo disponga la compañía suministradora.

La red interior de distribución, el diámetro y las llaves de paso se especifican en la memoria de instalaciones del proyecto.

La red horizontal de distribución, se situará a una cota mínima de 2.20 m respecto del suelo de la vivienda, acometiendo a cada aparato desde arriba.

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada, de primera calidad, con válvula y grifería cromada de primera calidad. Los inodoros serán de tanque bajo.

3.4.3 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.

La instalación eléctrica cumplirá en todo momento el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión según el Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, así como las instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

Todas las canalizaciones, cajas y armario, junto a los conductores y mecanismos comparten la característica de ser materiales no propagadores de la llama (autoextinguibles).

La instalación se ha proyectado de forma que sea verificable y sometida a ensayos de obra, así como las necesarias operaciones de mantenimiento que le sean propias.

La instalación parte de la red de distribución de la que a su vez parte la acometida que finalizará en la CGP (caja general de protección); por tratarse de un único usuario se simplifica la instalación coincidiendo en el mismo lugar CGP y equipo de medida (contador), no existiendo por tanto LGA (Línea General de Alimentación). Como consecuencia de esto, el fusible de seguridad coincide con el fusible de la CGP.

Para la colocación de la CGP y el equipo de medida se tiene que disponer del hueco suficiente para alojarlos sobre las fachadas exteriores de la edificación en lugares de libre y permanente acceso. Esta caja, por ser un único usuario, pasa a denominarse CPM (Caja de protección y medida). La envolvente de esta caja deberá disponer de ventilación necesaria que garantice la no formación de condensaciones. Esta caja cumplirá lo indicado en el apartado 2 de ITC MIE-BT-13.

Los cables de la derivación individual serán de sección mínima 6mm², con una tensión asignada de 450/750 v, y los conductores son de aluminio con una sección tipo cuerda y un recubrimiento de polietileno reticulado para un aislamiento de 1000 voltios. El cable será multipolar de dos fases más neutro. El cable que se colocará será del tipo aislado 0.6/1 Kv y éste tendrá aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC.

Del contador parte la derivación individual en la que se situará el ICP (interruptor de control de potencia) y el DGMP (dispositivo general de mando y protección).

La altura a la que se colocará estos dispositivos, estará comprendida entre 1,4 y 2,0 m del suelo. Su posición de servicio será vertical y se situarán dentro de uno o varios cuadros de distribución, de los que parten los circuitos interiores.

Se instalará un fusible por cada fase, dejando el neutro con conexión directa. El poder de rotura de los fusibles es de 50 KA.

El contador contará con un grado de protección mínimo de IP40 ó IK09. Los cables son de cobre, con sección mínima de 6mm². La derivación individual se realizará con conductores de cobre, unipolares y aislados, no presentan empalmes y su sección es uniforme. El dieléctrico de los conductores es de PVC, aislará por un mínimo de 750 v. El cable está formado por dos unipolares, más un unipolar para protección.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, serán como mínimo:

- Interruptor general automático (IGA), de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, con dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos y con una capacidad de corte mínimo de 4,5 KA y capacidad nominal mínima de 25A.
- Interruptor diferencial general (ID), dispositivo de corte omnipolar, contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una capacidad nominal de 40 A una sensibilidad de 30 mA y tiempo de respuesta de 50 milisegundos. Se colocará un interruptor diferencial como mínimo por cada 5 circuitos instalados.
- Dispositivos de corte omnipolar (PIA), contra sobreintensidades y cortocircuitos, serán magnetotérmicos de corte omnipolar por circuito.

La instalación interior es monofásica, grado de electrificación elevada, más de 5 circuitos y potencia de 9.200w.

Se realizará a base de tubo aislante, flexible normal, tipo Artiglas o similar, empotrado en las paredes, con un diámetro mínimo de 16mm y a ser posible en sentido paralelo y perpendicular al plano definido por el suelo.

Los conductores serán de cobre, aislados a 750 V, con las secciones que se determinarán en los cálculos, teniéndose presente que la máxima caída de tensión, en el punto más desfavorable, sea inferior al 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de la vivienda y para otras instalaciones, interiores o receptoras, del 3% para el alumbrado y del 5% para los demás uso.

Los conductores de protección, serán también de cobre y contarán con una sección mínima según tabla 2 de la ITC MIE-BT-19. Los conductores se identificarán por su color, siendo el azul claro para el neutro, verde-amarillo para el de protección y las fases en marrón o negro.

Los mecanismos irán alojados en cajas empotradas y sujetos mediante tomillos a las mismas. Los mecanismos destinados a interrupción de corriente, realizarán la misma sobre el conductor de la fase, no sobre el conductor neutro.

La protección contra contactos directos e indirectos se prevé mediante la puesta a tierra de las masas y la instalación de los relés diferenciales.

En baños y aseos, se tendrá en cuenta los volúmenes de protección y prohibición establecidos en la ITC MIE-BT-27. Se realizarán conexiones equipotenciales entre las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios, así como los elementos conductores sensibles.

Para limitar la tensión que con respecto a tierra pueda presentar en un momento dado las masas metálicas, se instará una red general de puesta a tierra a base de piezas de acero cobrizados y conductor de cobre desnudo de 16mm².

3.4.4 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.

Cumplirán con las especificaciones del Real Decreto 1/1998 sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, a desarrollar en proyecto independiente, por técnico competente.

Se dispondrá de antena individual para la recepción de UHF-VHF- FM - AM, capacitada para la recepción de TDT. La línea de distribución interior irá canalizada con un tubo flexible de PVC, dispondrá de cajas de registro para facilitar su tendido, conexión y reparación, colocándose tomas en los lugares indicados en la documentación gráfica del proyecto.

El mástil de la antena se colocará en la parte más alta de la cubierta, alejado de chimeneas y obstáculos; fijándose a elementos resistentes de fábrica mediante pletinas de acero galvanizado de 40mm. Los elementos de la antena serán de aluminio.

La instalación, tanto interior como exterior, se realizará conforme a los criterios e instrucciones de la NTE-IAA, en lo referente a ejecución de la instalación de control y aceptación.

3.4.5 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

Debido a las bajas demandas que tiene una vivienda, se van a colocar dos equipos autónomos de expansión directa, independientes en cada una de las plantas, ambos se colocarán en el falso techo de los cuartos de baño. Se derivará y se reformará el aire a través de los falsos techos mediante conductos de fibra de vidrio rectangulares. La impulsión y el retomo se harán mediante rejilla metálicas. Las unidades exteriores se colocarán en cubierta

3.5 MOBILIARIO INTERIOR

Una de las principales características de la vivienda es la flexibilidad. Es decir, dependiendo de cada usuario, ésta se transformará y cambiará para adaptarse. Esto será así también en cuanto a mobiliario, pues estamos ofreciendo un gran espacio donde el individuo lo pueda transformar a su gusto.

No obstante, desde aquí hacemos una propuesta de cuál podría ser el mobiliario del interior de una vivienda.

VIVIENDAS

En las viviendas se elige un amueblamiento de estructura de tubo de acero cromado o pintado de Le Corbusier. Los cojines son de poliuretano expandido y poliéster, el tapizado es desenfundable en piel.



Sillones Le Corbusier

En las habitaciones se dispone la silla Butterfly de Jacobsen, tiene su estructura de base en caño cromado y monocasco (asiento-respaldo) de multilaminado de madera curvada. Apilable.

También, en algunas viviendas se dispone la banqueta Jacobsen.

En los comedores se opta por la silla diseñada por Maarten Van Severen para Vitra. Es una silla con posibilidades de uso prácticamente ilimitadas.



Silla Butterfly



Banqueta Butterfly



Silla Van Severen

Algunos dormitorios cuentan con sillones de apoyo. Se trata de la silla Barcelona diseñada por Mies Van der Rohe.



Sillón Mies

ZONAS PÚBLICAS

En las zonas comunes se opta por disponer del taburete y la silla modelo Dafne de la casa Beroni. Estructura de acero y asiento de madera acabado roble.



Silla Dafne



Taburete Dafne

3.6 ESPACIO PÚBLICO

El proyecto consta de una componente importante de diseño del espacio urbano, por eso se considera importante definir las herramientas que hemos utilizado en él.

Para empezar, explicar que se trata de la urbanización de una manzana, aunque se ha buscado la reconexión de los barrios y la revitalización de la zona. La organización del espacio público consta de una plaza semidura con jardines y zonas verdes a los lados a la entrada de nuestra parcela de forma que sirva de tránsito entre la avenida de los naranjos y interior de nuestra manzana.

- Aceras exteriores a nuestra parcela. Límite de nuestra intervención.
- Soportal de acceso, de forma que sirva de tránsito entre la avenida de los naranjos y interior de nuestra manzana.
- Parque interior de manzana, con árboles y setos.

3.6.1 PAVIMENTOS

Respecto al pavimento, se ha decidido realizar un entramado que satisfaga las necesidades, tanto de la vegetación existente, como del nuevo espacio urbano. Para ello, combinaremos el pavimento duro con zonas de tierra y con entarimado de madera, ya sea tarima de madera o traviesas de ferroviarias.

3.6.1.1 PAVIMENTOS DUROS

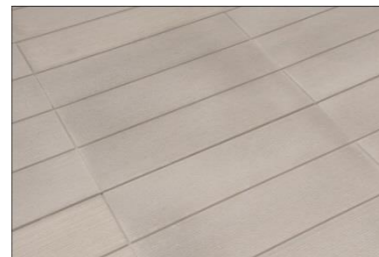
BALDOSAS DE HORMIGÓN

El pavimento duro de base son baldosas de hormigón cuya aplicación es de uso externo, fácil colocación y aspecto muy vistoso, mediante la dirección de las juntas marcaremos una dirección y reforzaremos la morfología del proyecto. Además gracias a sus dimensiones, reducido peso y facilidad de corte, su manejo es fácil y cómodo. En este caso elegimos baldosas pigmentados, el color elegido será el gris claro, ya que no buscamos un colorido acusado en este aspecto.

Intercalaremos en algunos puntos estas baldosas con traviesas de madera ferroviaria previamente tratadas.

SOPORTAL Y ACCESO A LOS EQUIPAMIENTOS.

La empresa VERNIPRENS tiene en su catálogo la baldosa modelo Toronto, fabricada en hormigón. Nos otorga una imagen lineal, que con los cambios de dirección del pavimento que se producen en la cota 0, nos permitirá tener una imagen cambiante a lo largo de los recorridos y las plazas.



Cabe decir que la evacuación de aguas se realizará por rejillas adosadas a las bandas de pavimento de manera que no interrumpan la geometría de éste.

ADOQUINES

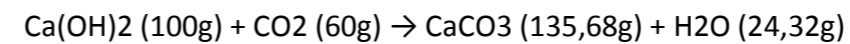
Las aceras de la urbanización que conforman nuestro proyecto y delimitan el parque interior de manzana, y alrededores, se materializan mediante **adoquines captadores de CO₂**, siguiendo los criterios de sostenibilidad del proyecto.

Se trata de un tipo de pavimento activo con GeoSilex, elegimos el producto KlimCO, de Prefabricados Roda:

Captación de CO₂

GeoSilex® se fabrica a partir de residuos industriales generados en la fabricación del acetileno, optimizados y purificados, cuyo coste energético y medioambiental ha sido amortizado por el producto principal (acetileno). GeoSilex® tiene una elevada capacidad de captación del CO₂ ambiental necesario para su transformación en carbonato de calcio.

1 m² de pavimento fabricado con 4 Kg de GeoSilex® captaría 1m³ de CO₂, hasta su completa carbonatación según la fórmula:



Acción biocida

El hidróxido cálcico debido a su elevado Ph impide la fijación de microorganismos vivos e inertiza los sedimentos orgánicos

Es respetuoso con el medioambiente

Una vez finalizada la vida útil de los productos GeoSilex®, éstos se pueden reciclar pudiendo usarse en muchos de los materiales como cargas inertes.



3.6.1.2 PAVIMENTOS DEL PARQUE

TIERRA MORTERENCA

El parque se constituye mediante bandas de tierra de diferentes anchos según la modulación del proyecto. Usamos dos tipos diferentes de tierras:

- Tierra morterenga de color natural, amarillenta
- Tierra morterenga pigmentada en colores ocres, más rojiza

La separación entre las distintas bandas, para que no se mezcle, se realiza mediante planchas de acero de baja calidad (*planchés*) incrustados verticalmente en el terreno.



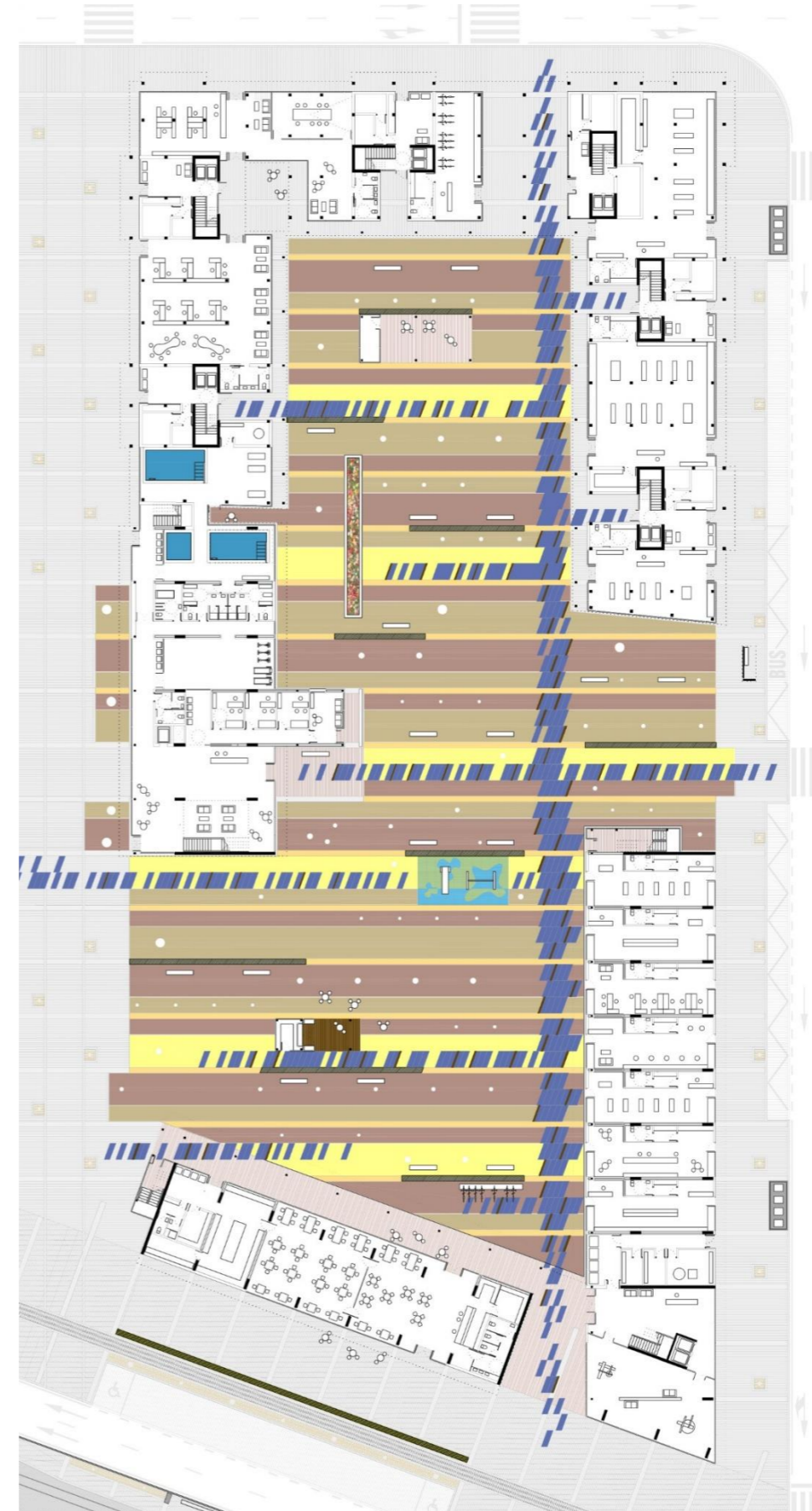
GRAVAS

Bandas de gravas de tamaño medio en los recorridos transversales del parque, señalizados mediante las baldosas de hormigón. Elegimos grava de un color ocre claro.



BANDAS DE PIEDRA

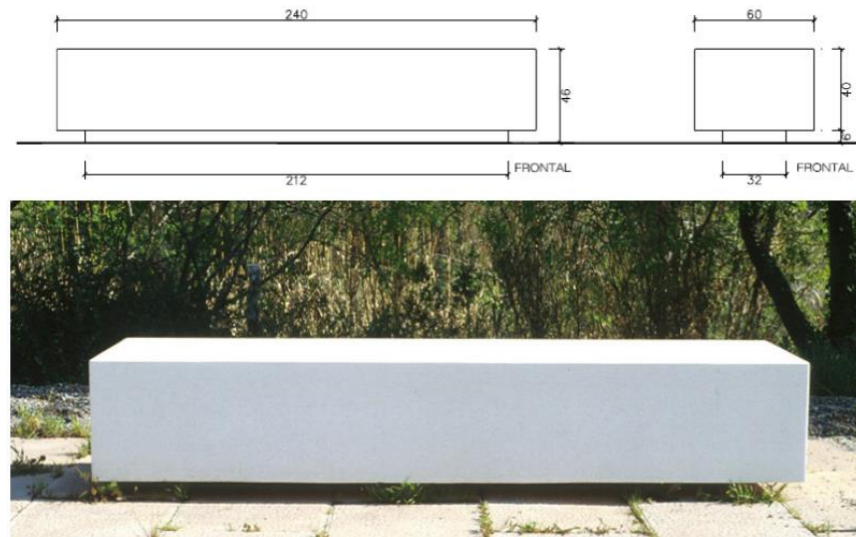
Siguiendo la modulación del trazado del parque, cada 6 metros hay una banda de losetas de piedra arenisca. Ésta a la vez que modula los recorridos, recoge el trazado de las instalaciones urbanas: luz, agua y saneamiento.



3.6.2 MOBILIARIO URBANO

BANCOS

Se opta por el banco Sócrates diseñado por Jordi Garcés y Enric Soria. Se trata de una pieza de hormigón blanco. Sus características formales y geometría pura lo convierten en un elemento y en un hito individual que ordena los espacios según el ritmo de agregación. Materializado en piedra artificial, este prisma de volumen compacto se apoya sobre el terreno mediante un zócalo rebajado que salva la exactitud geométrica y al mismo tiempo lo hace levitar.



PAPELERAS

Papeleras DAE modelo Beiramar. Diseñada por el arquitecto Vázquez Consuegra. Cuerpo de acero galvanizado.



ALCORQUES

Alcorque Iris diseñado por Roger Alberó para la casa DAE con acabado en forja negra



ILUMINACIÓN

BALIZAS

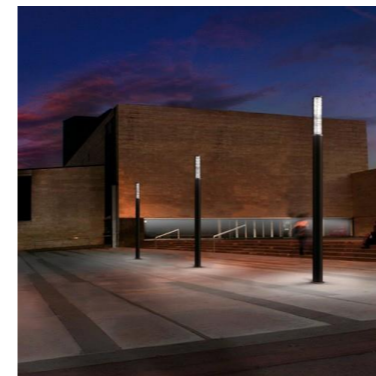
Se opta por unas balizas cilíndricas que enfatizan los recorridos. Las elegidas son las balizas cilíndricas Panorama de ERCO.

Estas balizas aportan la iluminación de espacios libres con un confort visual sumamente elevado. El sistema formado por el reflector parabólico y cónico irradia la luz por debajo de 360° hasta 6m de distancia hacia la superficie a iluminar. Las balizas Panorama solo delatan su papel como fuente de luz gracias a una luz tenue casi mágica de la salida de la luz.



FAROLAS DEL PARQUE

Farola diseñada por Jordi Henrich. Se trata de una farola de columna troncocónica invertida y luminaria cilíndrica de vidrio. Es de gran sencillez visual y alto rendimiento lumínico, muy apropiada para grandes espacios peatonales



3.7 TIPOLOGÍAS DE VIVIENDAS.

PLANTA VIVIENDA SIMPLEX – MAYORES

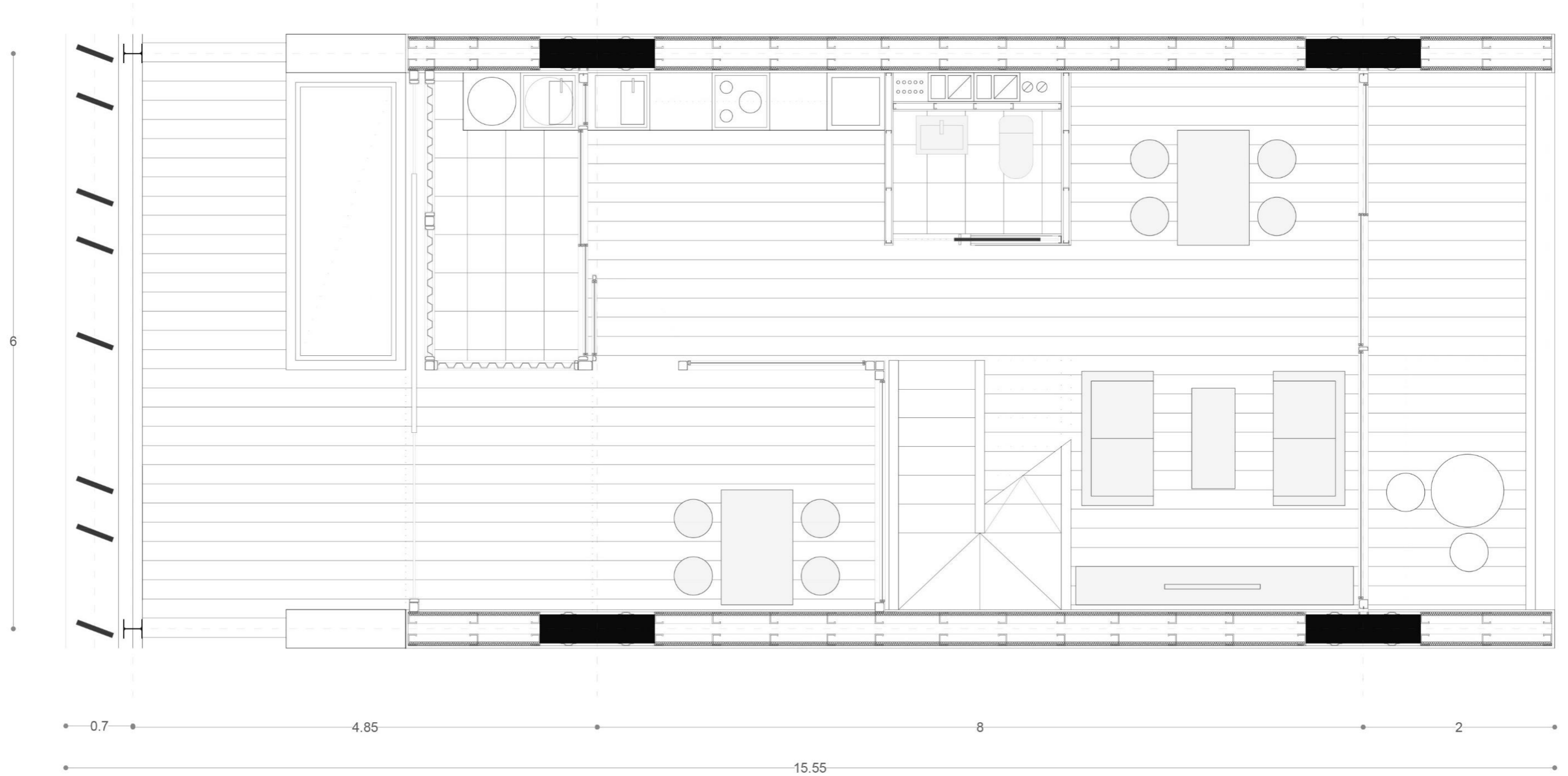
E 1/50



3.8 TIPOLOGÍAS DE VIVIENDAS.

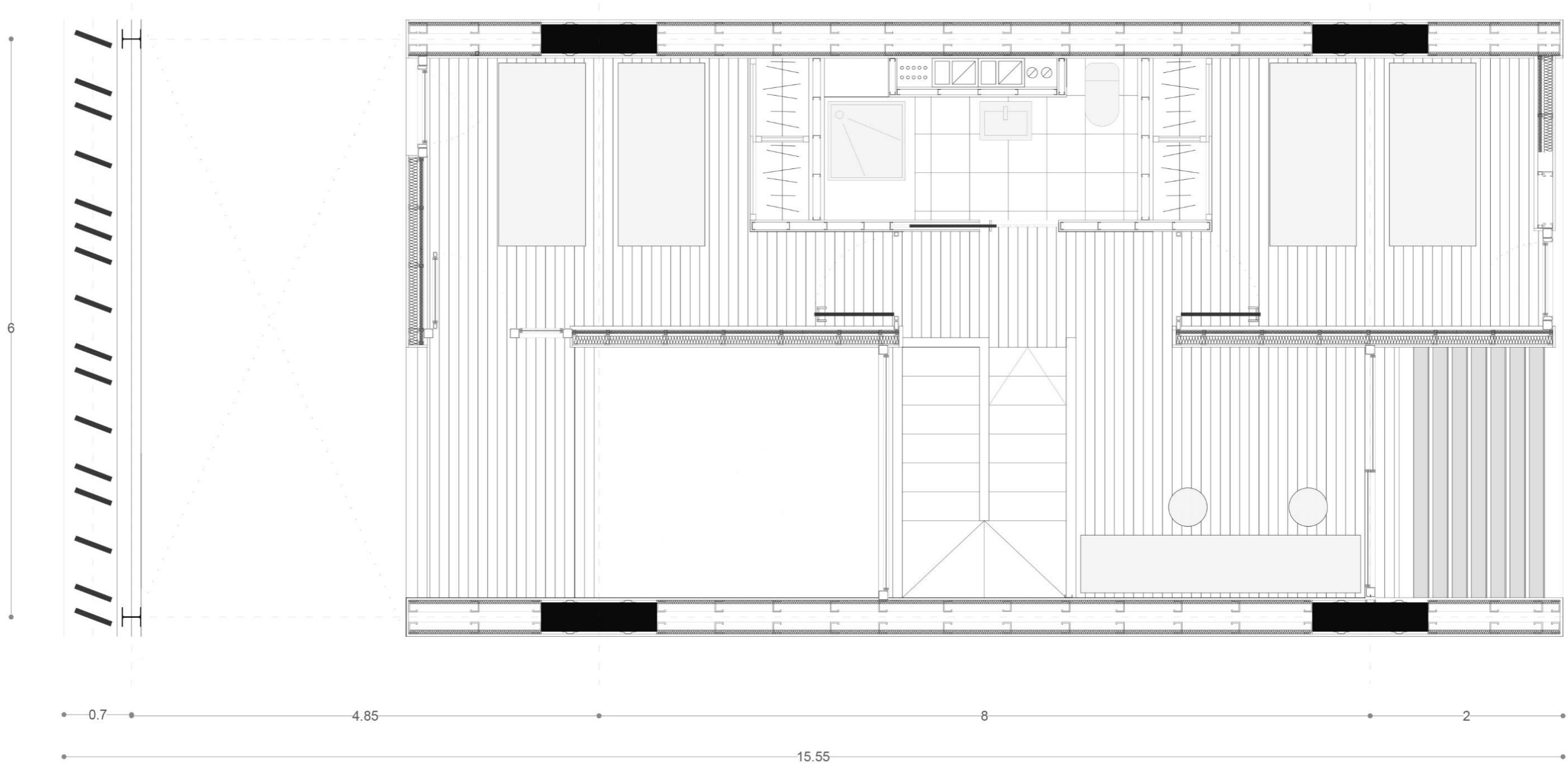
PLANTA DE ACCESO VIVIENDA DÚPLEX – JÓVENES

E 1/50



PLANTA DE ACCESO VIVIENDA DÚPLEX – JÓVENES

E 1/50



3.9 SECCIÓN CONSTRUCTIVA MATERIALIZADA

SECCIÓN CONSTRUCTIVA MATERIALIZADA

E 1/50



SECCIÓN CONSTRUCTIVA MATERIALIZADA

E 1/50



SECCIÓN CONSTRUCTIVA MATERIALIZADA

E 1/50



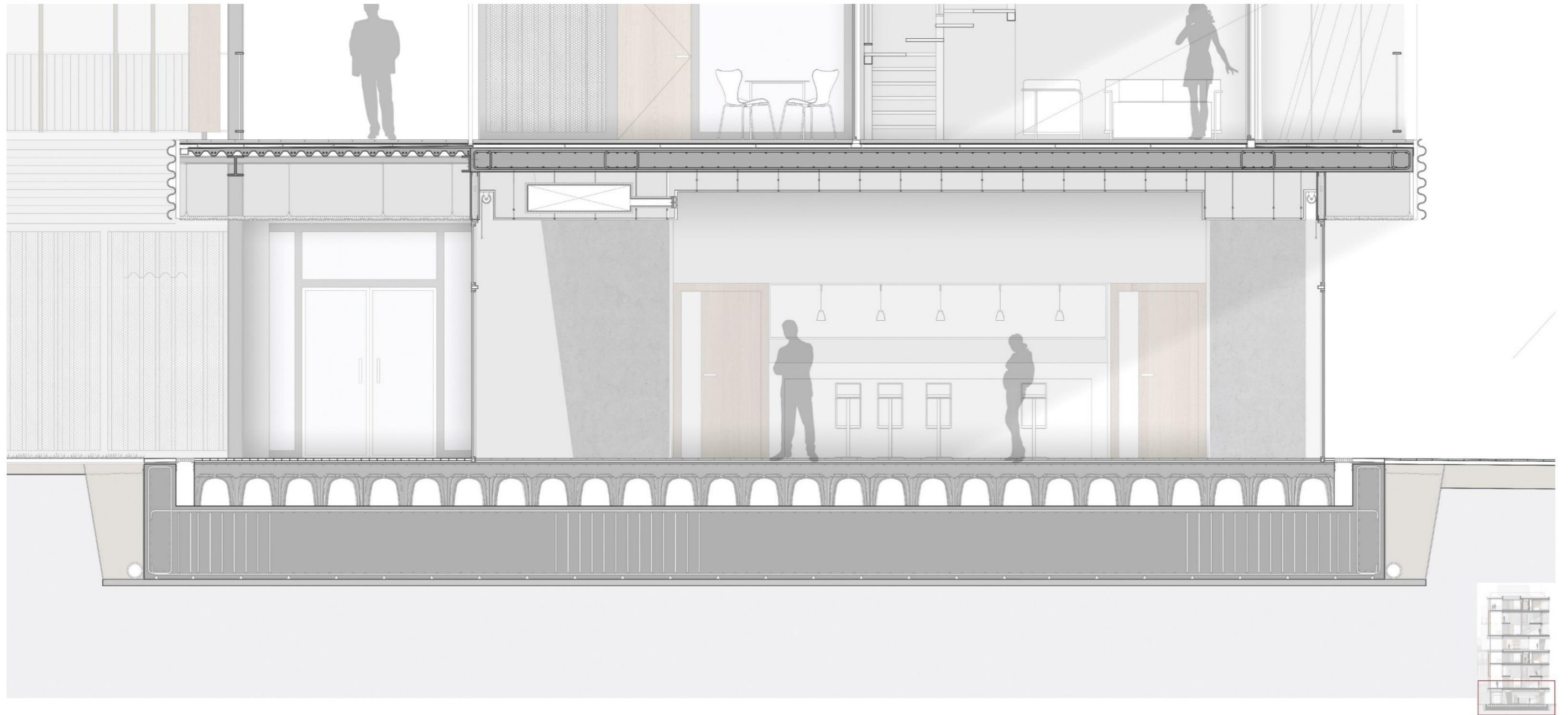
SECCIÓN CONSTRUCTIVA MATERIALIZADA

E 1/50



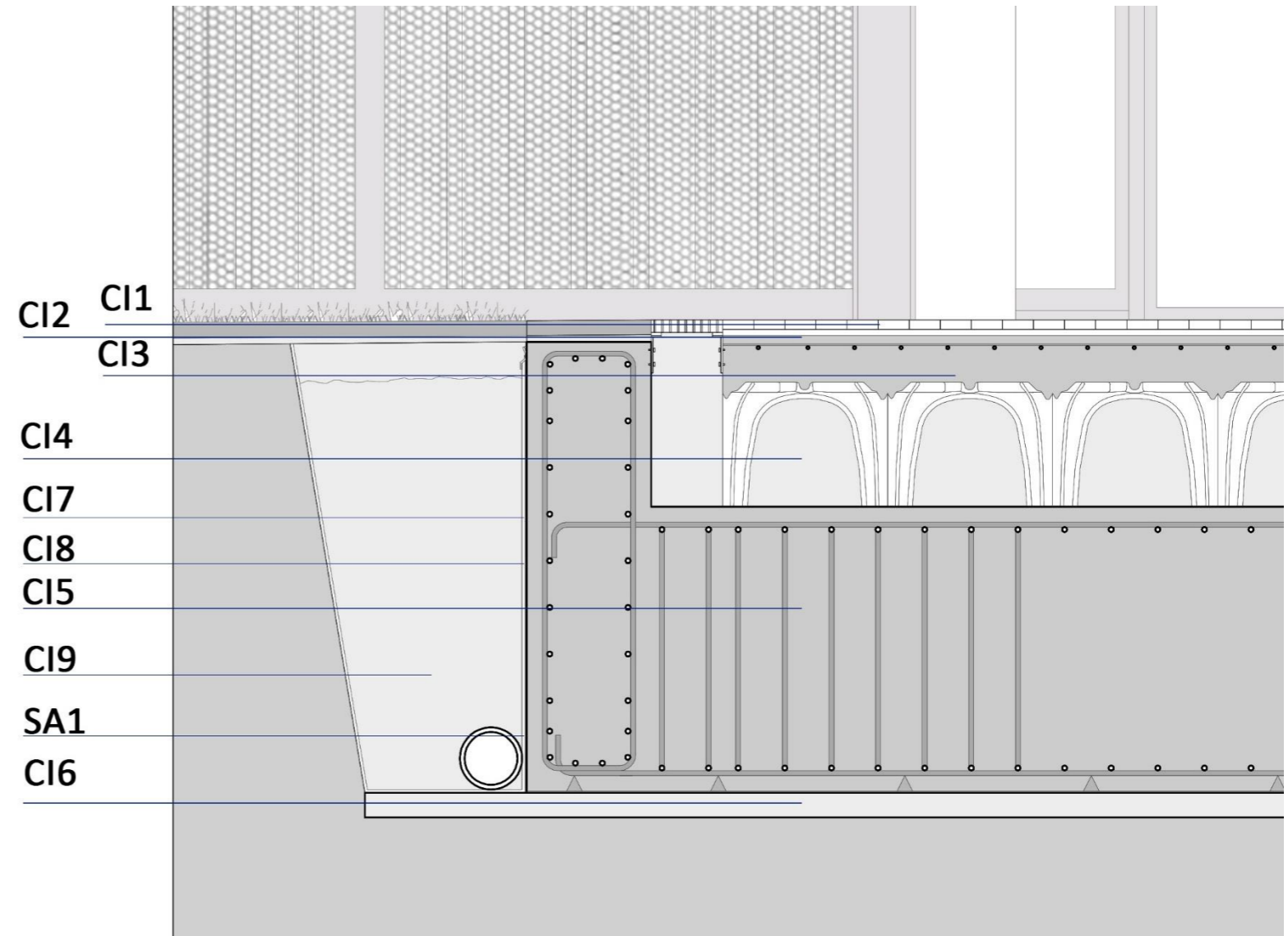
SECCIÓN CONSTRUCTIVA MATERIALIZADA

E 1/50



3.10 DETALLES CONSTRUCTIVOSCIMENTACIÓN e 1/20CIMENTACIÓN

- CI1 Baldosa de pétreo natural
- CI2 Mortero de agarre
- CI3 Solera de hormigón armado de espesor 20 cm
- CI4 Cámara ventilada formada por encofrado para forjado sanitario "Cáviti"
- CI5 Losa de cimentación de 90 cm de canto
- CI6 Hormigón de limpieza
- CI7 Lámina de impermeabilización con solución de geomembrana de EPDM
- CI8 Lámina geotextil antipunzonante de polipropileno
- CI9 Gravas de distinto diámetro

CUBIERTAS

- CU1 Loseta flotante de cerámico antideslizante de espesor 5cm
- CU2 Subestructura de rigidización para plots
- CU3 Plots de sujeción regulables
- CU4 Lámina geotextil antipunzonante de polipropileno
- CU5 Lámina de impermeabilización con solución de geomembrana de "epdm"
- CU6 Capa de hormigón celular de formación de pendiente de 1-2%

FORJADOS

- FO1 Forjado de hormigón armado bidireccional de espesor 30cm
- FO2 Forjado ligero formado por capa de compresión de hormigón de 10cm, chapa colaborante apoyada sobre vigas metálicas IPE-250

CERRAMIENTOS

- CE1 Chapa minionda de acero galvanizado lacado
- CE2 Subestructura metálica
- CE3 Barandilla vidrio de seguridad 6+6+6mm
- CE4 Carpintería de aluminio extrusionado y anodizado con rotura de puente térmico oculta
- CE5 Vidrio climalit e=6+12+6.
- CE7 Estor enrollable
- CE8 Muro hormigón armado e=30cm
- CE9 Poliuretano extruido e=5cm
- CE10 Trasdosado de yeso-cartón sobre perfiles omega

SUELOS

- SU1 Baldosa cerámica 40x40cm de 2cm de espesor
- SU2 Subestructura de rigidización para agarre de pavimento
- SU3 Omegas de separación

TECHOS

- TE1 Pieza de cuelgue para fijación de falso techo.
- TE2 Falso techo suspendido registrable de placas de yeso de Knauff
- TE3 Pieza de cuelgue para fijación de falso techo.
- TE4 Falso techo suspendido lineal de lamina de aluminio de la casa "Luxalon"
- TE5 Falso techo de placas de yeso de 1,5 cm sobre perfiles omega
- TE6 Aislante térmico XPS de 5cm de espesor

INSTALACIONES

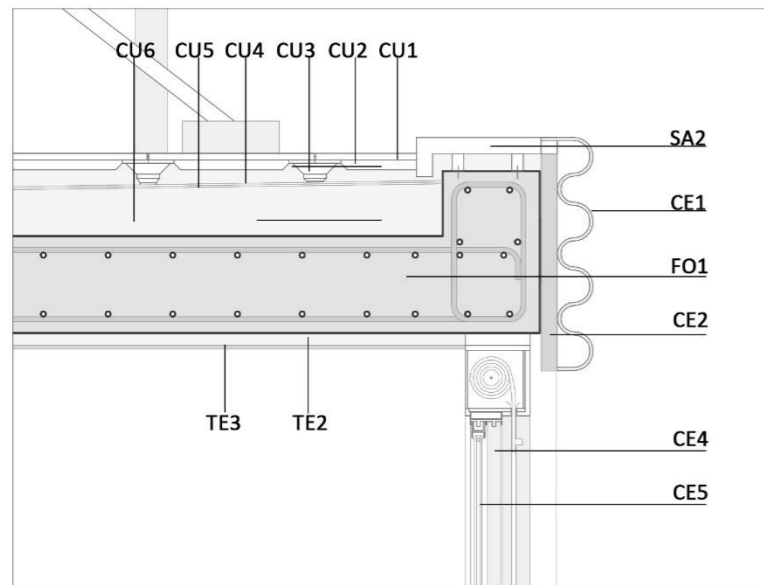
- I1 Luminaria Fluorescente lineal empotrada en falso techo "IN60 de Iguzzini"
- I2 Sensor de detección de humos
- I3 Proyector de luz halógena
- I4 Red de agua para rociadores
- I5 Rociador de agua

SANEAMIENTO

- SA1 Tubo Dren. D=170mm
- SA2 Subestructura de rigidización para agarre de pavimento
- SA3 Rejilla de piedra para canalón.
- SA4 Lamina impermeabilizante para formación goterón

ESTRUCTURA ACERO

- E1 PILAR HEB 200
- E2 PERFIL IPN 180

5.10 DETALLES CONSTRUCTIVOSCUBIERTA MANTENIMIENTO e 1/20CUBIERTAS

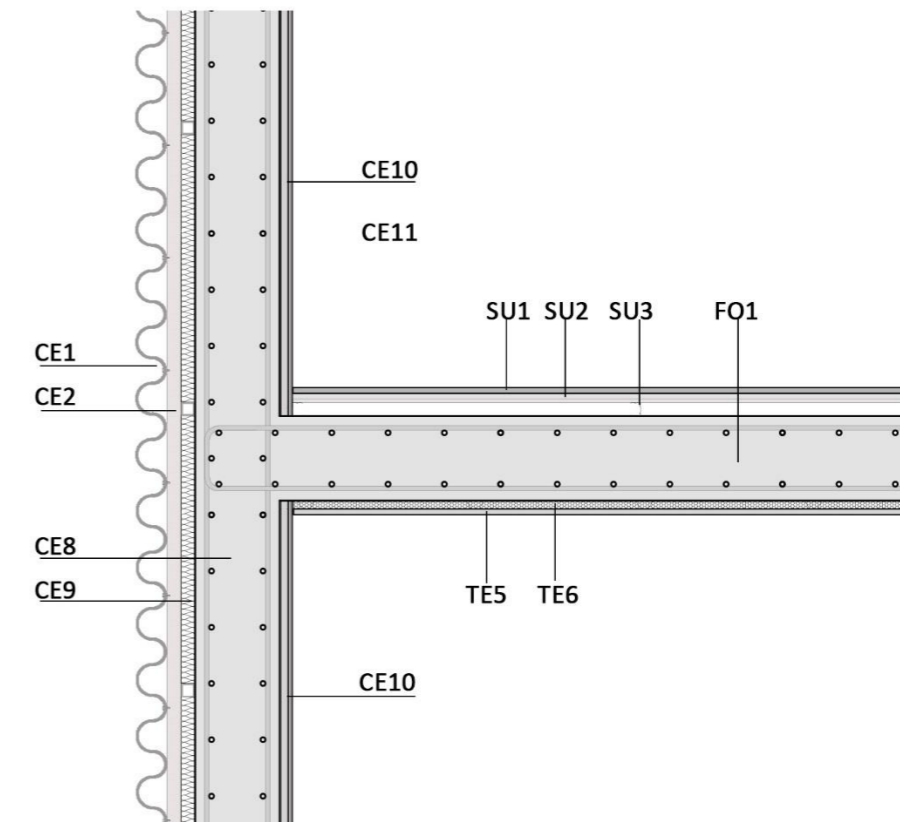
- CU1 Loseta flotante de cerámico antideslizante de espesor 5cm
 CU2 Subestructura de rigidización para plots
 CU3 Plots de sujeción regulables
 CU4 Lámina geotextil antipunzonante de polipropileno
 CU5 Lámina de impermeabilización con solución de geomembrana de "epdm"
 CU6 Capa de hormigón celular de formación de pendiente de 1-2%

FORJADOS

- FO1 Forjado de hormigón armado bidireccional de espesor 30cm
 FO2 Forjado ligero formado por capa de compresión de hormigón de 10cm, chapa colaborante apoyada sobre vigas metálicas IPE-250

CERRAMIENTOS

- CE1 Chapa minionda de acero galvanizado lacado
 CE2 Subestructura metálica
 CE3 Barandilla vidrio de seguridad 6+6+6mm
 CE4 Carpintería de aluminio extrusionado y anodizado con rotura de puente térmico oculta
 CE5 Vidrio Climalit e=6+12+6.
 CE7 Estor enrollable
 CE8 Muro hormigón armado e=30cm
 CE9 Poliuretano extruido e=5cm
 CE10 Trasdosado de yeso-cartón sobre perfiles omega

MURO TESTERO e 1/20SUELOS

- SU1 Baldosa cerámica 40x40cm de 2cm de espesor
 SU2 Subestructura de rigidización para agarre de pavimento
 SU3 Omegas de separación

TECHOS

- TE1 Pieza de cuelgue para fijación de falso techo.
 TE2 Falso techo suspendido registrable de placas de yeso de Knauff
 TE3 Pieza de cuelgue para fijación de falso techo.
 TE4 Falso techo suspendido lineal de lamas de aluminio de la casa "Luxalon"
 TE5 Falso techo de placas de yeso de 1,5 cm sobre perfiles omega
 TE6 Aislante térmico XPS de 5cm de espesor

INSTALACIONES

- I1 Luminaria Fluorescente lineal empotrada en falso techo "IN60 de Iguzzini"
 I2 Sensor de detección de humos
 I3 Proyector de luz halógena
 I4 Red de agua para rociadores
 I5 Rociador de agua

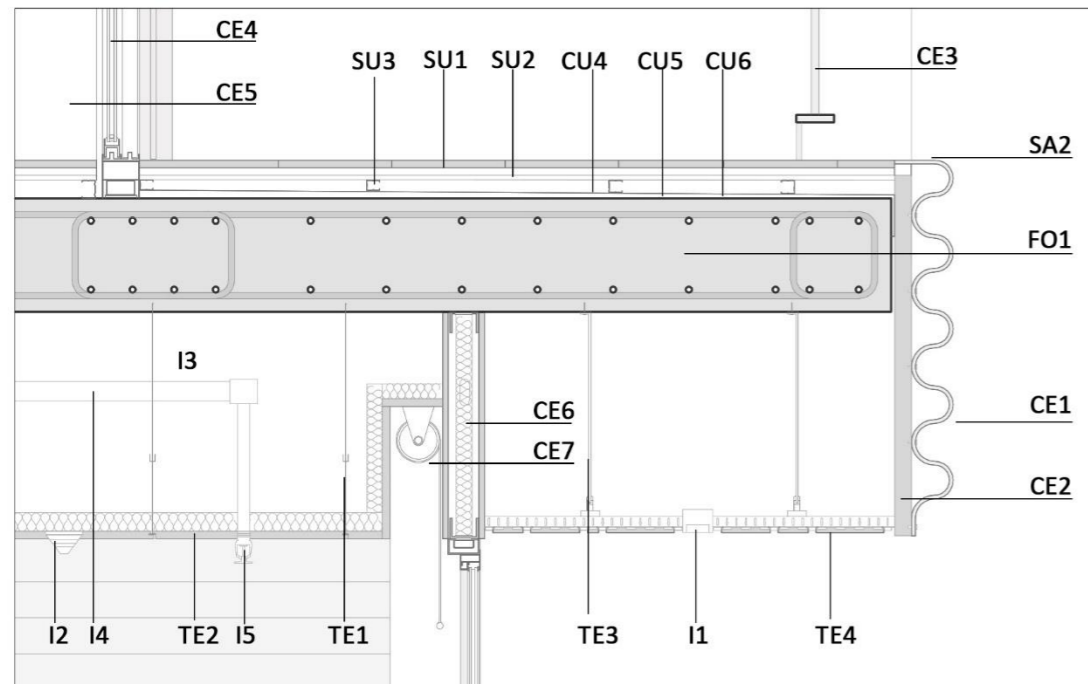
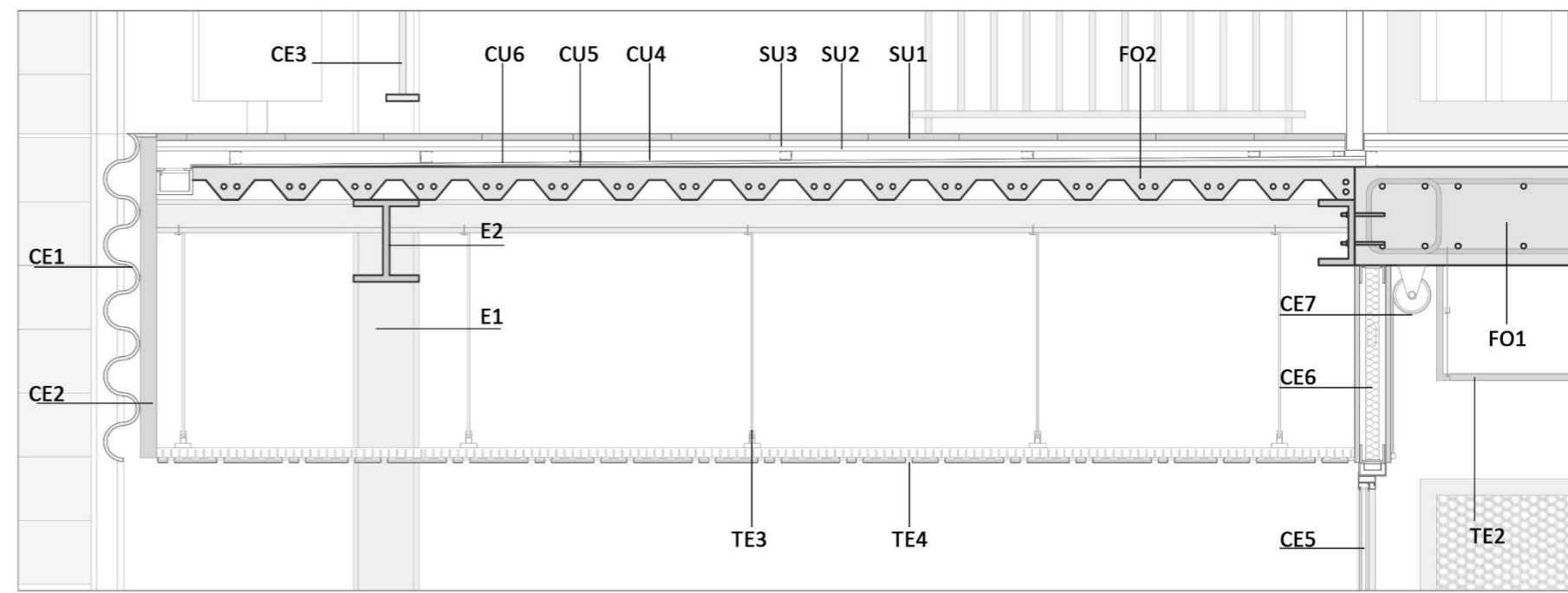
SANEAMIENTO

- SA1 Tubo Dren. D=170mm
 SA2 Subestructura de rigidización para agarre de pavimento
 SA3 Rejilla de piedra para canalón.
 SA4 Lamina impermeabilizante para formación goterón

ESTRUCTURA ACERO

- E1 PILAR HEB 200
 E2 PERFIL IPN 180

5.10 DETALLES CONSTRUCTIVOS

CUBIERTA VENTILADA e 1/20CORREDOR e 1/20CUBIERTAS

- CU1 Loseta flotante de cerámico antideslizante de espesor 5cm
- CU2 Subestructura de rigidización para plots
- CU3 Plots de sujeción regulables
- CU4 Lámina geotextil antipunzonante de polipropileno
- CU5 Lámina de impermeabilización con solución de geomembrana de "epdm"
- CU6 Capa de hormigón celular de formación de pendiente de 1-2%

FORJADOS

- FO1 Forjado de hormigón armado bidireccional de espesor 30cm
- FO2 Forjado ligero formado por capa de compresión de hormigón de 10cm, chapa colaborante apoyada sobre vigas metálicas IPE-250

CERRAMIENTOS

- CE1 Chapa minionda de acero galvanizado lacado
- CE2 Subestructura metálica
- CE3 Barandilla vidrio de seguridad 6+6+6mm
- CE4 Carpintería de aluminio extrusionado y anodizado con rotura de puente térmico oculta
- CE5 Vidrio climalit e=6+12+6.
- CE7 Estor enrollable
- CE8 Muro hormigón armado e=30cm
- CE9 Poliuretano extruido e=5cm
- CE10 Trasdosado de yeso-cartón sobre perfiles omega

SUELOS

- SU1 Baldosa cerámica 40x40cm de 2cm de espesor
- SU2 Subestructura de rigidización para agarre de pavimento
- SU3 Omegas de separación

TECHOS

- TE1 Pieza de cuelgue para fijación de falso techo.
- TE2 Falso techo suspendido registrable de placas de yeso de "Knauff"
- TE3 Pieza de cuelgue para fijación de falso techo.
- TE4 Falso techo suspendido lineal de lamas de aluminio de la casa "Luxalon"
- TE5 Falso techo de placas de yeso de 1,5 cm sobre perfiles omega
- TE6 Aislante térmico XPS de 5cm de espesor

INSTALACIONES

- I1 Luminaria Fluorescente lineal empotrada en falso techo "IN60 de Iguzzini"
- I2 Sensor de detección de humos
- I3 Proyector de luz halógena
- I4 Red de agua para rociadores
- I5 Rociador de agua

SANEAMIENTO

- SA1 Tubo Dren. D=170mm
- SA2 Subestructura de rigidización para agarre de pavimento
- SA3 Rejilla de piedra para canalón.
- SA4 Lamina impermeabilizante para formación goterón

ESTRUCTURA ACERO

- E1 PILAR HEB 200
- E2 PERFIL IPN 180

4	MEMORIA ESTRUCTURAL	2
4.1	SISTEMA ESTRUCTURAL	2
4.1.1	GEOTECNIA REFERENTE A LAPARCELA	2
4.1.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN	2
4.1.3	MÉTODOS DE DIMENSIONAMIENTO	2
4.1.4	MATERIALES	3
4.1.5	ACCIONES	3
4.2	DETERMINACIÓN DE ACCIONES	4
4.2.1	ACCIONES GRAVITATORIAS	4
4.2.2	ACCIONES TÉRMICAS - JUNTAS ESTRUCTURALES	4
4.2.3	ACCIONES SÍSMICAS	4
4.3	PREDIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO	5
4.3.1	CÁLCULOS DE LOS ESFUERZOS DEL FORJADO	5
4.3.2	DIMENSIONES DE LOS PÓRTICOS VIRTUALES	6
4.3.3	DETERMINACIÓN DE LAS CARGAS SOBRE LOS PÓRTICOS DE VIVIENDAS	6
4.3.4	COMBINACIÓN TODO CARGADO CARGA PÓRTICO Y	9
4.3.5	ARMADO DEL FORJADO / REPARTO DE MOMENTOS	10
4.3.6	ARMADURA MÍNIMA POR MÍNIMOS GEOMÉTRICOS	11
4.4	ESTABILIDAD FRENTE ACCIONES DEL VIENTO	13
4.4.1	ACCIÓN DEL VIENTO	13
4.5	DIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO DE CHAPA COLABORANTE	16
4.5.1	DETERMINACIÓN DE ACCIONES	16
4.5.2	CÁLCULO DEL FORJADO COLABORANTE A TRAVÉS DEL PROCEDIMIENTO DE INCOPERFIL	16
4.6	DIMENSIONAMIENTO DE UN PILAR METÁLICO EN LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA	17
4.6.1	CARGAS	17
4.6.2	CAPACIDAD A PANDEO DEL PILAR	17
4.7	DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN	19
4.8	PLANOS DE ESTRUCTURA	20

4 MEMORIA ESTRUCTURAL.

4.1 SISTEMA ESTRUCTURAL.

4.1.1 GEOTECNIA REFERENTE A LAPARCELA.

ESTRUCTURA

El sistema estructural del edificio está resuelto mediante una estructura mixta de hormigón armado y estructura metálica, los elementos que la conforman son:

ESTRUCTURA PRINCIPAL BLOQUE

- ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES
 - pilares apantallados de hormigón armado
 - Muros de hormigón armado en los núcleos de acceso
- ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES
 - forjado losa maciza de hormigón armado bidireccional con $L_{max} = 8 \text{ m}$

ESTRUCTURA PASARELAS DE COMUNICACIÓN Y VOLADIZO

- ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES
 - pilares metálicos tipo HEB
- ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES
 - Vigas metálicas tipo UPN y IPN
 - Forjado mixto de chapa colaborante

4.1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La norma utilizada para el diseño y justificación del sistema estructural es la siguiente: Código Técnico de la Edificación

- DB-SE Seguridad estructural
- DB-SE-AE Acciones en la Edificación
- DB-SE-A Acero
- DB-SI Seguridad en caso de Incendio
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- Eurocódigo 3 (EC3)
- EAE
- DB-SE- Cimentaciones

4.1.3 MÉTODOS DE DIMENSIONAMIENTO

El proceso seguido consiste en la determinación de las situaciones de dimensionado, el establecimiento de las acciones, el análisis estructural y finalmente el dimensionado.

Las situaciones de dimensionado son:

- PERSISTENTES.
- TRANSITORIAS.
- EXTRAORDINARIAS.

El método de comprobación utilizado es el de los Estados Límites (ELS-ELU). Se procederá a la comprobación del estado límite último así como el estado límite de servicio.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

COMBINACIONES DE HIPÓTESIS DE ACCIONES

E.L.U

C 1) $1,35 \times \text{Peso Propio} + 1,50 \times \text{S.Uso}$

C 2) $1,35 \times \text{Peso Propio} + 1,50 \times \text{S.Uso} + 0,60 \text{ Viento Este}$

C 3) $1,35 \times \text{Peso Propio} + 1,50 \times \text{S.Uso} + 0,60 \text{ Viento Oeste}$

C 4) $1,35 \times \text{Peso Propio} + 1,50 \times \text{S.Uso} + 0,60 \text{ Viento Norte}$

C 5) $1,35 \times \text{Peso Propio} + 1,50 \times \text{S.Uso} + 0,60 \text{ Viento Sur}$

C 6) $1,35 \times \text{Peso Propio} + 1,05 \times \text{S.Uso} + 0,90 \text{ Viento Este}$

C 7) $1,35 \times \text{Peso Propio} + 1,05 \times \text{S.Uso} + 0,90 \text{ Viento Oeste}$

C 8) $1,35 \times \text{Peso Propio} + 1,05 \times \text{S.Uso} + 0,90 \text{ Viento Norte}$

C 9) $1,35 \times \text{Peso Propio} + 1,05 \times \text{S.Uso} + 0,90 \text{ Viento Sur}$

E.L.S

C 1) $1,00 \times \text{Peso Propio} + 1,00 \times \text{S.Uso} + 0,60 \text{ Viento Este}$

C 2) $1,00 \times \text{Peso Propio} + 0,70 \times \text{S.Uso} + 1,00 \text{ Viento Oeste}$

C 3) $1,00 \times \text{Peso Propio} + 0,70 \times \text{S.Uso} + 1,00 \text{ Viento Norte}$

C 4) $1,00 \times \text{Peso Propio} + 0,70 \times \text{S.Uso} + 1,00 \text{ Viento Sur}$

C 5) $1,00 \times \text{Peso Propio} + 0,70 \times \text{S.Uso} + 1,00 \text{ Viento Este}$

C 6) $1,00 \times \text{Peso Propio} + 0,30 \times \text{S.Uso} + 0,50 \text{ Viento Oeste}$

C 7) $1,00 \times \text{Peso Propio} + 0,30 \times \text{S.Uso} + 0,50 \text{ Viento Norte}$

C 8) 1,00 x Peso Propio + 0,30 x S.Usa + 0,50 Viento Sur

4.1.4 MATERIALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para la ejecución del presente proyecto se he considerado emplear un sistema estructural de hormigón armado ejecutado in situ. Las características de los hormigones empleados son las siguientes:

4.1.4.1 HORMIGÓN

HA – 30 / B / 20 / IIIa

fck: 30 MPas

Situación de proyecto	Hormigón γ_c	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

4.1.4.2 ACERO

El acero a utilizar para la armadura en los elementos hormigonados serán barras corrugadas de designación B-500-S.

fyk: 500 MPas

ACERO EMPLEADOS EN PILARES Y VIGAS METÁLICOS

El acero utilizado es el S275.

fyk: 275 MPas

4.1.4.3 RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS

De acuerdo con las recomendaciones del Ministerio de Fomento para la ciudad de Valencia, se establece que el tipo de exposición será la IIIa. El recubrimiento mínimo para este tipo de exposición se adjunta en la siguiente tabla:

Recubrimiento mínimo (mm) para la Clase de exposición IIIa

Hormigón	Tipo de cemento	Vida útil de proyecto	
		50 años	100 años
Armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsilice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	25	30
	Resto de cementos utilizables	45	65
Pretensado	CEM II/A-D o bien con adición de humo de sílice superior al 6%	30	35
	Resto de cementos utilizables, según el artículo 26º	65	*

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r$$

Considerando que nuestra estructura es de ejecución in situ y que se establece que tendrá un control de ejecución intenso el incremento de recubrimiento será de 5mm.

Finalmente y estableciendo una vida útil de 100 años para el proyecto el recubrimiento nominal a asegurar en los elementos de hormigón será:

$$r_{\text{nom}} = 30 + 5 = 35 \text{ mm}$$

4.1.4.4 COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el estudio de los Estados Límite son los que se indican en la tabla siguiente:

4.1.4.5 ACERO (PILARES)

El coeficiente de minoración del acero estructuras es de acuerdo con la EHE:

γ_m : 1,05

4.1.5 ACCIONES

4.1.5.1 COMBINACIÓN DE ACCIONES

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, se realiza el cálculo de las combinaciones posibles tomando los siguientes coeficientes de ponderación de las acciones:

ELU

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

ELS

Tipo de acción	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0,95$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0,90$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

4.2 DETERMINACIÓN DE ACCIONES

4.2.1 ACCIONES GRAVITATORIAS

De acuerdo al CTE-SE-AE las acciones que se han considerado son las siguientes:

4.2.1.1 CARGAS PERMANENTES

G1 – Forjado losa maciza hormigón	7,5 kN /m ²
G2 – Pavimento	1 kN /m ²
G3 – Tabiquería	1 kN/m ²
G4 – Falso techo	0,2 kN/m ²
G5 – Cerramientos	
Cerr. Aquapanel	1,8 kN/m ²
Cerr. Carpintería Aluminio	0,7 kN/m ²
Medianeras a base Sis.Pladur 240(90+e+90)™LM	0,59≈0,6 kN/m ²
Antepechos de barandillas metálicas	0,1 kN/m ²
G6 – Cubierta plana invertida no transitable	2,5 kN/m ²
G7 – Cubierta con impermeabilización vista protegida (planta uso público)	1,5 kN/ m ²

4.2.1.2 CARGAS VARIABLES

Q1 – Sobrecarga de uso residencial	2 kN/m ²
Sobrecarga de uso residencial en mesetas, rellanos, distribuidores	3 kN/m ²
Q2 – Sobrecarga de uso público	4 kN/m ²
Sobrecarga de uso público en mesetas, rellanos, distribuidores	4 kN/m ²
Q3 – Sobrecarga de mantenimiento en cubierta	1 kN/m ²
Q4 – Sobrecarga de nieve	0,2kN/m ²
Q5 – Sobrecarga en extremos de voladizo	2 kN/ml

4.2.2 ACCIONES TÉRMICAS - JUNTAS ESTRUCTURALES

Pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación, de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud.

En la estructura de la torre, sobre la cual se centra el presente anejo, ninguno de los forjados en su mayor dimensión de longitud supera los 40m por lo que no se prevé la ejecución de juntas de dilatación ni se contemplan en el cálculo acciones térmicas por retracción del hormigón.

4.2.3 ACCIONES SÍSMICAS

Las acciones sísmicas se calculan según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02. De acuerdo a la normativa, nuestro proyecto se define como:

Clasificación sísmica básica: Normal importancia

Aceleración sísmica básica: $a_b = 0,06g$

De acuerdo con la NCSR-02 no será necesario un cálculo sísmico en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,08g$ ($a_b < 0,08g$). No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , es igual o mayor de $0,08 g$. ($n=8$; $a_c \geq 0,08g$).

La existencia de una capa superior armada, monolítica y enlazada a la estructura en la totalidad de la superficie de cada planta permite considerar a los pórticos como bien arriostrados entre sí en todas las direcciones.

Por tanto y de acuerdo con nuestra tipología estructural que cumple con los requisitos de la norma, no es obligatorio el cálculo sísmico.

4.3 PREDIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO

Siguiendo con el artículo 5.2 de la EHE en se puede leer:

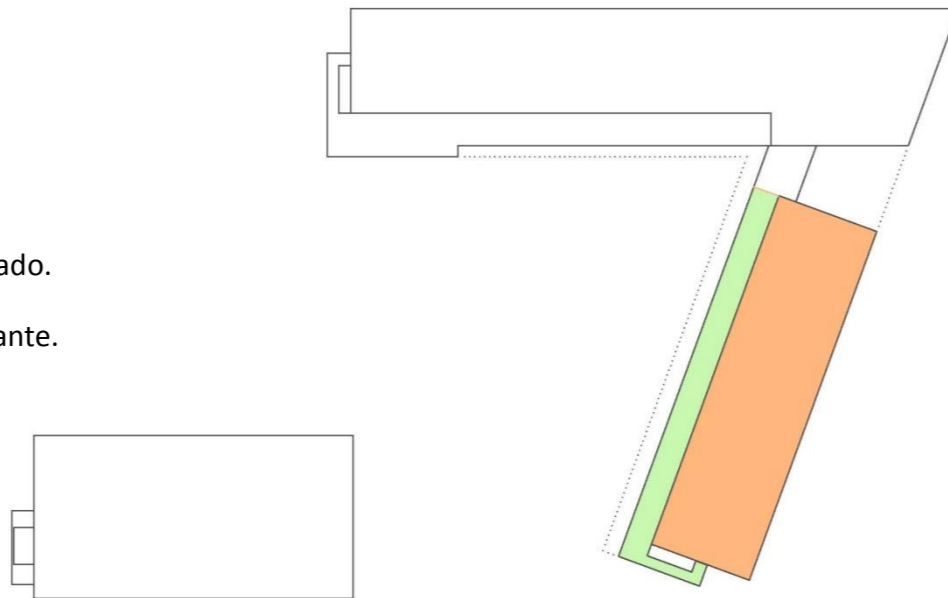
En vigas y losas de edificación, no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior al valor indicado en la tabla 50.2.2.1.a.

Por lo tanto se predimensiona el forjado con un espesor que de acuerdo con el artículo anterior evita la comprobación por flecha del forjado.

Para el predimensionado del forjado nos hemos apoyado en dos plantas tipo características, del edificio.

Zonas a calcular:

- Forjado de hormigón armado.
- Forjado de chapa colaborante.



Las luces de este forjado tipo son 6 m y 8 m.

Si nuestra máxima luz de proyecto es de 8 m de longitud, el canto mínimo de forjado se determina con el siguiente procedimiento.

Tabla 50.2.2.1.a podemos leer:

De acuerdo con nuestra tipología de forjado (losa maciza bidireccional continua en ambos extremos) y sabiendo que la losa de un forjado es un elemento débilmente armado obtenemos que el valor máximo de esbeltez a partir de cual es necesaria la verificación de flecha es de 30.

Sistema estructural l/d	K	Elementos fuertemente armados: $\rho = 1,5\%$	Elementos débilmente armados $\rho = 0,5\%$
Viga simplemente apoyada. Losa uni o bidireccional simplemente apoyada	1,00	14	20
Viga continua ¹ en un extremo. Losa unidireccional continua ^{1,2} en un solo lado	1,30	18	26
Viga continua ¹ en ambos extremos. Losa unidireccional o bidireccional continua ^{1,2}	1,50	20	30
Recuadros exteriores y de esquina en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,15	16	23
Recuadros interiores en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,20	17	24
Voladizo	0,40	6	8

Esbeltez = L/h

$h > L/30 \rightarrow h > 0,27 \text{ m}$

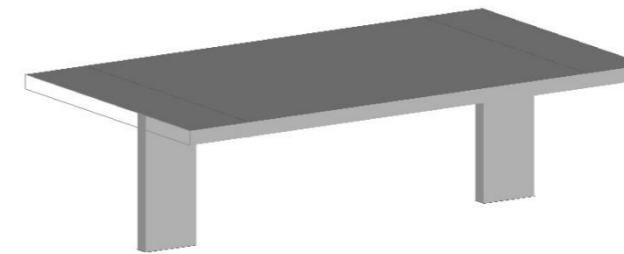
Para evitar que nuestro forjado disponga de una cuantía de armadura elevada y por lo tanto un coste

elevado, vamos a determinar nuestro canto de forjado como $h = 0,3 \text{ m}$

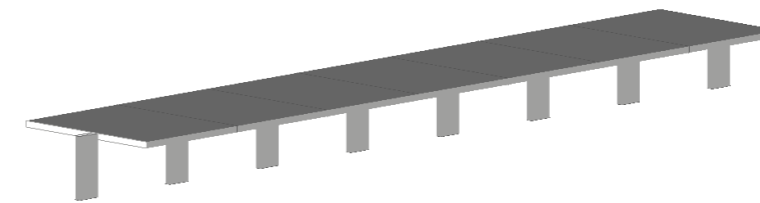
4.3.1 CÁLCULOS DE LOS ESFUERZOS DEL FORJADO

El método utilizado para el dimensionamiento del forjado ha sido el de los pórticos virtuales. Este método se basa en unir los soportes mediante porciones de placa que, consideradas como dinteles, configuren un entramado plano, susceptible de ser calculado como tal. A este entramado se le denomina PÓRTICO VIRTUAL.

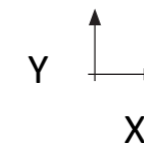
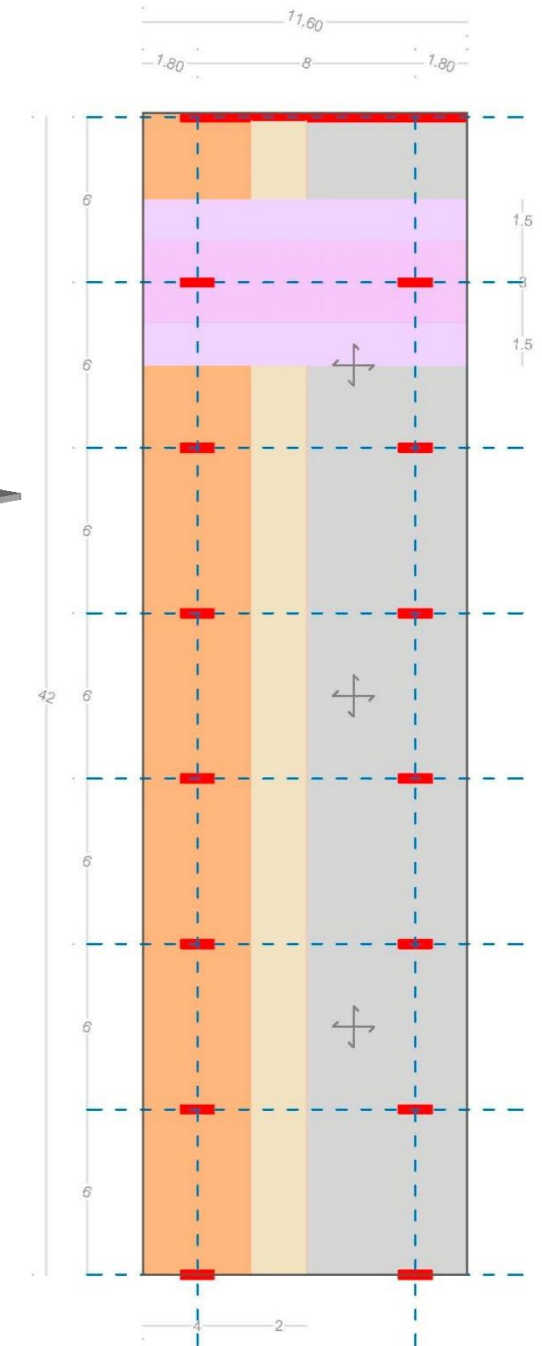
El cálculo se desarrolla para el forjado tipo utilizado en el apartado anterior.



BANDA X



BANDA Y



4.3.2 DIMENSIONES DE LOS PÓRTICOS VIRTUALES**PÓRTICO EN DIRECCIÓN X**

- Ancho banda de pilares = 3 m
- Ancho semibanda central = 1,5 m Ancho total del pórtico = 6 m
- Luz del Vano = 8 m
- Luz de los voladizos = 1,4 m.

PÓRTICO EN DIRECCIÓN Y

- Ancho banda de pilares = 4 m
- Ancho semibanda central = 2 m
- Ancho total del pórtico = 8 m
- Luces de los vanos = 6 m

4.3.3 DETERMINACIÓN DE LAS CARGAS SOBRE LOS PÓRTICOS DE VIVIENDAS.**4.3.3.1 CARGAS PERMANENTES**

G1 – Forjado losa maciza hormigón	7,5 kN/m ²
G2 – Pavimento	1 kN /m ²
G3 – Tabiquería	1 kN/m ²
G4 – Falso techo	0,2 kN/m ²
G5 – Cerramientos	
Cerr. Aquapanel	1,8 kN/m ²
Cerr. Carpintería Aluminio	0,7 kN/m ²
Medianerías entre viviendas	0,6 kN/m ²
Antepedechos de barandillas metálicas	0,1 kN/m ²

$$G_t = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 = 9,7 \text{ kN/m}^2$$

4.3.3.2 CARGAS VARIABLES

Q1 – Sobrecarga de uso residencial	2 kN/m ²
Sobrecarga de uso residencial en mesetas, rellanos, distribuidores	3 kN/m ²
Q2 – Sobrecarga de uso público	4 kN/m ²
Sobrecarga de uso público en mesetas, rellanos, distribuidores	4 kN/m ²
Q5 – Sobrecarga en extremos de voladizo	2 kN/ml

$$Q_t = Q_1 - Q_5 = 2 \text{ kN/m}^2 - 2 \text{ kN/ml}$$

4.3.3.3 CARGAS POR METRO LINEAL PORTICO X

$$G_{\text{Superficial } x-p.p} = 9,70 \cdot 6 = \mathbf{58,2 \text{ kN/ml}}$$

$$G_{\text{Lineal Medianera } x-PP} = 0,6 \cdot 3 = \mathbf{1,8 \text{ kN/ml}}$$

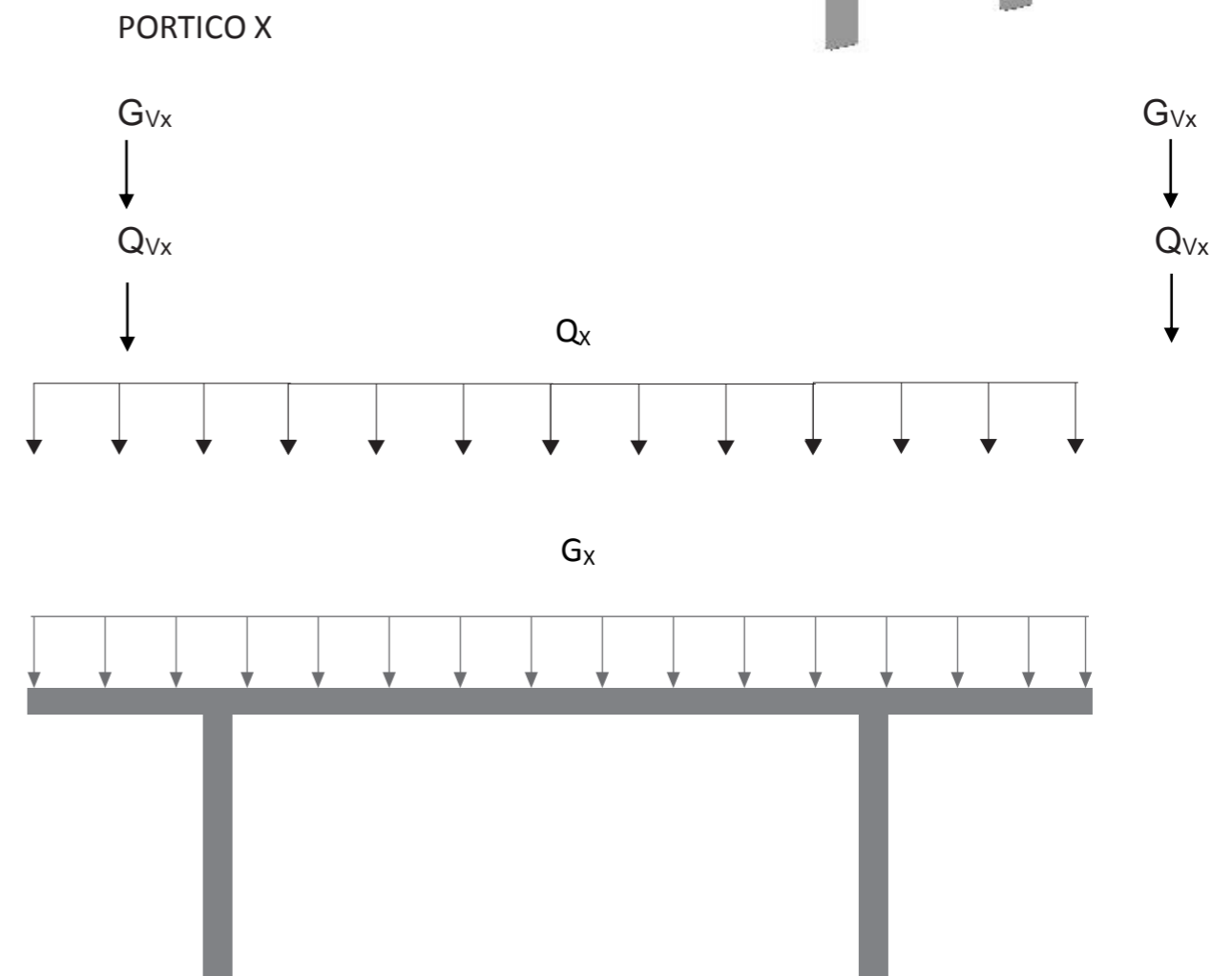
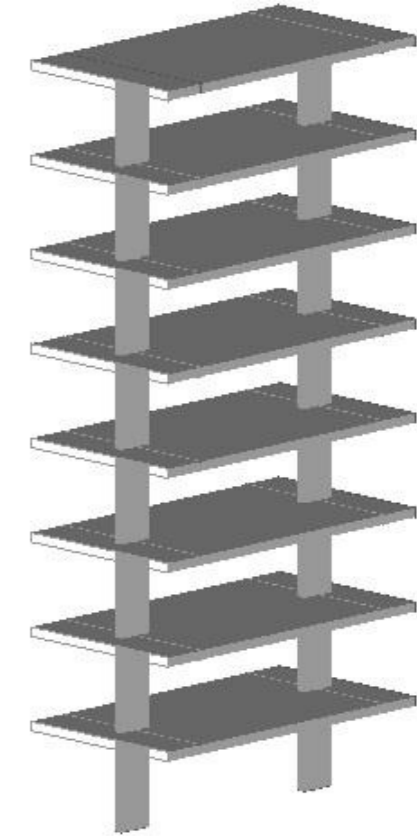
$$G_{\text{Puntual cerramientos } x-pp} = 1,8 \cdot 6 = \mathbf{10,80 \text{ kN}}$$

$$Q_{\text{Superficial } x-uso} = 2 \cdot 6 = \mathbf{12 \text{ kN/ml}}$$

$$Q_{\text{Puntual voladizo s.uso}} = 2 \cdot 6 = \mathbf{12 \text{ kN}}$$

$$\gamma_P = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,5$$



4.3.3.4 CARGAS POR METRO LINEAL PORTICO Y

$$G_{\text{Superficial Y-PP}} = 9,70 \cdot 8 = \mathbf{77,6 \text{ kN/ml}}$$

$$G_{\text{Lineal Fachada Y-PP}} = 0,6 \cdot 3 = \mathbf{1,8 \text{ kN/ml}}$$

$$G_{\text{Puntual Medianera Y-PP}} = 0,6 \cdot 3 \cdot 8 = \mathbf{14,40 \text{ kN}}$$

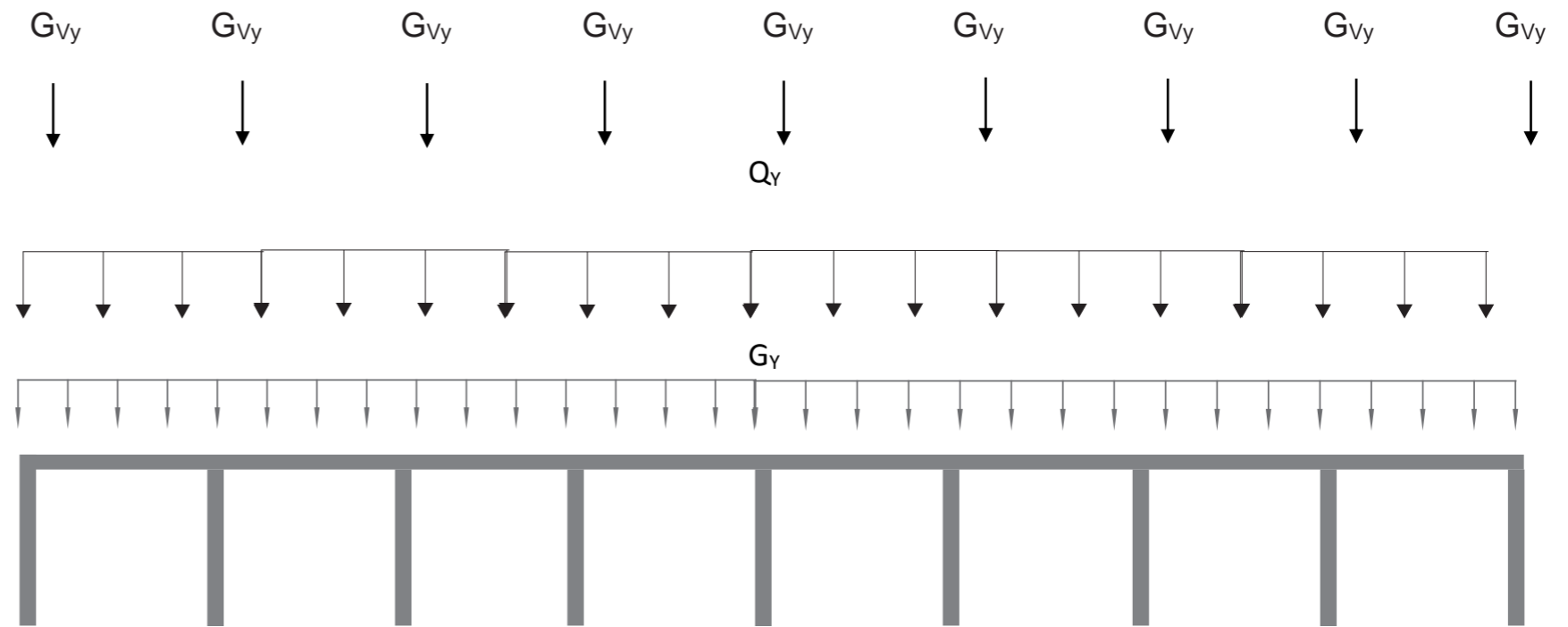
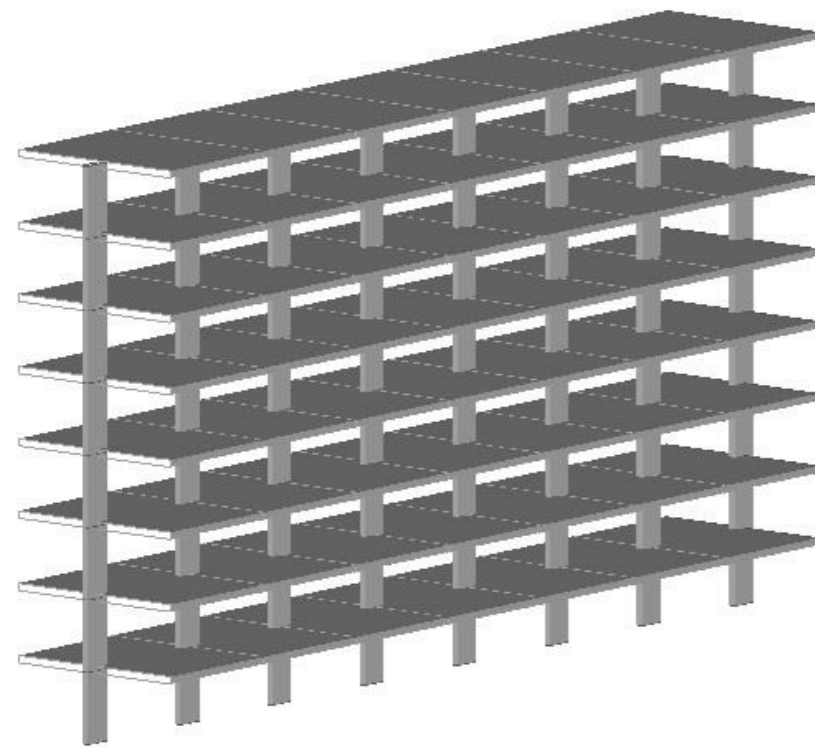
$$Q_{\text{Superficial y-USO}} = 2 \cdot 8 = \mathbf{16 \text{ kN/ml}}$$

$$Q_{\text{Lineal voladizo Y-USO}} = 2 = \mathbf{2 \text{ kN/ml}}$$

$$\gamma_P = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

PÓRTICO Y

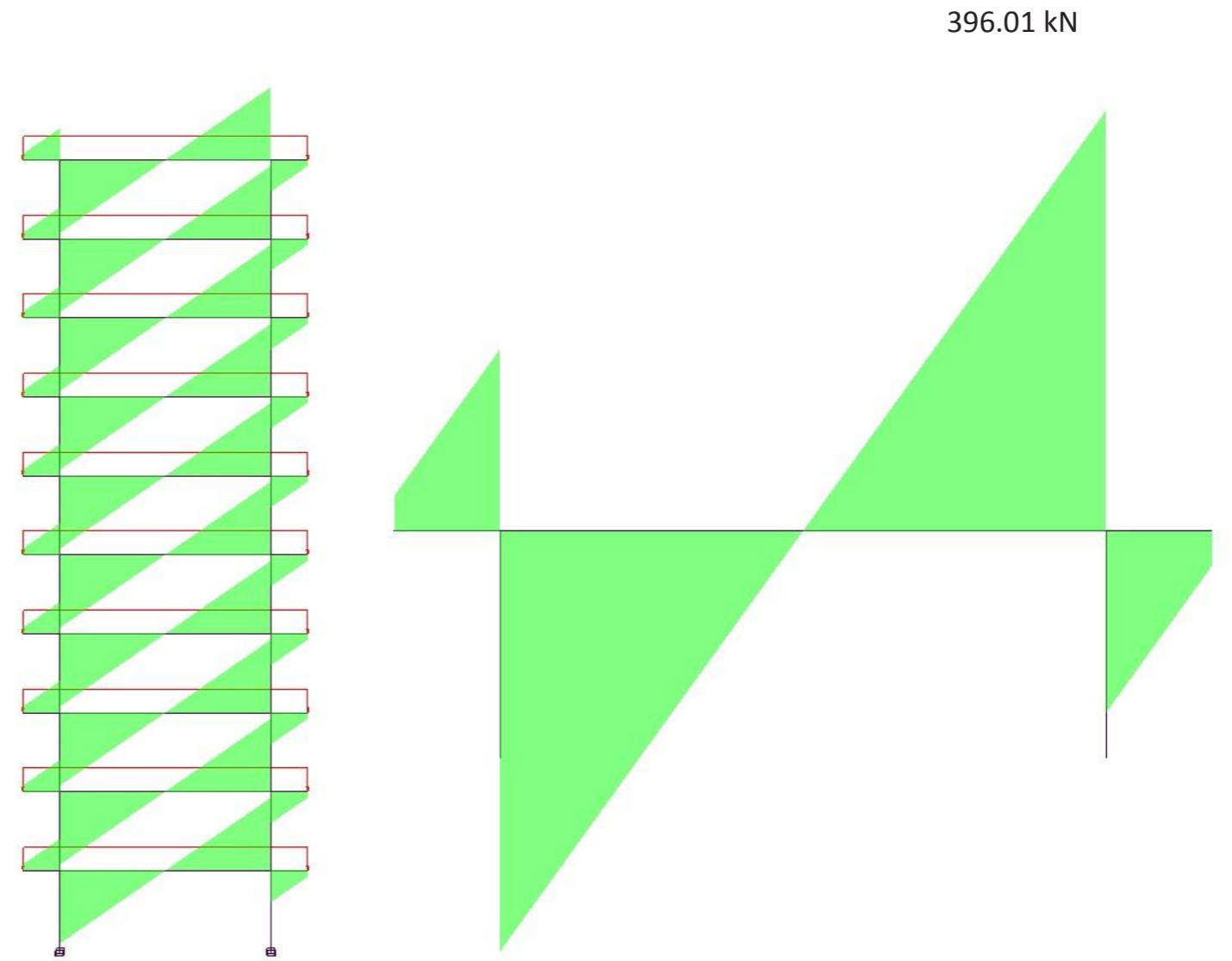
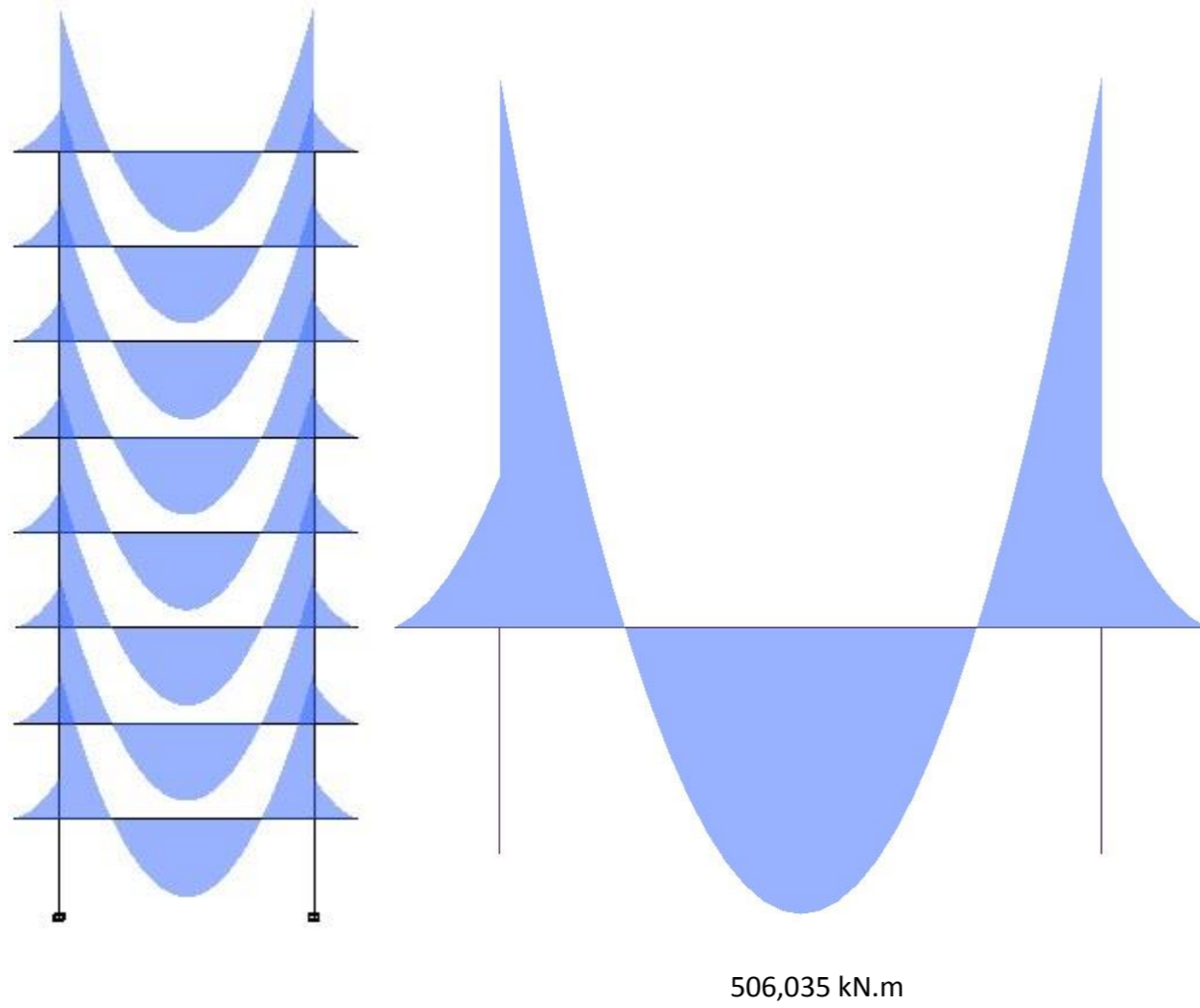


4.3.3.5 COMBINACIÓN TODO CARGADO CARGA PÓRTICO X

$C_1 = 1.35 \times \text{Peso Propio} + 1.50 \times \text{S. Uso}$

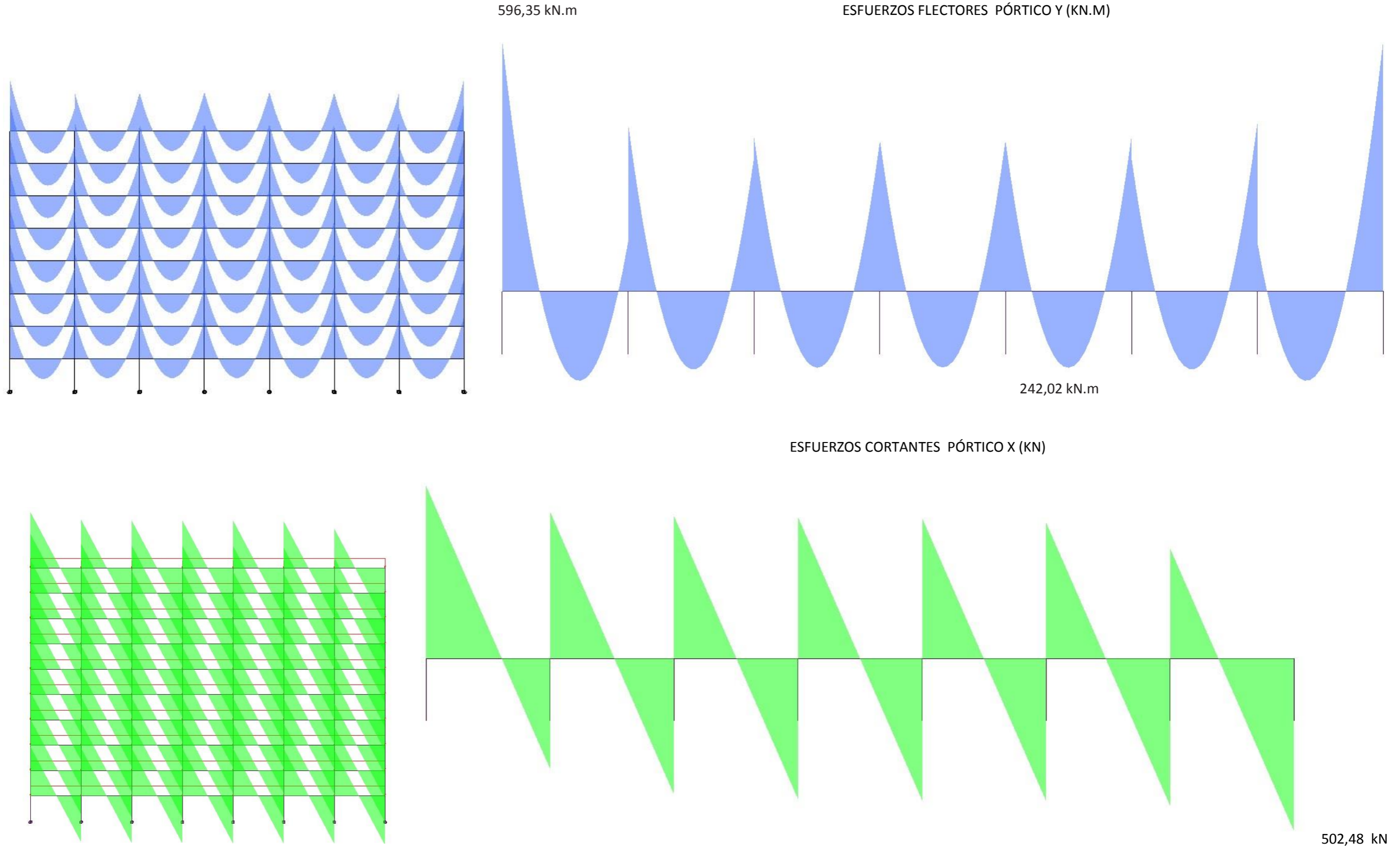
ESFUERZOS FLECTORES PÓRTICO X (KN*M)
317,17 kN

ESFUERZOS CORTANTES PÓRTICO X (KN*M)



4.3.4 COMBINACIÓN TODO CARGADO CARGA PÓRTICO Y

$C_1 = 1.35 \times \text{Peso Propio} + 1.50 \times \text{S.Uso}$



4.3.5 ARMADO DEL FORJADO / REPARTO DE MOMENTOS

El método de los pórticos virtuales supone un reparto plástico de momentos entre las bandas definidas de los pórticos de acuerdo con la siguiente figura:

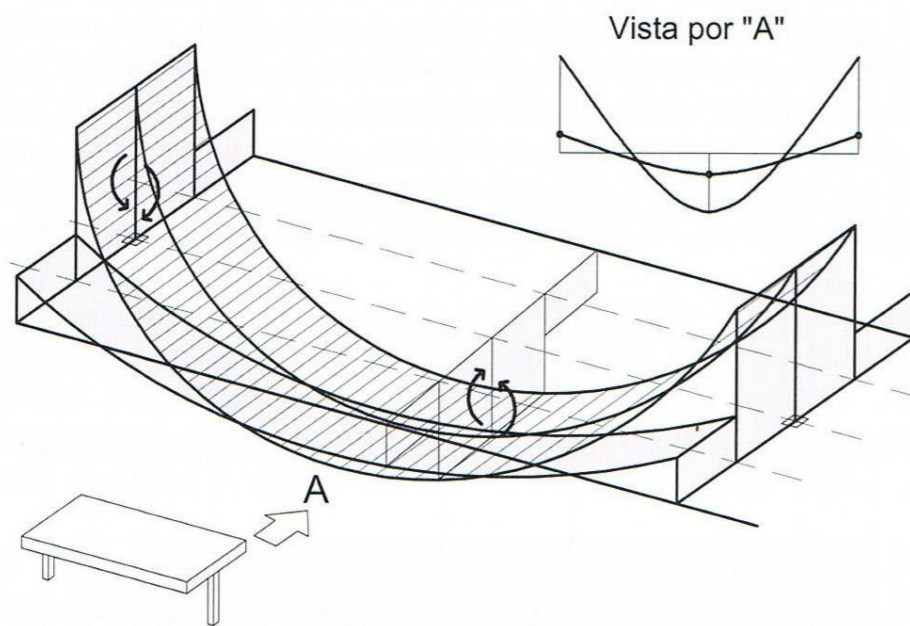


Figura 26.29 Ley (obtenida con el método de pórticos virtuales) de momentos flectores en dirección x, supuesta en el método de los pórticos virtuales.

El porcentaje de reparto del momento de cálculo entre las bandas es el reflejado en la siguiente tabla:

Para cargas verticales y pórticos virtuales interiores o exteriores			
Tipo de banda	Momentos negativos		Momentos positivos
	Sobre soportes interiores	Sobre soportes exteriores	En cualquier vano
Banda de soportes	75	100	60
Banda central	25	20	40

PÓRTICO X

Dimensiones de la sección de hormigón: $h = 0,3 \text{ m}$

$b = 6 \text{ m}$

Ancho banda de pilares = 3 m Ancho semibanda central = 1,5 m Ancho total del pórtico = 6 m

$d = 0,3 - 0,035 - 0,02/2 = 0,255 \text{ m}$

Determinación del momento límite y la posición de la fibra neutra para este momento: En banda de pilares ($b = 3 \text{ m}$)

$M_{lim_sección_maciza} = 0,252 \cdot 30/1,5 \cdot 1e^3 \cdot 3 \cdot (0,255)^2 = 983,18 \text{ kN.m}$

En semibanda central ($b = 1,5 \text{ m}$)

$M_{lim_sección_maciza} = 0,252 \cdot 30/1,5 \cdot 1e^3 \cdot 1,5 \cdot (0,255)^2 = 491,59 \text{ kN.m}$

$$M_d = 0,85 \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b \cdot (d - 0,4 \cdot x)$$

$$A_s = 0,85 \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b / f_{yd}$$

MOMENTO POSITIVO = 284,25 kN.m

momento banda de pilares = $0,6 \cdot 284,25 = 170,55 \text{ kN.m} < M_{lim}$

posición de la fibra neutra ($M_d = 0,8 \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b \cdot (d - 0,4 \cdot x)$)

$x (M = 170,55) = 1,63 \text{ cm}$

$U = A \cdot f_{yd} = 0,85 \cdot 300 \cdot 1,63 \cdot 1,667 = 692,89 \text{ kN} \rightarrow \varnothing 16/25 \text{ cm/ml}$

momento banda central = $0,4 \cdot 284,55 = 113,82 \text{ kN.m}$

momento semibanda central $113,82/2 = 56,91 \text{ kN.m} < M_{lim}$

$x (M = 56,91) = 1,06 \text{ cm}$

$U = A \cdot f_{yd} = 0,85 \cdot 150 \cdot 1,06 \cdot 1,667 = 227,42 \text{ kN} \rightarrow \varnothing 10/25 \text{ cm/ml}$

MOMENTO NEGATIVO = 507,76 kN.m

momento banda de pilares = $0,75 \cdot 507,76 = 380,82 \text{ kN.m}$ $x (M = 380,82) = 3,8 \text{ cm}$

$U = A \cdot f_{yd} = 0,85 \cdot 300 \cdot 3,80 \cdot 1,667 = 1615,03 \text{ kN} \rightarrow \varnothing 16/15 \text{ cm/ml}$

momento banda central = $0,25 \cdot 507,76 = 126,94 \text{ kN.m}$

momento semibanda central = $126,94/2 = 63,47 \text{ kN.m} < M_{lim}$

$x (M = 63,47) = 1,20 \text{ cm}$

$$U = A \cdot F_{yd} = 0,85 \cdot 150 \cdot 1,20 \cdot 1,667 = 255,71 \text{ kN} \rightarrow \emptyset 10/25 \text{ cm/ml}$$

PÓRTICO Y

Dimensiones de la sección de hormigón: $h = 0,3 \text{ m}$

$b = 8 \text{ m}$;

Ancho banda de pilares = 4 m Ancho semibanda central = 2 m Ancho total del pórtico = 8 m

$$d = 0,3 - 0,035 - 0,02/2 = 0,255 \text{ m}$$

Determinación del momento límite y la posición de la fibra neutra para este momento: En banda de pilares ($b = 4 \text{ m}$)

$$M_{lim_sección_maciza} = 0,252 \cdot 30/1,5 \cdot 1e^3 \cdot 4 \cdot (0,255)^2 = 1310,91 \text{ kN.m}$$

En semibanda central ($b = 2 \text{ m}$)

$$M_{lim_sección_maciza} = 0,252 \cdot 30/1,5 \cdot 1e^3 \cdot 2 \cdot (0,255)^2 = 655,46 \text{ kN.m}$$

MOMENTO POSITIVO = 242,02 kN.m

momento banda de pilares = $0,6 \cdot 242 = 145,2 \text{ kN.m} < M_{lim}$

Posición de la fibra neutra ($M_d = 0,85 \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b \cdot (d - 0,4 \cdot x)$)

$$x (M = 85,80) = 1,02 \text{ cm}$$

$$U = A \cdot F_{yd} = 0,85 \cdot 400 \cdot 1,02 \cdot 1,667 = 578 \text{ kN} \rightarrow \emptyset 10/20 \text{ cm}$$

momento banda central = $0,4 \cdot 242 = 96,80 \text{ kN.m}$

momento semibanda central = $96,80/2 = 48,40 \text{ kN.m} < M_{lim}$

$$x (M = 48,40) = 0,68 \text{ cm}$$

$$U = A \cdot F_{yd} = 0,85 \cdot 200 \cdot 0,68 \cdot 1,667 = 192,71 \text{ kN} \rightarrow \emptyset 10/25 \text{ cm/ml}$$

MOMENTO NEGATIVO = 596,35 kN.m

momento banda de pilares = $0,75 \cdot 596 = 447 \text{ kN.m}$ $x (M = 447) = 3,31 \text{ cm}$

$$U = A \cdot F_{yd} = 0,85 \cdot 400 \cdot 3,31 \cdot 1,667 = 1876 \text{ kN} \rightarrow \emptyset 16/20 \text{ cm}$$

momento banda central = $0,25 \cdot 596 = 149 \text{ kN.m}$

momento semibanda central = $149/2 = 74,5 \text{ kN.m} < M_{lim}$

$$x (M = 74,5) = 1,05 \text{ cm}$$

$$U = A \cdot F_{yd} = 0,85 \cdot 200 \cdot 1,05 \cdot 1,667 = 298,55 \text{ kN} \rightarrow \emptyset 10/25 \text{ cm/ml}$$

4.3.6 ARMADURA MÍNIMA POR MÍNIMOS GEOMÉTRICOS

Tabla 42.3.5

Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón⁽⁶⁾

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero		
	Aceros con $f_y = 400 \text{ N/mm}^2$	Aceros con $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$	
Pilares	4,0	4,0	
Losas ⁽¹⁾	2,0	1,8	
Forjados unidireccionales	Nervios ⁽²⁾	4,0	3,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios ⁽³⁾	1,4	1,1
	Armadura de reparto paralela a los nervios ⁽³⁾	0,7	0,6
Vigas ⁽⁴⁾	3,3	2,8	
Muros ⁽⁵⁾	Armadura horizontal	4,0	3,2
	Armadura vertical	1,2	0,9

(1) Cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal repartida en las dos caras.

SECCIÓN DE HORMIGÓN $0,30 \cdot 1 = 0,30 \text{ m}^2$

Armadura longitudinal = $1,8 \cdot 0,30/1000 = 576 \text{ mm}^2$ a repartir en las dos caras Armadura transversal = $1,8 \cdot 0,30/1000 = 576 \text{ mm}^2$ a repartir en las dos caras

La armadura mínima a disponer por capa (superior e inferior) será de $\emptyset 10/30 \text{ cm}$ en las dos direcciones.

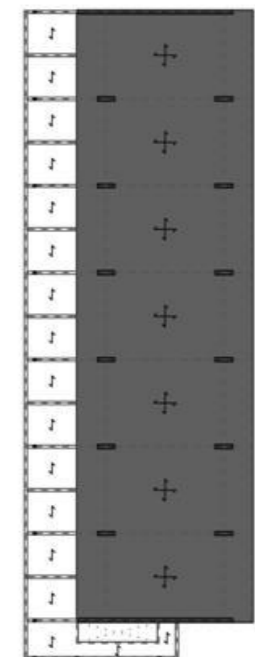
DIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO DE HORMIGÓN MEDIANTE MODELO INFORMÁTICO

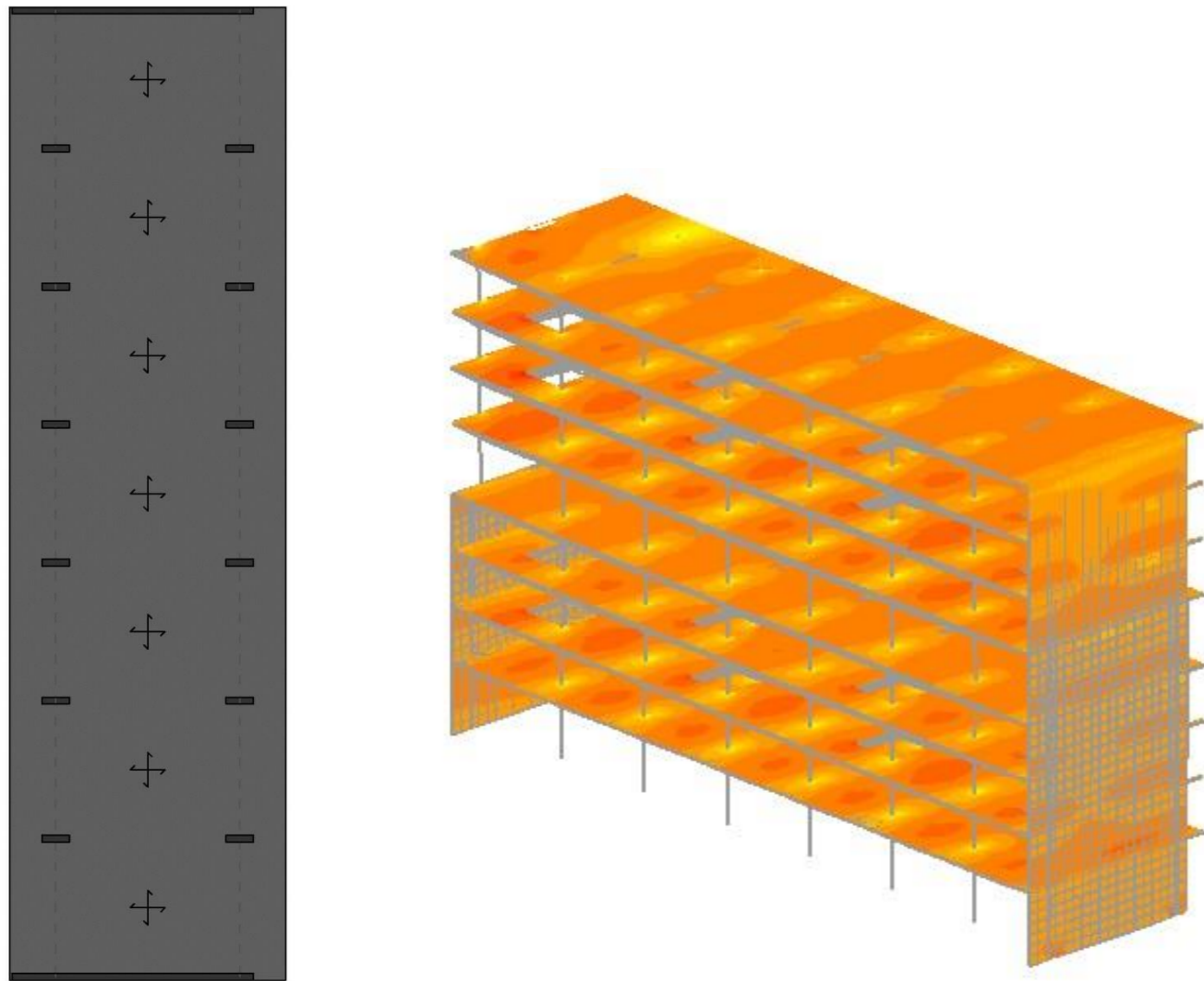
A continuación se aborda el dimensionamiento del forjado que más se repite en la torre mediante un modelizado con software informático. Este forjado tiene un uso residencial y las cargas a introducir en el modelo son las siguientes:

CARGAS PERMANENTES

Se consideran las mismas cargas que para el dimensionado mediante pórticos virtuales.

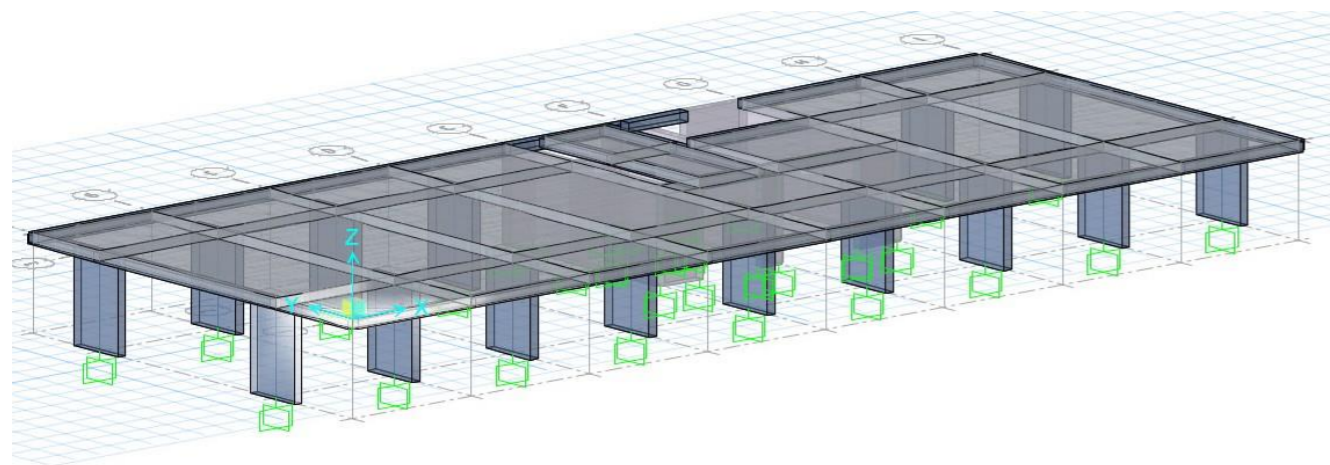
PLANTA_MODELO



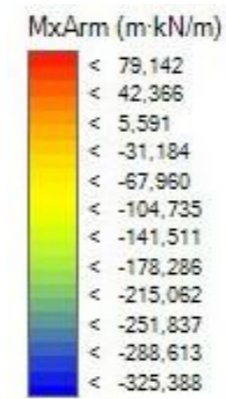
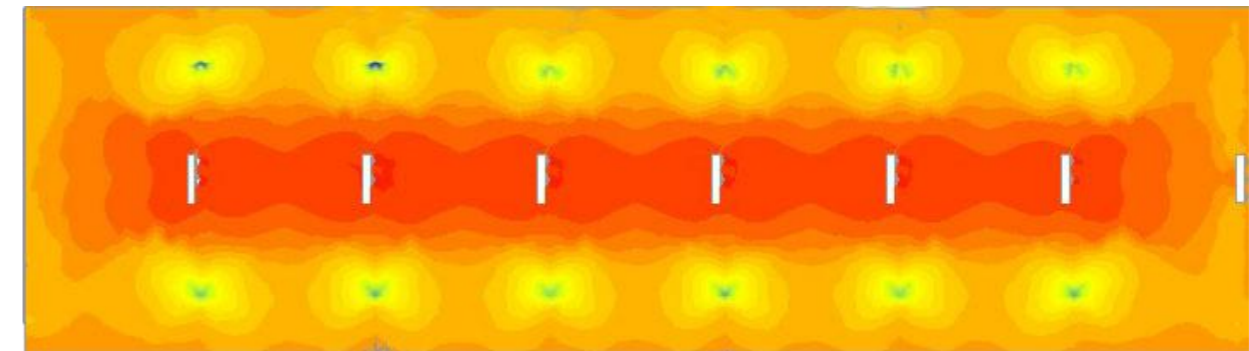


Planta forjado completa, con ambas zonas.

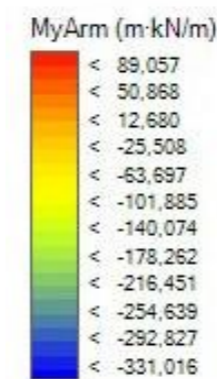
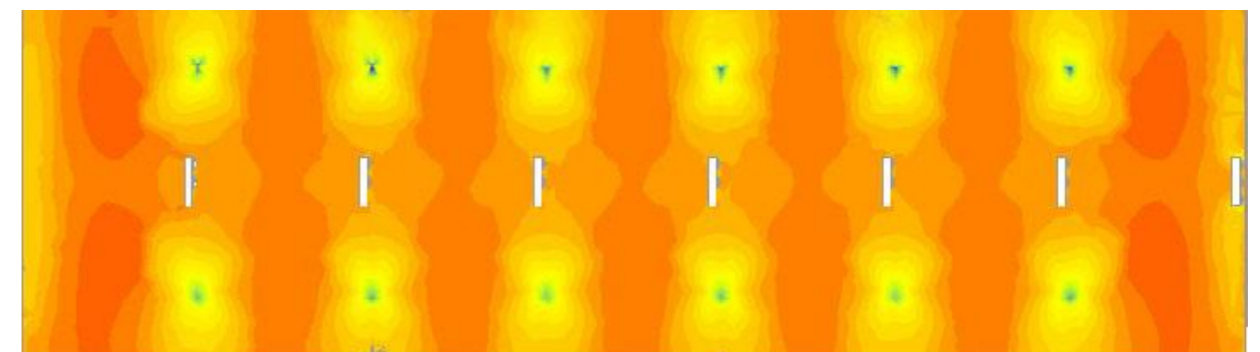
MODELO 3D_VISTA_1



ISOVALORES MOMENTOS EN DIRECCIÓN "X" (kN.m/m)



ISOVALORES MOMENTOS EN DIRECCIÓN "Y" (kN.m/m)



4.4 ESTABILIDAD DE LA TORRE FRENTE ACCIONES DEL VIENTO

4.4.1 Acción del viento

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Qb

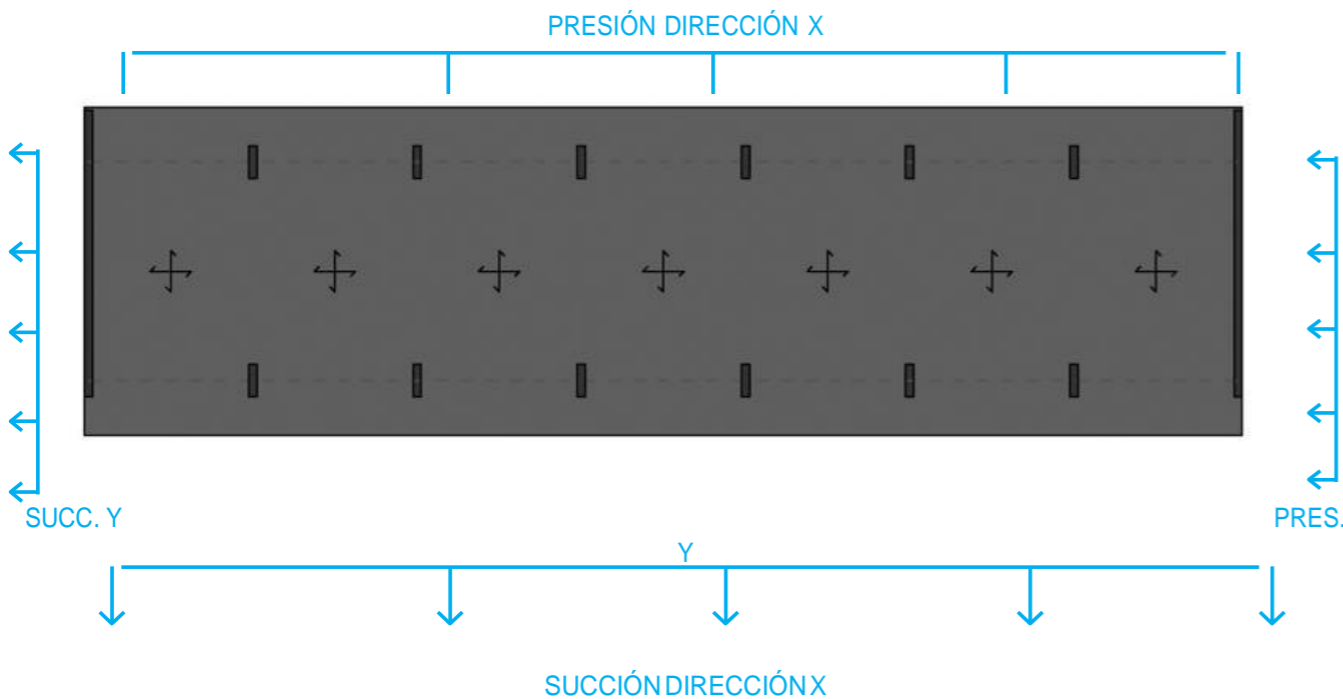
Presión dinámica del viento.

Ce

El coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. En edificios urbanos puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

Cp

El coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.



Z	Ce	Cp	Cs	Qb	Qepy	Qesy
30	3,1	0,8	-0,7	0,5	1,24	-1,085
24	2,9	0,8	-0,7	0,5	1,16	-1,015
18	2,7	0,8	-0,7	0,5	1,08	-0,945
15	2,6	0,8	-0,7	0,5	1,04	-0,91
12	2,5	0,8	-0,7	0,5	1	-0,875
9	2,3	0,8	-0,7	0,5	0,92	-0,805
6	2	0,8	-0,7	0,5	0,8	-0,7
3	1,6	0,8	-0,7	0,5	0,64	-0,56

- nº de alturas: 8
- altura entre pisos: 3 m
- altura total: 26 m

4.4.1.1 ESBELTEZ EN EL PLANO X.

base_y: 42,50 m

base_y: 42,50 m

$$\lambda_y = 26 / 42,5 = 0,61$$

Z	Ce	Cp	Cs	Qb	Qepx	Qesx
30	3,1	0,7	-0,4	0,5	1,085	-0,62
24	2,9	0,7	-0,4	0,5	1,015	-0,58
18	2,7	0,7	-0,4	0,5	0,945	-0,54
15	2,6	0,7	-0,4	0,5	0,91	-0,52
12	2,5	0,7	-0,4	0,5	0,875	-0,5
9	2,3	0,7	-0,4	0,5	0,805	-0,46
6	2	0,7	-0,4	0,5	0,7	-0,4
3	1,6	0,7	-0,4	0,5	0,56	-0,32

Cpx: 0,8

Csx: -0,7

base_x: 12 m

$$\lambda_x = 26 / 12 = 2,17$$

4.4.1.2 ESBELTEZ EN EL PLANO Y.

Cpy: 0,7

Csy: -0,4

Para analizar la estructura de la torre a viento se realiza un modelo estructural de la misma mediante ARCHITRAVE

Simplificando la estructura, el modelo de la torre es el siguiente:

EL CTE en su documento "Aptitud al Servicio" cita el siguiente texto para la comprobación a desplome:

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si

ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura

es menor de:

- desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo (véase figura 4.1) es menor que 1/250.

En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

COMPROBACIÓN

H (altura total) = 26 m

h (altura entre plantas) = 3 m

EJE_X

Desplome total = 0,032 < $H/500$ (0.052 m) --> CUMPLE

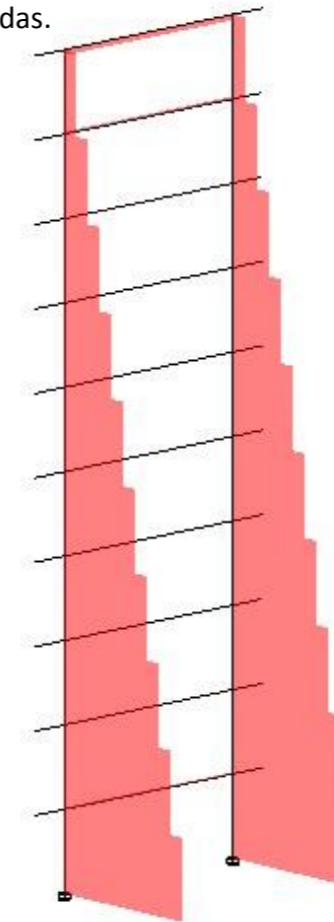
Desplome local = 0,08 < $h/250$ (0.104 m) --> CUMPLE EJE_Y

Desplome total = 0,01 < $H/500$ (0.052 m) --> CUMPLE

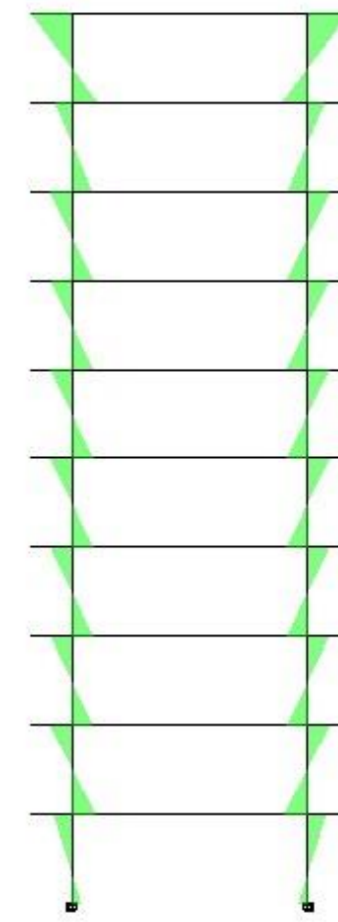
Desplome local = 0,04 < $h/250$ (0.104 m) --> CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LOS ESFUERZOS DE LAS PANTALLAS.

A partir de un modelo estructural en el que se ha simplificado la torre sin tener en cuenta los núcleos de rigidización, de manera que únicamente las pantallas absorban los esfuerzos horizontal (situación más desfavorable de las pantallas) se obtienen los esfuerzos de cálculo de las pantallas más solicitadas.



AXIL 6036,34 kN



MOMENTO 385,85 kN.m

4.4.2 PERITAJE DE LA SECCIÓN PROPUESTA EN PILAR DE PLANTA BAJA MEDIANTE PROGRAMA DE CÁLCULO ARCHITRAVE.

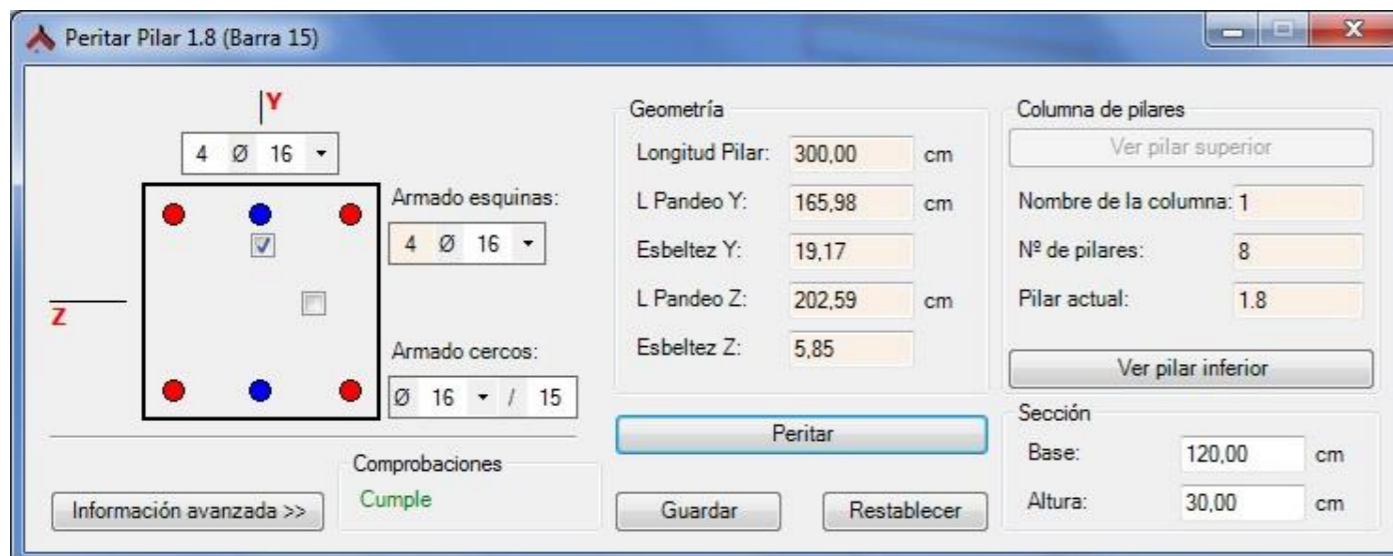
Se analizan dos zonas, la planta baja donde confluyen esfuerzos flectores y el máximo axil, y en segundo lugar el pilar de que recibe mas momento en la cubierta,

-Planta Baja Axil 4051,15 Mz = 243,07 kn.m

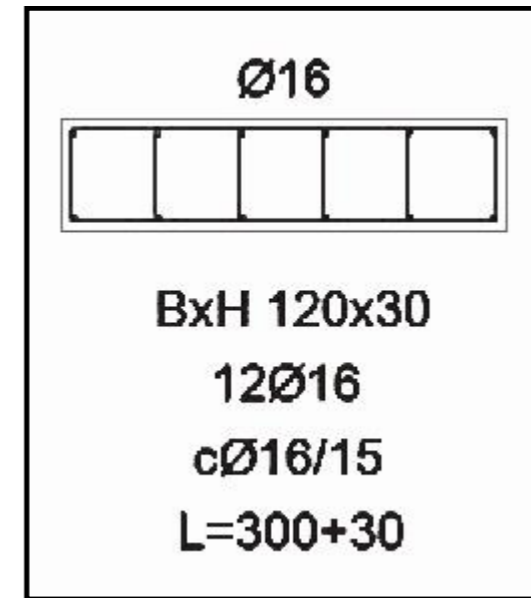


El pilar propuesto de 120 x 30 cm en su eje X, es apto.

-Planta Octava Axil 471,25 kN Mz = 531,550 kn.m



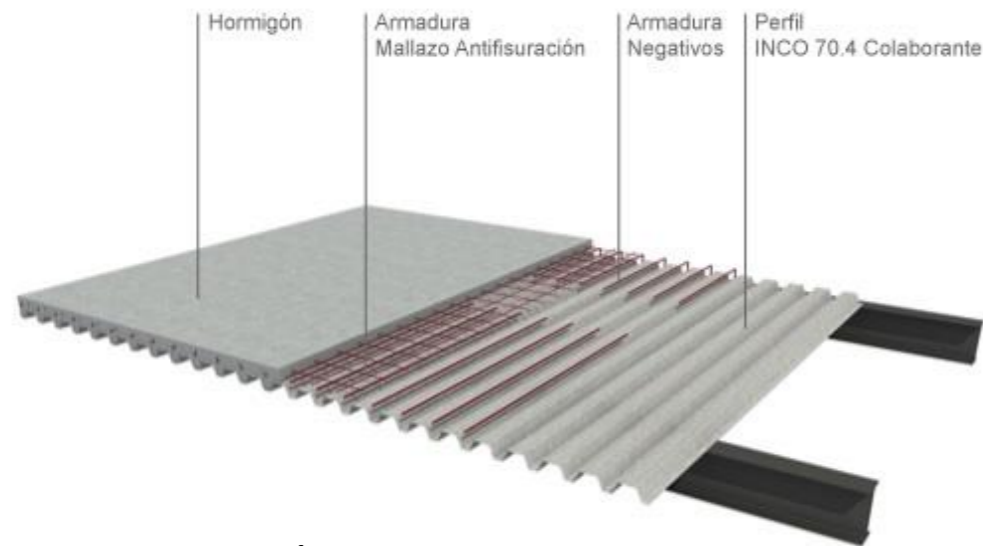
El pilar propuesto de 120 x 30 cm en su eje X, es apto, pero en este caso su armado a cortante es mayor con lo cual la sección propuesta será.



4.5 DIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO DE CHAPA COLABORANTE

A continuación se realiza el dimensionamiento del forjado de chapa colaborante mediante simple comprobación en la página web del grupo COPERFIL, adjuntando el espesor resultante.

El forjado de chapa colaborante tienen como misión ser los corredores del edificio , la sobre carga de uso que le corresponde es de zona pública.



4.5.1 DETERMINACIÓN DE ACCIONES

Acciones gravitatorias

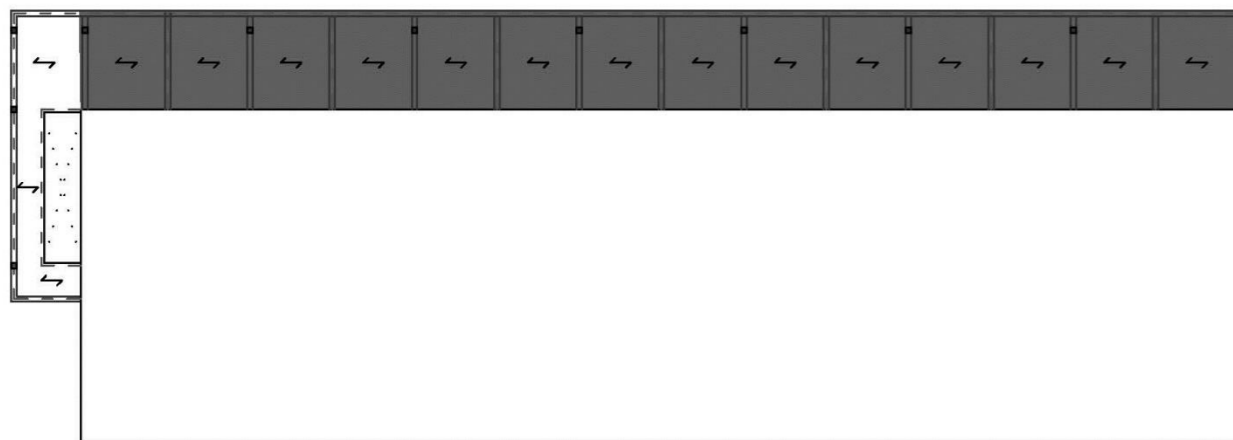
De acuerdo al CTE-SE-AE las acciones que se han considerado son las siguientes:

CARGAS PERMANENTES

G1 – Forjado chapa colaborante 1,93≈2 kN /m²

CARGAS VARIABLES

Q1 – Sobrecarga de uso público en rellanos, mesetas, distribuidores 4 kN/ m²

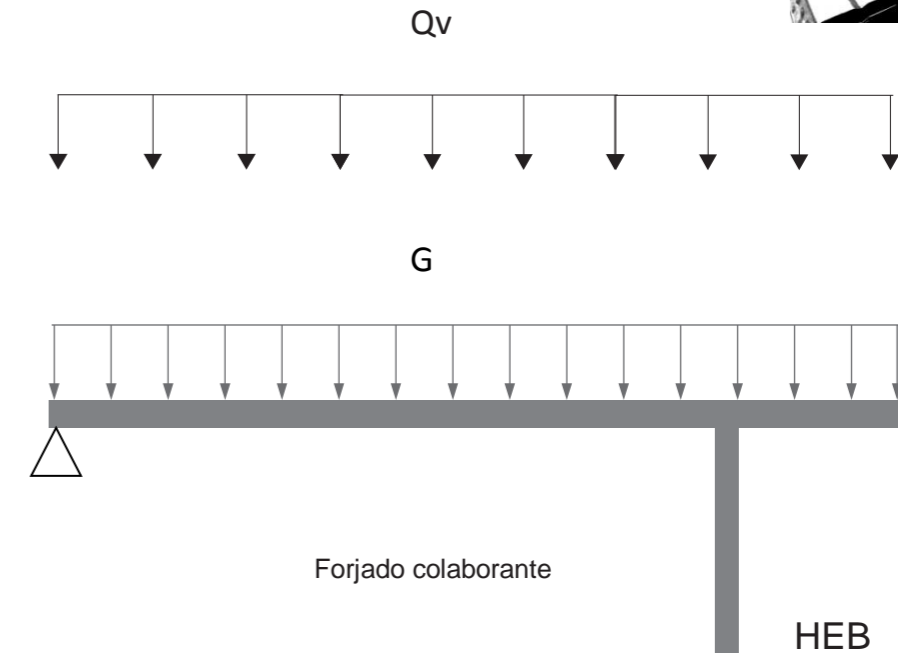


4.5.2 CÁLCULO DEL FORJADO COLABORANTE A TRAVÉS DEL PROCEDIMIENTO DE INCOPERFIL PARA ACCEDER A SU CATÁLOGO.

Luz=3 ml

S.Uso = 4 kN/m²=400 Kp/m²

Nº Vanos ≥ 4



Qmax ≥ 1.35 x Peso Propio (Forjado + Pavimento + tabiquería + Falso Techo) + 1.50x S.Uso

S.Uso tablas ≥ Qmax - 1.35 Peso propio/1,5 ≥ S.Uso proyecto + 1,35 PP.proyecto/1,5

S.Equivalente ≥ S.Uso (Tabiquería + Solado + F.Techo) + 0,9 PP

S.Equivalente ≥ 400 + 0,9 (100 + 100 + 20) = 598 Kp/m² => TABLAS COPERFIEL 611 Kp/m²

Canto del forjado (cm)	Luz Libre entre apoyos (m)															0,75 mm
	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8		5,0
12	1359	1191	993	837	713	611	527	457	398	347	304	266	233	204	178	155
13	1446	1297	1118	943	803	688	594	515	448	391	342	299	262	229	200	174
14	1727	1487	1239	1044	888	761	656	568	494	430	376	328	287	250	218	189
15	1815	1628	1369	1155	983	843	727	631	549	479	419	367	321	281	246	214
16	2059	1787	1489	1255	1067	914	788	683	594	517	452	395	345	301	262	228
17	2240	1943	1620	1366	1163	997	861	746	650	567	496	434	380	333	291	253
18	2310	2072	1739	1465	1246	1068	921	798	693	604	528	461	403	352	307	266
19	2391	2144	1871	1578	1343	1152	994	862	750	655	573	502	439	384	336	293
20	2457	2201	1988	1676	1425	1222	1053	912	793	691	604	528	461	403	351	305
21	2523	2259	2039	1776	1510	1293	1114	965	838	730	637	556	485	423	368	319

Consultar con el Dpto. Técnico Apuntalamiento en centro de vano

Elegimos un forjado de canto 12 y espesor de chapa de 0,75 mm, para una sucesión continua de vanos, no nos exige apuntalamiento y nos da un valor superior al exigido.

4.6 DIMENSIONAMIENTO DE UN PILAR METÁLICO EN LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA

A continuación se realiza el dimensionamiento del pilar metálico de la pasarela. Hemos procedido a modelizar la estructura teniendo en cuenta que está formada en una de sus partes por una gran masa de hormigón armado (edificio de viviendas) y por otra parte por una estructura liviana metálica (corredores acceso), esta diferencia de materiales y también de de dimensiones, 12 m la de hormigón y 3m la pasarela metálica, generarán rigideces muy diferidas, con lo que la carga de viento así como cualquier pequeña sismicidad será soportada básicamente por la parte de hormigón.

La hipótesis de cálculo que se aplica se corresponde combinación C1 (todo cargado).

4.6.1 CARGAS

4.6.1.1 CARGAS PERMANENTES.

- G1 – Forjado chapa colaborante 2 kN /m²
- G2 – Pavimento 1 kN /m²
- G3 – Tabiquería 1 kN/m²
- G4 – Falso techo 0,2 kN/m²
- G5 – Cerramiento de lamas de madera 0,70 kN/m²

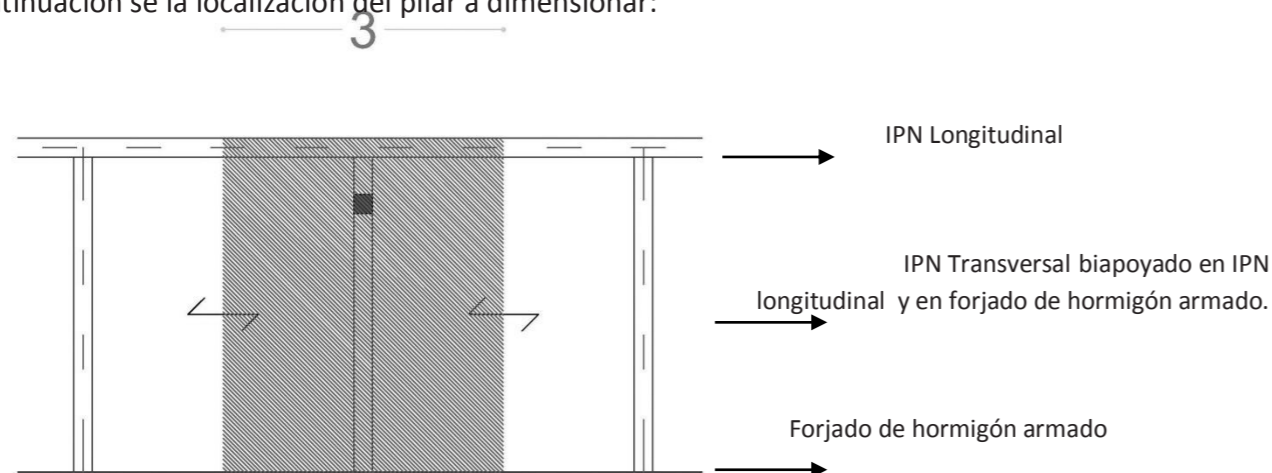
4.6.1.2 CARGAS VARIABLES

- Q2 – Sobrecarga de uso público 4 kN/m²
- Sobrecarga de uso público en mesetas, rellanos, distribuidores 4 kN/m²

El forjado apoya en unos IPN transversales y éstos a su vez apoyan en otros IPN longitudinales, éstos últimos están biapoyados en el forjado de hormigón y el HEB.

Cada pilar recibe una carga de 63,89 = 64 kN según se deduce del estado de cargas al que se encuentra sometida la viga, y da una reacción de 63,89 kN en su apoyo exterior

A continuación se la localización del pilar a dimensionar:

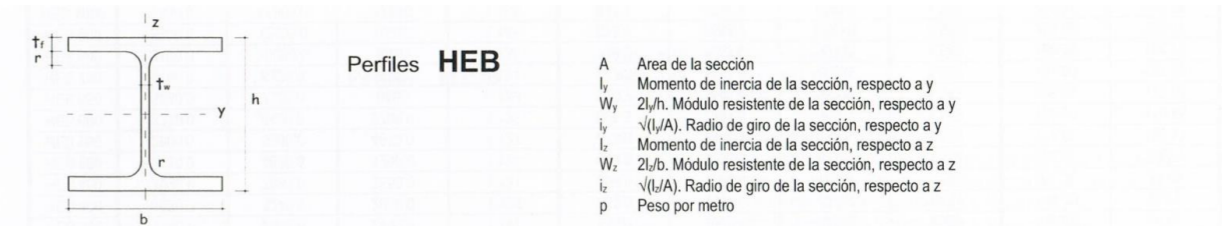


PERFIL	ACERO S 235					ACERO S 275					ACERO S 355				
	N _{pl,Rd} KN	V _{pl,y,Rd} KN	V _{pl,z,Rd} KN	M _{pl,y,Rd} KN-m	M _{pl,z,Rd} KN-m	N _{pl,Rd} KN	V _{pl,y,Rd} KN	V _{pl,z,Rd} KN	M _{pl,y,Rd} KN-m	M _{pl,z,Rd} KN-m	N _{pl,Rd} KN	V _{pl,y,Rd} KN	V _{pl,z,Rd} KN	M _{pl,y,Rd} KN-m	M _{pl,z,Rd} KN-m
HEB 100	555.4	246.6	111.0	22.26	10.98	650.0	288.6	129.9	26.05	12.85	839.0	372.6	167.6	33.62	16.58
HEB 120	726.3	325.6	135.0	35.29	17.28	850.0	381.0	158.0	41.30	20.22	1 097.2	491.9	204.0	53.31	26.10
HEB 140	918.6	414.4	161.8	52.55	25.57	1 075.0	484.9	189.3	61.50	29.92	1 387.7	626.0	244.4	79.39	38.63
HEB 160	1 160.0	513.1	217.5	75.62	36.29	1 357.5	600.4	254.6	88.50	42.47	1 752.4	775.1	328.6	114.24	54.83
HEB 180	1 395.0	621.6	250.2	102.97	49.35	1 632.5	727.4	292.8	120.50	57.75	2 107.4	939.0	378.0	155.55	74.55
HEB 200	1 668.5	740.0	306.5	137.15	65.33	1 952.5	866.0	358.6	160.50	76.45	2 520.5	1 117.9	463.0	207.19	98.69
HEB 220	1 944.0	868.3	343.8	176.89	84.13	2 275.0	1 016.1	402.4	207.00	98.45	2 936.8	1 311.7	519.4	267.21	127.09
HEB 240	2 264.5	1 006.4	409.9	225.17	106.47	2 650.0	1 177.7	479.7	263.50	124.60	3 420.9	1 520.4	619.3	340.15	160.84
HEB 260	2 529.4	1 122.4	463.1	273.88	128.65	2 960.0	1 313.4	541.9	320.50	150.55	3 821.0	1 695.5	699.6	413.73	194.34
HEB 280	2 807.1	1 243.2	507.3	327.71	153.28	3 285.0	1 454.9	593.6	383.50	179.37	4 240.6	1 878.1	766.3	495.06	231.55
HEB 300	3 185.3	1 406.1	585.2	399.07	185.88	3 727.5	1 645.4	684.8	467.00	217.52	4 811.8	2 124.1	884.1	602.85	280.80
HEB 320	3 445.9	1 517.1	637.9	457.18	200.62	4 032.5	1 775.3	746.5	535.00	234.77	5 205.5	2 291.8	963.6	690.63	303.07

Axil de planta baja: 64*8 + peso pilar (0,337*3*8)*1,35 = 520,1 kN

4.6.2 CAPACIDAD A PANDEO DEL PILAR

4.6.2.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL PERFIL HEB 120



Perfil	Dimensiones						Términos de sección								Peso p kp/m
	h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r mm	A cm ²	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _z cm ⁴	W _z cm ³	i _z cm			
HEB 100	100	100	6.0	10.0	12	26.0	450	90	4.16	167	33	2.53	20.4		
HEB 120	120	120	6.5	11.0	12	34.0	864	144	5.04	318	53	3.06	26.7		
HEB 140	140	140	7.0	12.0	12	43.0	1509	216	5.93	550	79	3.58	33.7		
HEB 160	160	160	8.0	13.0	15	54.3	2492	311	6.78	889	111	4.05	42.6		
HEB 180	180	180	8.5	14.0	15	65.3	3831	426	7.66	1363	151	4.57	51.2		
HEB 200	200	200	9.0	15.0	18	78.1	5696	570	8.54	2003	200	5.07	61.3		
HEB 220	220	220	9.5	16.0	18	91.0	8091	736	9.43	2843	258	5.59	71.5		

CLASE DE SECCIÓN

Solicitación	Elemento plano	Límite de esbeltez: c/t máximo		
		Clase 1	Clase 2	Clase 3
Compresión + Tracción -				
Compresión		33ε	38 ε	42 ε
Flexión simple		72 ε	83 ε	
				124 ε
Factor de reducción $\epsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$				
1) $\psi \leq -1$ es aplicable a los casos con deformaciones unitarias que superen las correspondientes al límite elástico				

Límite de esbeltez HEB 120

$$c/t = 120/6,5 = 18,46 < 30,5 (33\epsilon)$$

CLASE 1

Como capacidad a pandeo por flexión, en compresión centrada, de una barra de sección constante, puede tomarse:

A área de la sección transversal

f_{yd} resistencia de cálculo del acero, tomando $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$ con $\gamma_{M1} = 1,05$

χ Coeficiente de reducción por pandeo, en función de la esbeltez reducida y la curva de pandeo apropiada al caso.

COEFICIENTE DE PANDEO

El coeficiente de pandeo depende de la esbeltez reducida y se determina con la curva de pandeo correspondiente.

Se denomina esbeltez reducida $\bar{\lambda}$, a la raíz cuadrada del cociente entre la resistencia plástica de la sección de cálculo y la compresión crítica por pandeo, de valor:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

E módulo de elasticidad; 210.000 MPas

I_z-HEB 120 momento de inercia del área de la sección 318 cm⁴

LONGITUD DE PANDEO

La longitud de pandeo depende de las condiciones de contorno.

En nuestro caso el pilar tiene una altura de 3 m y las condiciones de contorno son empotrado-empotrado.

De la tabla 6.1 del CTE-DB-SE-A se obtiene la longitud para el cálculo.

Tabla 6.1 Longitud de pandeo de barras canónicas

Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L_k	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

Vista la tabla la longitud para el cálculo de pandeo es de:

$$L_p = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ m}$$

DETERMINACIÓN DE LA ESBELTEZ REDUCIDA

Axil crítico:

$$E = 210.000 \text{ Mpas}$$

$$L = 1,5 \text{ m}$$

$$I_{z\text{-HEB } 120} = 318 \text{ cm}^4$$

$$N_{cr} = 29293 \text{ kN}$$

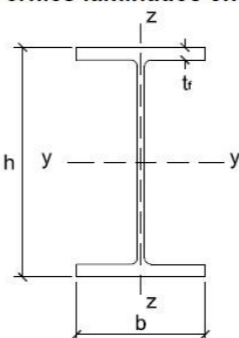
ESBELTEZ:

$$A = 34 \text{ cm}^2$$

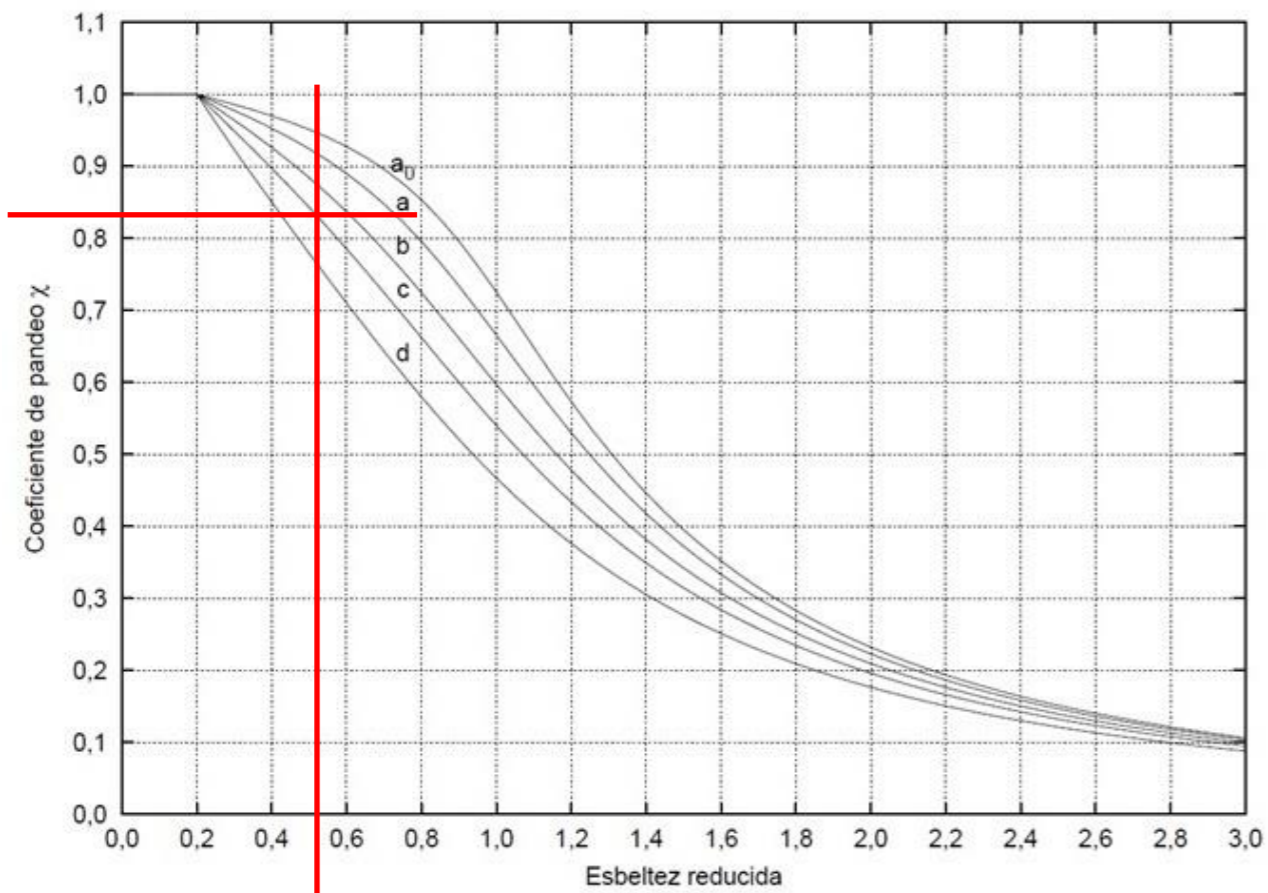
$$f_y = 275 \text{ Mpas}$$

Una vez obtenida la esbeltez normalizada, el siguiente paso es la determinación de la curva de pandeo para posteriormente el coeficiente de pandeo entrando en la gráfica con la esbeltez reducida. Para ello nos apoyamos en la tabla 6.2.

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

Tipo de sección	Tipo de acero	S235 a S355		S450		
		Eje de pandeo ⁽¹⁾				
		y	z	y	z	
Perfiles laminados en I 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	a_0	a_0
		$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
		$t > 100 \text{ mm}$	d	d	c	c

Se ha supuesto que el perfil pandea sobre el "eje Z", el cual es el más desfavorable.



Entrando en la curva de pandeo con nuestro valor de la esbeltez reducida obtenemos un coeficiente de pandeo de aproximadamente:

$$\chi = 0,84$$

Finalmente el axil que agota nuestra sección es:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$\chi = 0,84$$

$$A = 34 \text{ cm}^2$$

$$f_{yd} = 275/1.15 \text{ Mpas}$$

$$N_{b,Rd} = 682,9 \text{ kN}$$

Comparándolo con el axil de cálculo, se considera apto.

CIMENTACIÓN

Un estudio geotécnico deberá determinar la idoneidad o no del sistema de cimentación elegido así como la necesidad o no de utilizar cementos resistentes a los sulfatos.

Dada la inexistencia de estudios geotécnicos, se tomarán una serie de consideraciones:

Se estimará una tensión admisible de $2,5 \text{ kg/cm}^2$ para el cálculo de la cimentación. Se admitirá un comportamiento elástico del terreno y se aceptará una distribución

lineal de tensiones del mismo.

La parcela está lo suficientemente aislada de la edificación colindante como para no tener en cuenta los efectos de la excavación sobre los mismos.

Debido a la localización de la parcela se tendrá presente en el diseño de la cimentación la presencia del nivel freático.

De acuerdo con nuestro sistema de cimentación (cimentación superficial) se comprobará que el estado límite de hundimiento de acuerdo al CTE-DB-CIMENTOS.

4.7 DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Nos encontramos en un solar del barrio del Cabanyal, muy próximo al mar, con desconocimiento de las propiedades del terreno, por lo que consideramos un terreno con el nivel freático en torno a la cota -1 m . Al no disponer de datos sobre el terreno que configura el solar suponemos que está formado por arcillas.

Se opta por una cimentación superficial con losa maciza. La carga axial será la losa la que se encarga de pasarla al terreno. La ejecución de la losa se realizará aproximadamente en la cota -1.5 m .

Tendremos las excavaciones precisas para realizar el cajado de la cimentación. Estas operaciones consistirán en excavar hasta la cota prefijada para colocar una capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza y posteriormente hormigonar sobre ésta la losa.

Cabrá tener en cuenta que el nivel freático se sitúa a partir de 1 m de profundidad, respecto de la superficie actual del terreno.

Podría pues hacerse necesario el uso de sistema de bombeo de aguas para deprimir el nivel freático y poder realizar así las labores de excavación y ejecución de cimentaciones superficiales "en seco".

De igual modo, se estima necesario contemplar el efecto de la subpresión ejercida por la unidad acuífera sobre la estructura y cimentación durante la ejecución de la misma.

4.8 PLANOS

4.8.1 CUADRO DE PILARES

4.8.2 ARMADO DE FORJADO

4.8.3 PLANTA CIMENTACIÓN Y SOLERA e 1/200

4.8.4 PLANTAS 1º Y 2º e 1/200

4.8.5 PLANTAS 3º Y 4º e 1/200

4.8.6 PLANTAS 5º Y 6º e 1/200

4.8.7 PLANTAS 7º Y 8º e 1/200

5	MEMORIA TÉCNICA.	2
5.1	MEMORIA DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.	2
5.1.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	2
5.1.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN.	2
5.1.3	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS PARTES.	2
5.1.4	DIMENSIONADO.	2
5.1.5	CÁLCULO.	6
5.2	MEMORIA DE FONTANERÍA.	11
5.2.1	NORMATIVA APLICABLE.	11
5.2.2	CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO.	11
5.2.3	CÁLCULO DEL CAUDAL.	12
5.2.4	APORTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	16
5.3	MEMORIA DE ELECTROTECNIA.	19
5.3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.	19
5.4	MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN.	22
5.4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.	22
5.4.2	ESQUEMAS.	23

5 MEMORIA TÉCNICA.

5.1 MEMORIA DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.

5.1.1 Descripción General de la instalación

Uno de los primeros condicionantes para el diseño de la instalación de saneamiento es el tipo de red de alcantarillado. En nuestro caso se trata de un sistema de alcantarillado unitario que combina pluviales y fecales en una misma red, lo que nos obligaría a usar este sistema en la instalación. Sin embargo, se ha optado por diseñar un sistema separativo que luego confluirá en una misma salida, debido a la posibilidad de que en el futuro, y ante la evolución previsible de la ciudad, el sistema sea modificado y se puedan separar ambas redes. Esto facilitaría labores posteriores de depuración y reaprovechamiento del agua.

Las aguas pluviales se recogerán según el plano de cubiertas adjunto, yendo a parar directamente a las bajantes en un plano vertical, estas se recogerán en planta baja en los correspondientes colectores, hasta llegar a la arqueta sifónica, antes de acometer a la red general.

De la misma forma obtendremos bajantes de aguas residuales que llegarán hasta la arqueta bajo la solera. Además los conductos se dimensionarán para una adecuada ventilación secundaria.

Se prevé además un desagüe puntual en el cuarto de calderas para facilitar la evacuación en caso de rotura de la instalación.

En cuanto al suelo de la parcela dispondrá de albañales y sumideros para recoger el agua de toda la superficie, que luego se agrupará para llevarlo al alcantarillado.

5.1.2 Normativa de aplicación.

CTE DB HS-5 (Salubridad Evacuación de aguas).

5.1.3 Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

El material empleado en desagües y derivaciones, será el PVC, así como en las bajantes y colectores. Los registros para accesibilidad en cubierta se realizarán por la parte baja de los conductos, ocultos mediante falso techo. En las bajantes situadas en patinillos, el registro se realizará a pie de bajante y en cambios de dirección. En los colectores enterrados se registrarán en zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En el interior de cuartos húmedos se accederá por el falso techo a sifones registrables por la parte superior.

5.1.4 Dimensionado.

5.1.4.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales:

1. La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1, en función del uso privado o público.
2. Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0.03 dm³/s estimados de caudal.

3. Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.
4. Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1.5m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.
5. El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.
6. Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2, en función del diámetro del tubo de desagüe.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor cota

C. Ramales colectores.

Se utilizará la tabla 4.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Los datos de dimensionado de los sifones individuales, pueden obtenerse directamente de la tabla 4.1 Tanto los sifones individuales como los botes sinfónicos, serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sinfónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente. La distancia máxima, medida en vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura en relación a los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sinfónicos que recojan desagües de urinarios.

Los botes sinfónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registra bies mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. La conexión de los ramales de desagüe al bote sinfónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sinfónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sinfónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

5.1.4.2 Bajantes

- A) Bajantes de aguas residuales

- 1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de +/- 250 Pa de variación de PRESIÓN y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

- 2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contra presiones en éste.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

-3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.

b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente:

- el tramo de la bajante por encima de la desviación, se dimensionará como se ha especificado de forma general.

- el tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior.

- el tramo por debajo de la desviación, adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

- B) Situación

Las bajantes se sitúan en los patinillos habilitados a tal efecto, en las cocinas (ver situación en planos anexos).

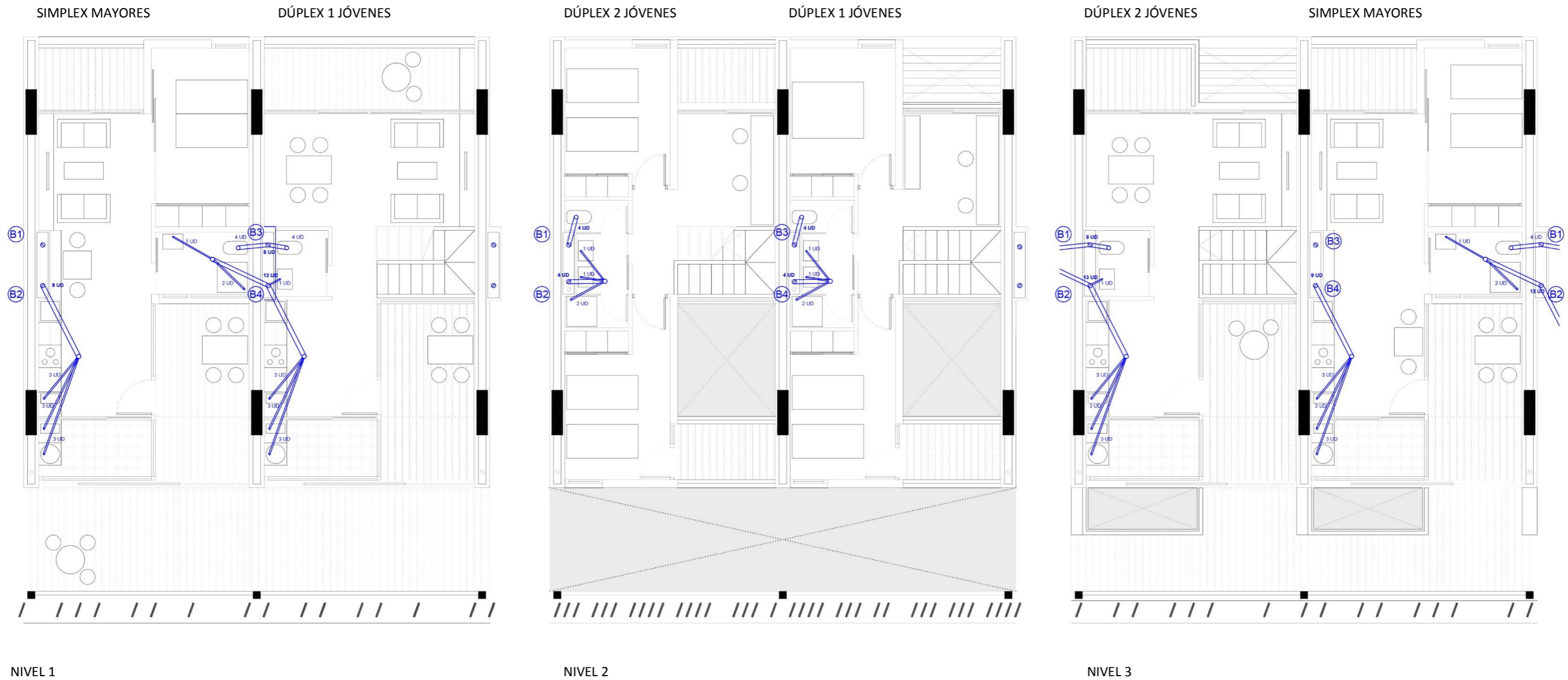
5.1.4.3 Colectores

- A) Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. Mediante la utilización de la tabla 4.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

SANEAMIENTO PLANTAS TIPO DE LAS VIVIENDAS.

E 1/100



BAJANTE	NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		1 MÓDULO DE VIVIENDAS TOTAL	2 MÓDULOS DE VIVIENDAS TOTAL (X2)
	SIMPLEX MAYORES	DUPLEX 1 JÓVENES	DUPLEX 2 JÓVENES	DUPLEX 1 JÓVENES	DÚPLEX 2 JÓVENES	SIMPLEX MAYORES		
B1	-	-	4 UD	-	4 UD	4 UD	12 UD	24 UD
B2	3+3+3 = 9 UD	-	2+2 = 4 UD	-	1+3+3+3 = 10 UD	1+2 = 3 UD	26 UD	52 UD
B3	4 UD	4 UD	-	4 UD	-	-	12 UD	24 UD
B4	2+1 = 3 UD	3+3+3+1 = 10 UD	-	1+1+2 = 4 UD	-	3+3+3 = 9 UD	26 UD	52 UD

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

- B) Situación

Los colectores discurren por el falso techo de la planta baja y primera.

5.1.5 Cálculo.

- A) Bajantes de pluviales

1. El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

1. La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad determinada mediante el mapa de la figura B.1

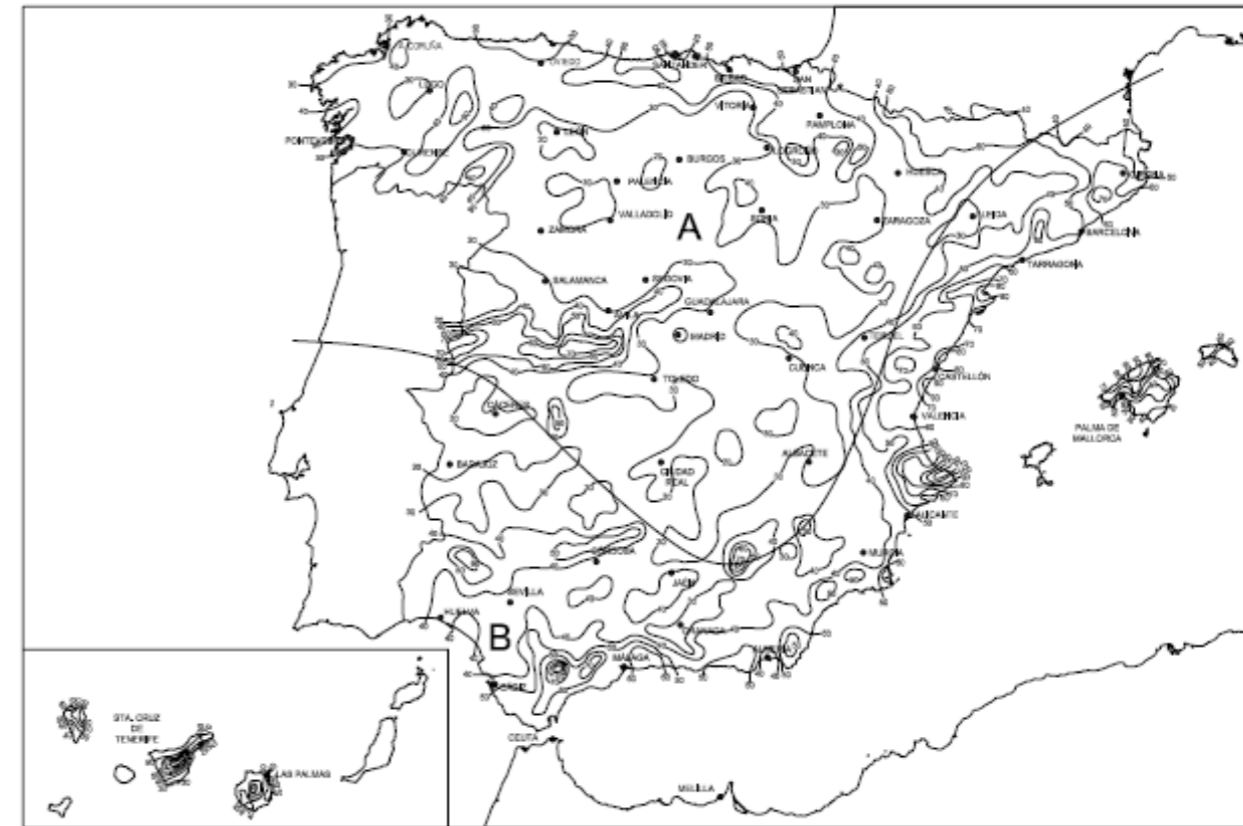
Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

En nuestro caso la ciudad de Valencia, corresponde a la Zona B; Isoyeta 50 = 110 mm/h

Según la normativa, se calcula el número de bajantes en función de la superficie de la cubierta, pero en este caso utilizaremos las recomendaciones de la gota fría que es más restrictiva.

El cálculo se realizaría en función de los metros cuadrados, teniendo en cuenta que el diámetro mínimo de las bajantes es de 90 mm. A continuación se dimensionan los colectores que unen todas las bajantes para llevarlas a la arqueta final, cuyo diámetro mínimo es 125 mm. Con todo esto se dimensionaría el colector final y la arqueta sifónica correspondiente.



-B) Bajantes de residuales.

1. El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de PRESIÓN y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

2. El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

El diseño de la red de saneamiento de aguas residuales se lleva a cabo a través de unos patinillos, paralelos a la estructura, adosados a las zonas húmedas.

Según la normativa asociamos el número de unidades de cada aparato con su diámetro mínimo de sifón y derivación individual. Para después asociar el número total de unidades de desagüe con el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, con cierre hidráulico, para evitar malos olores. Además suponemos que la pendiente de los ramales de la distribución interior de las viviendas es del 4%.

Teniendo claro el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro del desagüe dimensionaríamos el diámetro de la bajante, aunque ésta nunca sería inferior a 100 si recibe el colector del inodoro, ya que la bajante nunca podrá ser inferior al colector.

El siguiente paso sería el dimensionado de los colectores, que discurren bajo el solado, con una pendiente del 2%, que van recogiendo el agua de cada una de las bajantes para llevarlas hasta la arqueta sifónica final. Como se observa en el plano adjunto, se van uniendo los colectores. Con un diámetro mínimo de 125 mm.

Además se debe calcular también la ventilación secundaria bajo unos condicionantes como que el diámetro sea uniforme en todo su recorrido y mayor o igual a la mitad del diámetro de la bajante a la que sirve.

En cuanto a la ventilación forzada de las zonas húmedas discurriría por los mismos patinillos en perpendicular hasta la cubierta.

Debido a la diversa ubicación de ambas tipologías de viviendas a lo largo de las plantas, se ha considerado como hipótesis de partida que sobre una vivienda adaptada (1 sola planta) se ubica otra similar, por lo que el cómputo de unidades de descarga a considerar se dobla.

Para un módulo de viviendas (avda. Malvarrosa):

- Total **Bajante B1**: 4+4+4 = 12 UD \approx 19 UD $\rightarrow \varnothing = 63$ mm \rightarrow Mínimo fecales $\varnothing = 100$ mm
- Total **Bajante B2**: 9+4+10+3 = 26 UD \approx 27 UD $\rightarrow \varnothing = 75$ mm \rightarrow Mínimo jabonosas
- Total **Bajante B3**: 4+4+4 = 12 UD \approx 19 UD $\rightarrow \varnothing = 63$ mm \rightarrow Mínimo fecales $\varnothing = 100$ mm
- Total **Bajante B4**: 3+10+4+9 = 26 UD \approx 27 UD $\rightarrow \varnothing = 75$ mm \rightarrow Mínimo jabonosas

Para 2 módulos de viviendas (Avda. los Naranjos) adoptamos los mismos valores de bajantes puesto que hay que adoptar unos valores mínimos de bajantes.

-D) Colectores de aguas residuales.

1 - Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

2 - El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	20	25	50	
-	24	29	63	
-	38	57	75	
96	130	160	90	
264	321	382	110	
390	480	580	125	
880	1.056	1.300	160	
1.600	1.920	2.300	200	
2.900	3.500	4.200	250	
5.710	6.920	8.290	315	
8.300	10.000	12.000	350	

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

-E) REDES DE VENTILACIÓN.

Ventilación primaria.

1. La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

- Prolongación de las bajantes por encima de la cubierta, con el mismo diámetro. Como la cubierta es plana y no transitable, sólo para mantenimiento, se prolongarán +1,00 m, aproximadamente. En el resto de cubiertas transitables se prolongará +3,00m

Ventilación secundaria.

1. Debe tener un diámetro uniforme en todo su recorrido.

2. Cuando existan desviaciones de la bajante, la columna de ventilación correspondiente al tramo anterior a la desviación se dimensiona para la carga de dicho tramo, y la correspondiente al tramo posterior a la

desviación se dimensiona para la carga de toda la bajante.

3. El diámetro de la tubería de unión entre la bajante y la columna de ventilación debe ser igual al dela columna.

4. El diámetro de la columna de ventilación debe ser al menos igual a la mitad del diámetro de la bajante a la que sirve.

5. Los diámetros nominales de la columna de ventilación secundaria se obtienen de la tabla 4.10 en función del diámetro de la bajante, del número de UD y de la longitud efectiva.

Prolongación de las bajantes por encima de la cubierta, con el mismo diámetro.

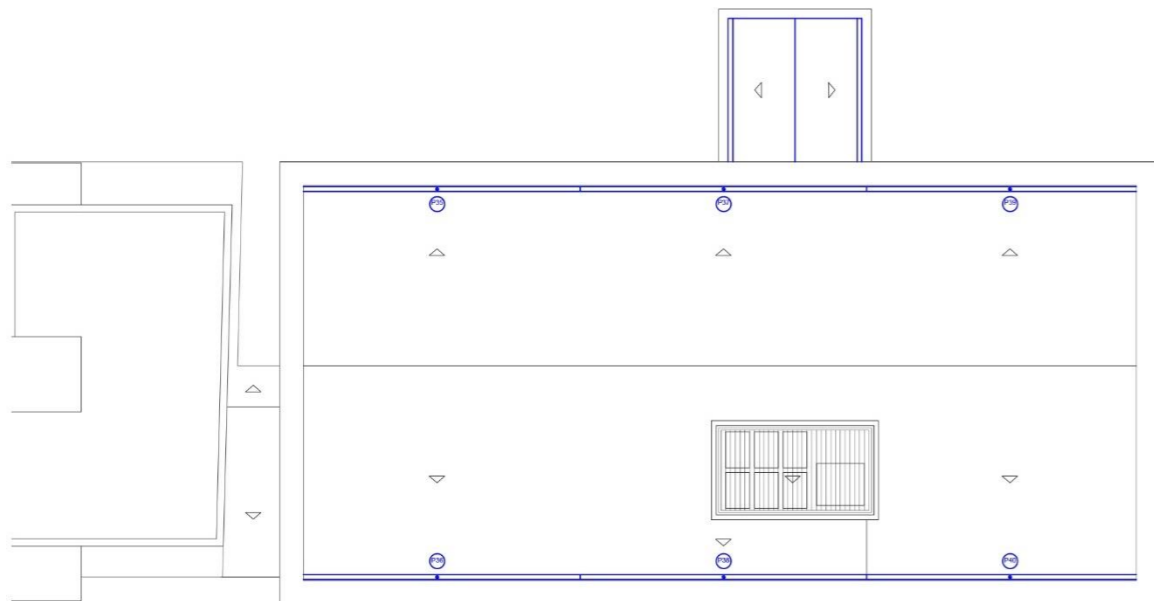
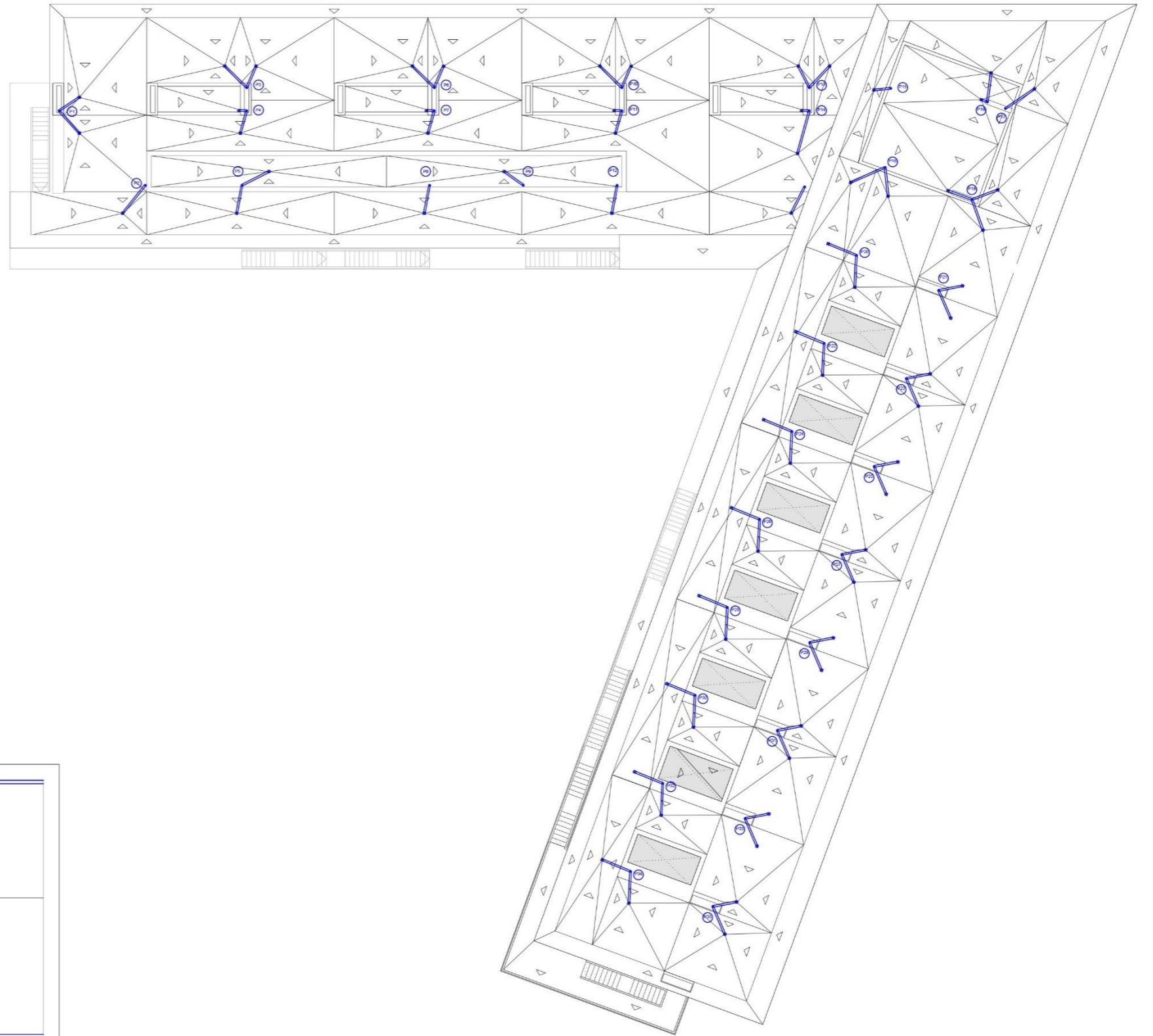
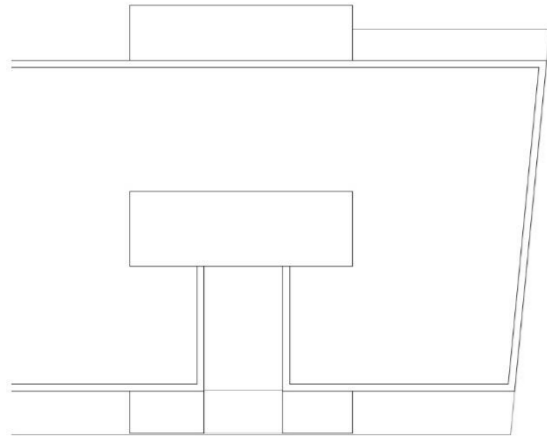
Como la cubierta es plana y no transitable, sólo para mantenimiento, se prolongarán +1,00 m, aproximadamente. En el resto de cubiertas transitables se prolongará +3,00m

Tabla 4.10 Dimensionado de la columna de ventilación secundaria

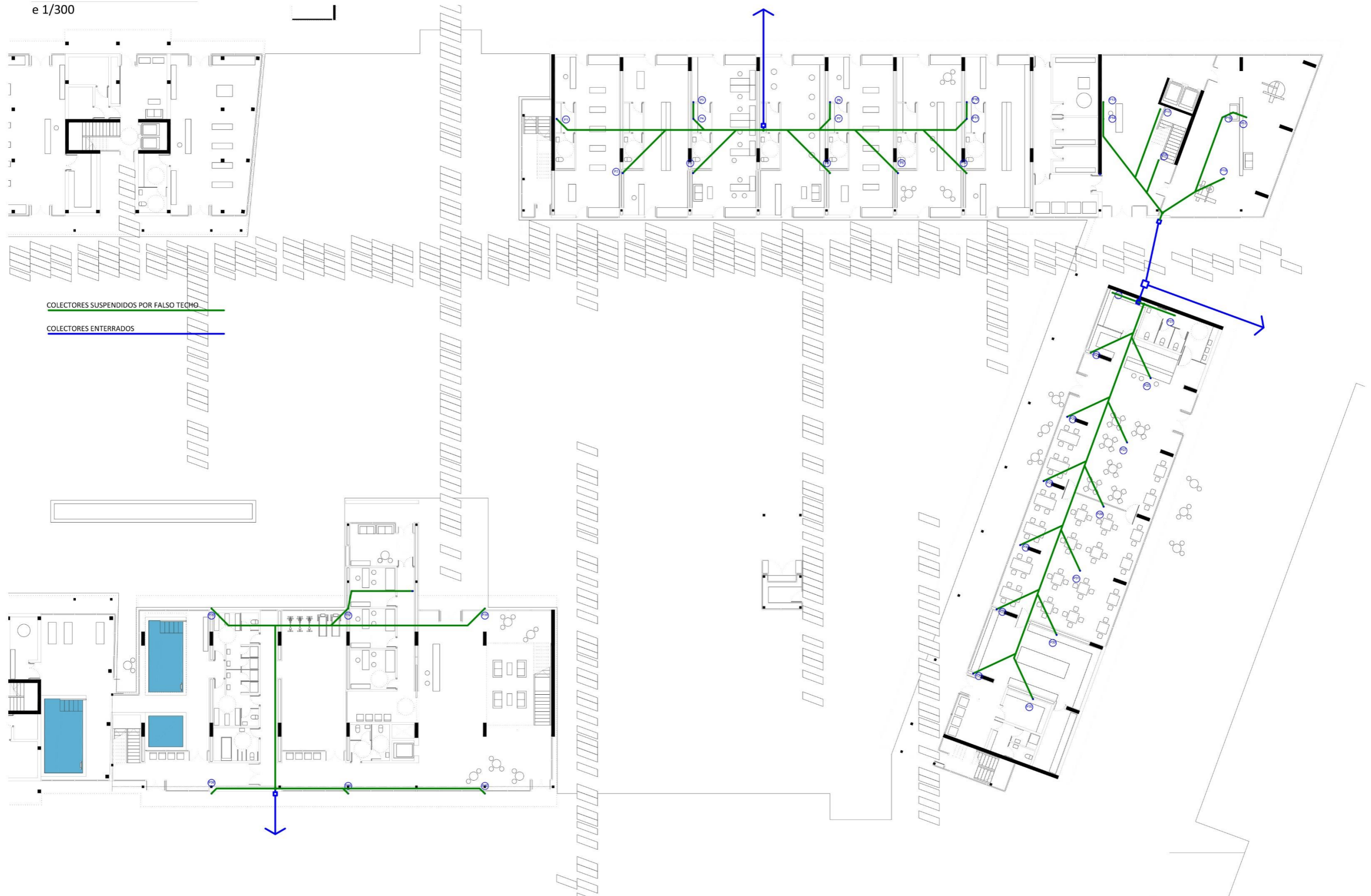
Diámetro de la bajante (mm)	UD	Máxima longitud efectiva (m)									
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200
32	2	9									
40	8	15	45								
50	10	9	30								
	24	7	14	40							
63	19	13	38	100							
	40	10	32	90							
75	27	10	25	68	130						
	54	8	20	63	120						
90	65	14	30	93	175						
	153	12	26	58	145						
110	180		15	56	97	290					
	360		10	51	79	270					
	740		8	48	73	220					
125	300		6	45	65	100	300				
	540			42	57	85	250				
	1.100			40	47	70	210				
160	696				32	47	100	340			
	1.048				31	40	90	310			
	1.960				25	34	60	220			
200	1.000					28	37	202	380		
	1.400					25	30	185	360		
	2.200					19	22	157	330		
	3.600					18	20	150	250		
250	2.500					10	18	75	150		
	3.800						16	40	105		
	5.600						14	25	75		
315	4.450						7	8	15		
	6.508						6	7	12		
	9.046						5	6	10		
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200

Diámetro de la columna de ventilación secundaria (mm)

PLANTA DE CUBIERTAS. PLUVIALES
e 1/300



PLANTA BAJA. PLUVIALES
e 1/300



5.2 MEMORIA DE FONTANERÍA.

5.2.1 Normativa aplicable.

La normativa aplicable a la instalación de suministro de agua del edificio es:

- CTE - DB - Sección HS 4, debiéndose cumplir las condiciones de diseño, de dimensionado, de ejecución, las condiciones de los productos de construcción y, posteriormente, las condiciones de uso y mantenimiento.

- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo. B.O.E.: 18 de julio de 2003

- UNE 149201:2008. Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.

CTN: AEN/CTN 149/SC 2 - ABASTECIMIENTO DE AGUA

- UNE-EN 1508:1999. Abastecimiento de agua. Requisitos para sistemas y componentes para el almacenamiento de agua.

- ORDENANZA DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS. Ayuntamiento de Valencia. Aprobada el 26-09-97 B.O.P. 20/12/97

- Normas básicas para las instalaciones de suministro de agua. Orden de 9 de diciembre de 1975.

5.2.2 Condiciones mínimas de suministro.

5.2.2.1 Calidad del agua:

1. El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

2. Las compañías suministradoras facilitaran los datos de caudal y PRESIÓN que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

3. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;

c) deben ser resistentes a la corrosión interior;

d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre si;

f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 400C, y a las temperaturas exteriores de su

entorno inmediato.

g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la emigración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación

4. Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

5. La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

5.2.2.2 Protección contra retornos:

1. Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

a) después de los contadores;

b) en la base de las ascendentes;

c) antes del equipo de tratamiento de agua;

d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización

2. Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

3. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizara de tal modo que no se produzcan retornos.

4 Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

2. 1.3 Condiciones mínimas de suministro:

1 La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

2. En los puntos de consumo la PRESIÓN mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

3. La PRESIÓN en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

4. La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

5.2.2.3 Mantenimiento

1. Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de PRESIÓN, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento

adecuadamente.

2. Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registra bies o disponer de arquetas o registros.

5.2.2.4 SEÑALIZACIÓN.

1. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca

5.2.2.5 AHORRO DE AGUA

1. Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2. En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

3. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

5.2.3 Cálculo del caudal.

5.2.3.1 Agua fría

Descripción del sistema:

La acometida se realizará desde 1 único punto, por comodidad y lógica teniendo en cuenta que el proyecto concentra todas las viviendas en una misma pieza.

Se plantearán dos circuitos, uno para viviendas, y otro para las zonas públicas de planta baja y planta primera.

El circuito de agua para vivienda necesitará un sistema de PRESIÓN al superar las 3 plantas dado que en Valencia, a más de tres plantas no tendremos suficiente PRESIÓN. Los sistemas de ACS serán individuales por vivienda mediante termo instantáneo.

El circuito de agua de la zona pública no necesitará un grupo de PRESIÓN, debido a que todo el programa público se sitúa en planta baja y primera.

Velocidades adecuadas en conducciones:

- Acometida y tubo de alimentación: de 2 a 2,5 m/s.
- Montantes: de 1 a 1,5 m/s.
- Derivaciones: de 0,5 a 1 m/s.

Cada aparato se instalará con llaves de corte propias, para poder dejarlo sin servicio en caso de avería. Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo, estos dispositivos se instalarán combinados con grifos de vaciado de tal forma que permita vaciar cualquier tramo de la red de forma controlada.

Dispositivos y valvulería empleados:

- Acometida con llave de toma, de registro y de paso, las 4 de compuesta abierta.
- Derivación para instalación contra incendios.

- Grupo de PRESIÓN con bomba y calderín.
- Montantes dotados en su pie de válvula con grifo de vaciado, y en su cabeza de dispositivo anti-ariete y purgador.
- Derivaciones particulares, con llave de sectorización de esfera dentro de cada grupo de aseos.
- Derivaciones de aparato con llave de escuadra.

Material es utilizados en la instalación:

- Acometida: Polietileno, con junta mecánica.
- Tubo de alimentación: polietileno, con junta mecánica.
- Montantes: acero galvanizado, con junta roscada.
- Derivación interior: acero galvanizado, con junta roscada.

CÁLCULO

El cálculo se realiza partiendo de una estimación, gracias al método aproximado, para luego comprobarlo mediante el método de longitudes equivalentes.

En el método aproximado partiríamos de la distancia de la red a la fachada, la profundidad de la red urbana, PRESIÓN de red correspondiente a la zona, la distancia de la acometida a los montantes, altura entre plantas y distancia al punto más alejado de la instalación. A partir de ahí comprobaríamos hasta qué planta se llega sin grupo de PRESIÓN y si éste es necesario.

Para definir el grupo de PRESIÓN, conociendo los caudales por vivienda existentes, entramos en tablas de marcas comerciales y obtenemos el modelo y sus características. Y con esas características y gracias al método de longitudes equivalentes comprobamos que la PRESIÓN con la que llegamos al punto más alejado de la instalación es suficiente.

En la instalación de AF se definen, mediante el cálculo, los diámetros de los distintos tubos de la instalación, desde la acometida, los montantes y las derivaciones individuales, en función de los consumos necesarios y las pérdidas que se producen en el recorrido.

5.2.3.2 Agua caliente sanitaria:

3.2.1 Sistema individualizado con acumuladores eléctricos.

Se elige para las viviendas un sistema de producción individual de ACS mediante termos eléctricos.

Estimación del consumo de ACS, para cada aparato, dado por el CTE.

- Lavabo: 10 litros
- Ducha privada: 50 litros
- Fregadero privado, por persona: 5 litros

Se calcula, el consumo punta para cada tipo de vivienda, con el criterio de que estos aparatos cumplen su misión de abasteciendo, simultáneamente, los aparatos de mayor consumo de cada cuarto húmedo. Esto equivale a considerar que, de forma instantánea hay en cada cuarto húmedo, una persona, haciendo uso del aparato que más consume.

- Baño: Ducha -- 50 litros
- Aseo: Lavabo -- 10 litros
- Cocina: Fregadero: 5 litros | persona

Vivienda Adaptada: Baño + Cocina = 50 + 2 x 5 litros/persona = 60 litros

Vivienda Jóvenes: Baño + Baño + Cocina = 50 + 50 + 4 personas x 5 litros /persona= 120 litros

Las personas han sido estimadas a partir del recuento de camas.

El coeficiente de simultaneidad será igual a uno, ya que se trata de una única vivienda.

Los aparatos de producción de ACS, calientan el agua a 60°C; sin embargo, la temperatura de confort del agua que suele utilizarse, son 40°C. Esto significa, que mezclamos el agua caliente con agua fría para obtener la temperatura de confort deseada. $40 \times 100 / 60 = 60\%$ aproximadamente.

$120 \text{ litros} \times 60 / 100 = 72 \text{ litros}$

Con este dato, debemos acudir a una casa comercial que nos proporcione un catalogo actualizado de las capacidades de sus acumuladores y elegiremos el inmediato superior.

Acumulador eléctrico (termo)

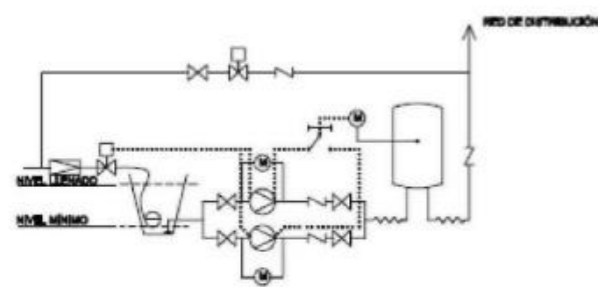
Se escoge un acumulador eléctrico de la casa Saunier Duval, modelo CB 80 D, con las siguientes características:

- Instalación: Mural vertical
- Capacidad: 80 litros
- Potencia: 2000 W

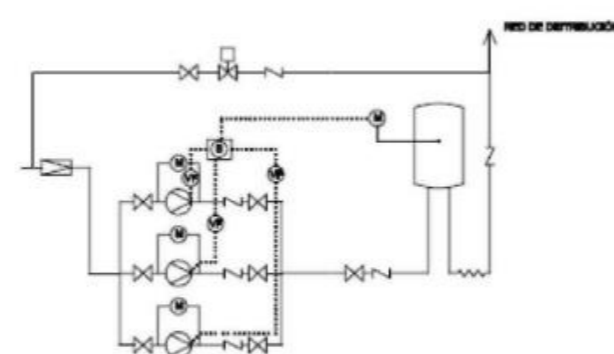
Dimensiones (mm) [alto-ancho-profundo]: 890-443-465

La ubicación del acumulador eléctrico de las viviendas, no supera los 15 m a los aparatos sanitarios, distancia que el CTE estima como máxima para el traslado del ACS sin que esta pierda una excesiva cantidad de calor.

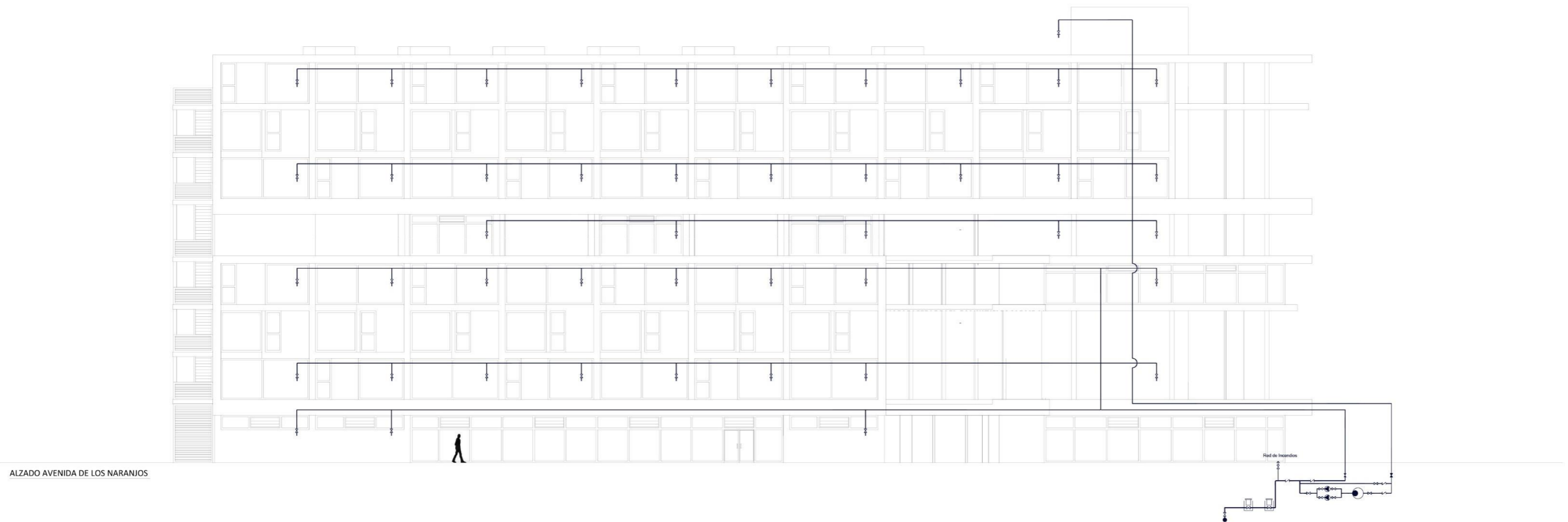
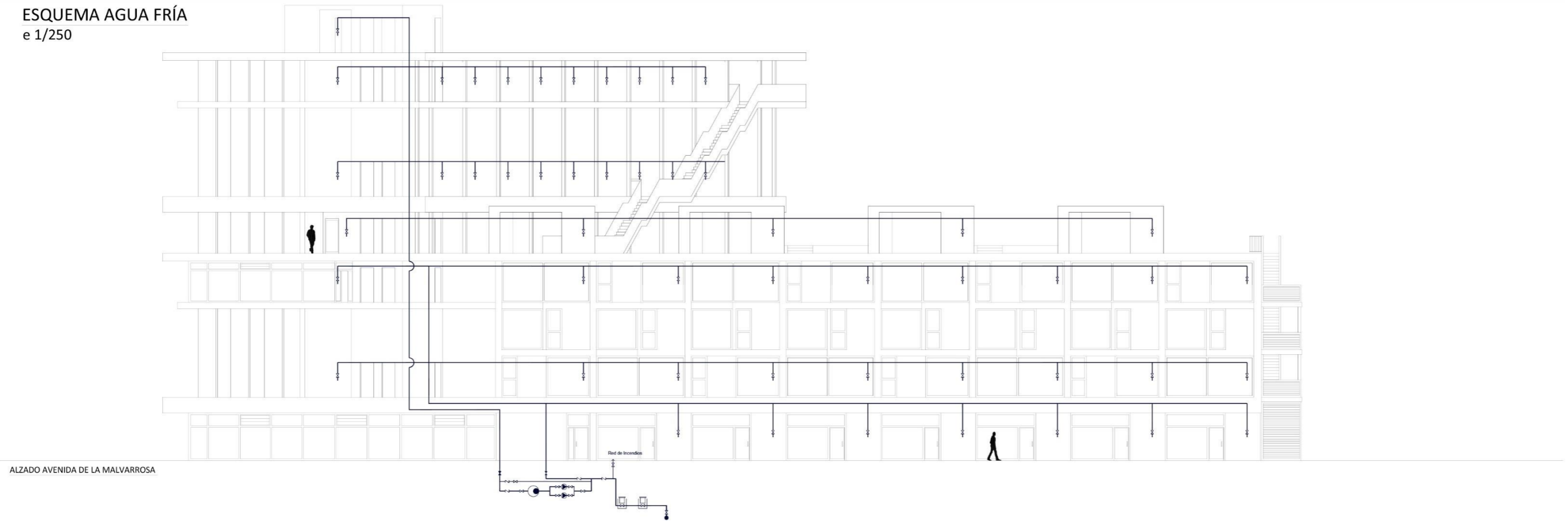
ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN CONVENCIONAL



ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN DE CAUDAL VARIABLE

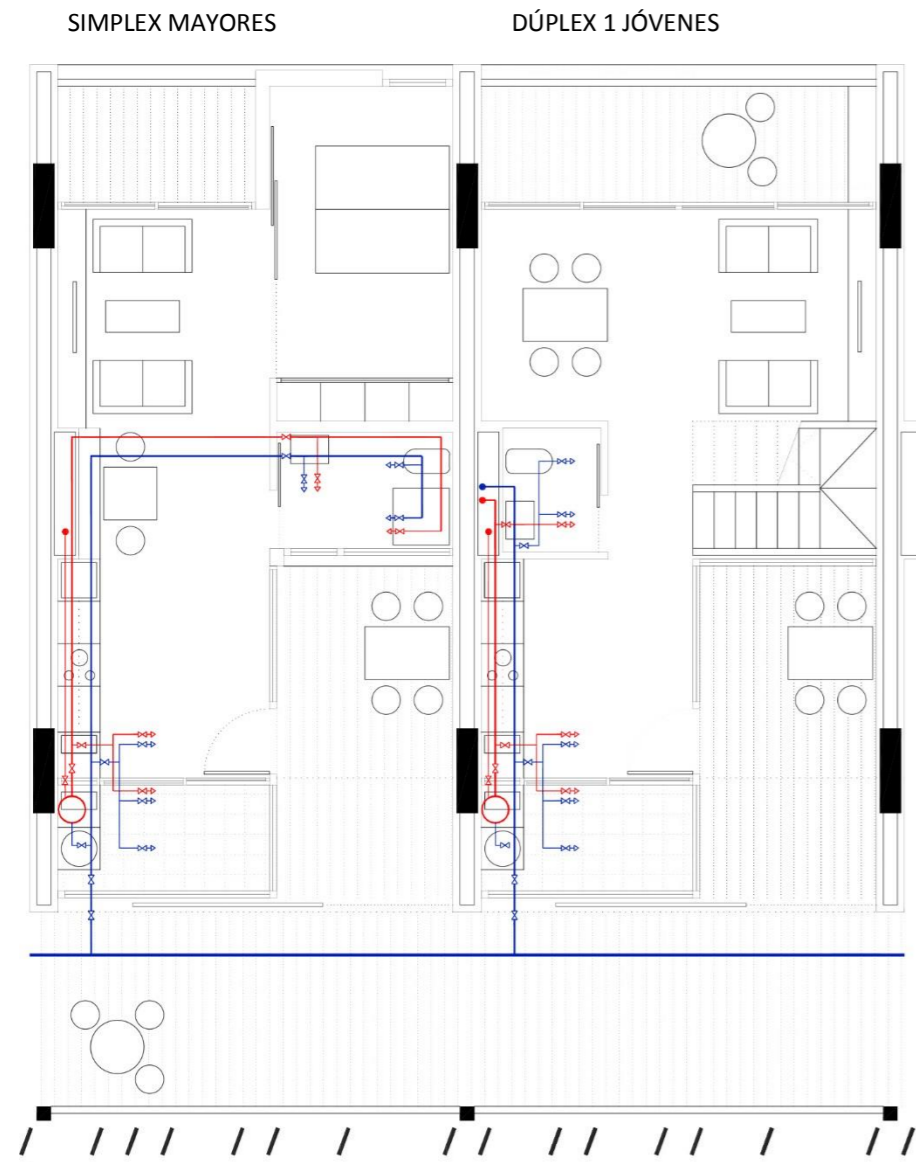


ESQUEMA AGUA FRÍA
e 1/250



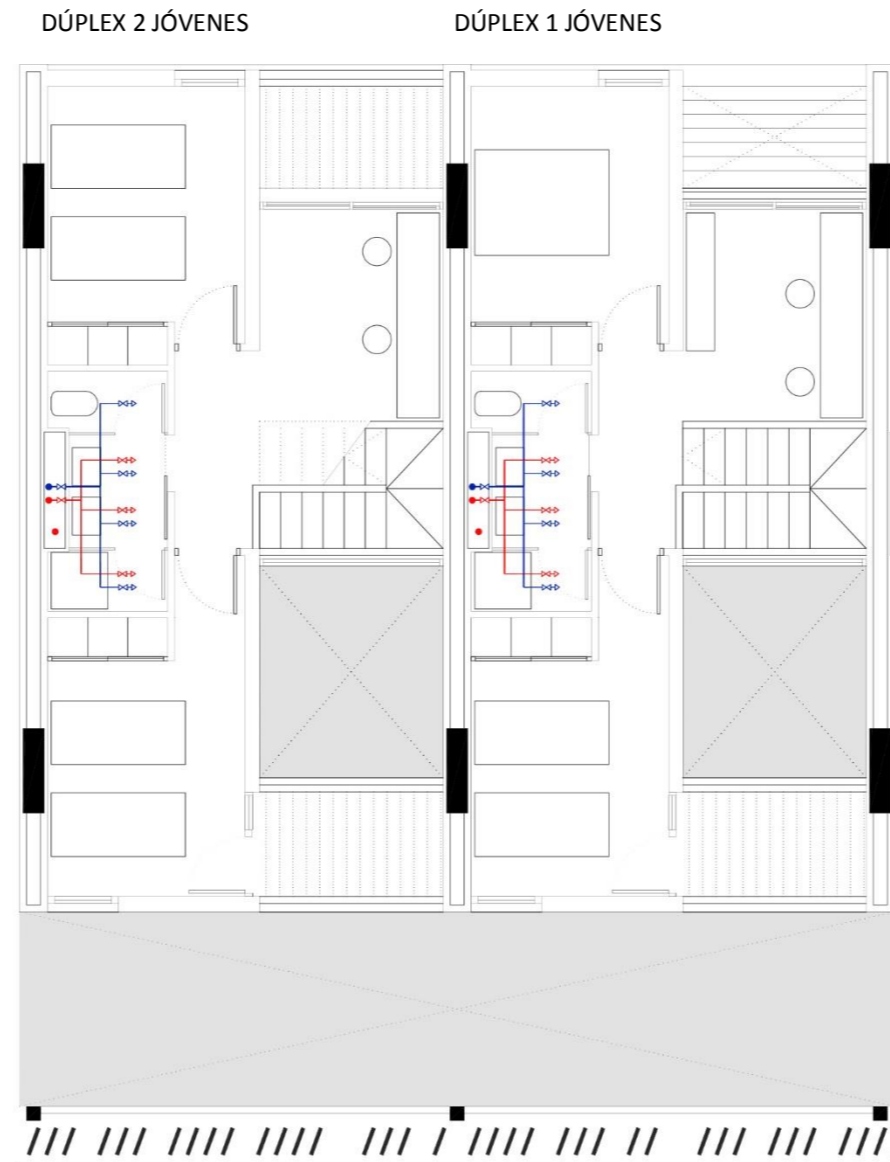
FONTANERÍA PLANTAS TIPO DE LAS VIVIENDAS. AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

E 1/100

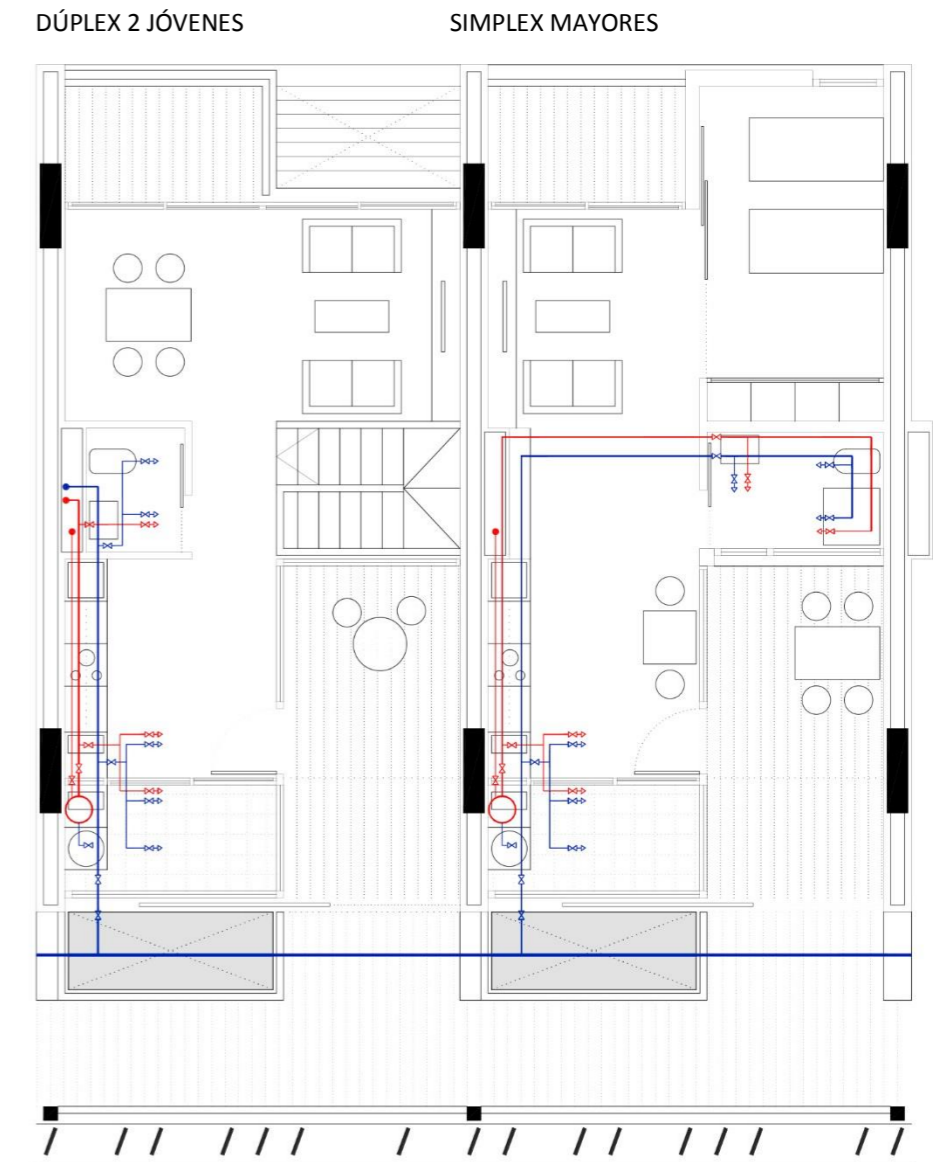


AGUA FRÍA
AGUA CALIENTE SANITARIA

NIVEL 1



NIVEL 2



NIVEL 3

5.2.4 Aportación de energía solar térmica

5.2.4.1 Normativa de aplicación:

CTE -DB - HSE-4

5.2.4.2 Estimación del consumo de ACS

Según la ordenanza para la ciudad de Valencia: la demanda unitaria de ACS a la temperatura de referencia (60°C), será como mínimo de 26 litros por persona y día.

Como el edificio se encuentra en Valencia, usaremos los datos que establece el CTE, que fijan el consumo por persona y día en 30 litros.

La contribución solar mínima en % también la fija el CTE, en función de las zonas climáticas y el tipo de combustible:

Para el caso de Valencia (Zona 11), esa contribución, sería del 30% para el caso general y del 60% para el efecto Joule, ya que en todo caso no se superan los 5000 litros de consumo diario.

Provincia:

Normativa aplicable: La normativa de aplicación debe ser la más restrictiva, según el apartado 15.4 del CTE los valores derivados de esta exigencia tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de los valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes.

2 CONDICIONES GEOGRÁFICAS DE LA CAPITAL DE PROVINCIA.

Latitud (°):

Latitud de cálculo (°):

Altitud (m):

Longitud (°):

3 INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA A.C.S

3.1 DEMANDA ENERGÉTICA DE A.C.S.

Viviendas

Vivienda colectiva

Vivienda tipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total viviendas	<input type="text" value="50"/>
Nº viviendas	25		25								
Nº dorm/vivienda	1	2	3	4	5	6	7				
Nº pers/vivienda*	1,5	3	4	6	7	8	9	0	0	* Según C.T.E.	
Total pers/viv tipo	38	0	100	0	0	0	0	0	0	Total personas	<input type="text" value="137,5"/>

l/día persona

Total l/día

Factor simultaneidad f:

Total demanda l/día

Otros usos

Uso	Uso/día	Unidad	Total l/día
Uso 1	<input type="text" value="25,00"/> l/usuario	<input type="text" value="40"/> usuario	<input type="text" value="1.000"/>
Uso 2	<input type="text" value="0,00"/> ...	<input type="text" value="..."/>	<input type="text" value="0"/>
Uso 3	<input type="text" value="0,00"/> ...	<input type="text" value="..."/>	<input type="text" value="0"/>
Total demanda l/día			<input type="text" value="1.000"/>
Total demanda l/día			<input type="text" value="4.025"/>

Demanda energética total

Temperatura a.c.s. °C C.T.E. Temperatura a.c.s ≠ 60 °C

Mes	Nº Días	Tª A.F.S. (°C) (IDAE)	DEmes (kW h/mes)
Enero	31	8	7.526,43
Febrero	28	9	6.667,33
Marzo	31	11	7.092,21
Abril	30	13	6.583,29
Mayo	31	14	6.657,99
Junio	30	15	6.303,15
Julio	31	16	6.368,52
Agosto	31	15	6.513,26
Septiembre	30	14	6.443,22
Octubre	31	13	6.802,73
Noviembre	30	11	6.863,43
Diciembre	31	8	7.526,43
ANUAL	365	12,3	<input type="text" value="81.347,99"/>

3.2 CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE A.C.S.

Características de los captadores

Modelo de captador

Superficie captador m²

Eficiencia óptica

Coefficiente global de pérdidas W/m² K

Número de captadores Ud Superficie total captación m²

Inclinación del captador ° Azimut α °

Relación V/Sc CTE 50 < V/Sc < 180 l/m² captador (Valor habitual 75)

Valoración de las pérdidas por la disposición de los captadores.

Realizar cálculo en la hoja "Pérdidas"

Caso

Pérdidas	Orientación e inclinación (%)	Sombras (%)	Total (%)
Obtenidas	0,00	0,00	0,00
Límite C.T.E.	10,00	10,00	15,00

Aportación solar mínima exigida

Energía de apoyo

Fracción solar exigida según %

Determinación de la fracción solar por el método f-CHART

Cálculo energía incidente mensual

Mes	H (MJ/m ² día) (IDAE)	k (p _{inclinación}) (IDAE)	p _{orientación}	p _{sombras}	EI mes (kW h/m ²)
Enero	7,60	1,35	0,00	0,00	88,42
Febrero	10,60	1,27	0,00	0,00	104,79
Marzo	14,90	1,16	0,00	0,00	148,95
Abril	18,10	1,05	0,00	0,00	158,50
Mayo	20,60	0,97	0,00	0,00	172,20
Junio	22,80	0,94	0,00	0,00	178,74
Julio	23,80	0,98	0,00	0,00	201,01
Agosto	20,70	1,06	0,00	0,00	189,10
Septiembre	16,70	1,20	0,00	0,00	167,13
Octubre	12,00	1,35	0,00	0,00	139,61
Noviembre	8,70	1,45	0,00	0,00	105,21
Diciembre	6,60	1,43	0,00	0,00	81,34
Anual	15,30				1.735,01

Cálculo de los parámetros D1 y D2

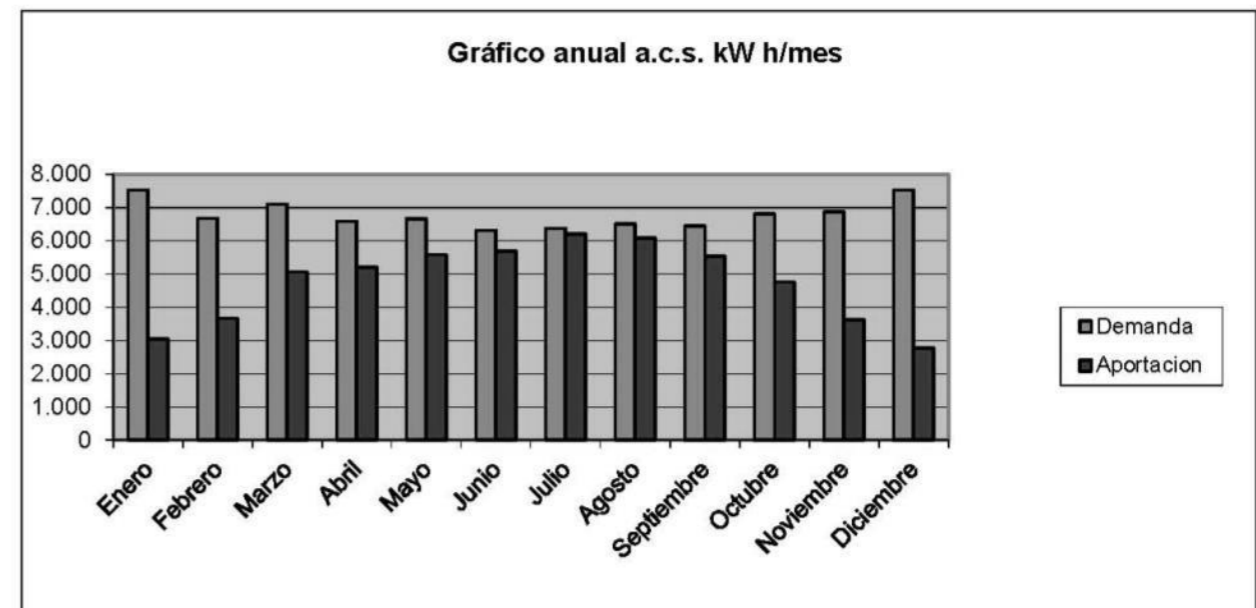
Mes	Tamb (IDAE)	EA mes	D1	EP mes	D2
Enero	12,00	4.877,09	0,65	20.751,59	2,76
Febrero	13,00	5.779,88	0,87	19.081,21	2,86
Marzo	15,00	8.215,94	1,16	21.873,69	3,08
Abril	17,00	8.742,60	1,33	21.892,02	3,33
Mayo	20,00	9.498,44	1,43	21.868,83	3,28
Junio	23,00	9.859,06	1,56	20.434,75	3,24
Julio	26,00	11.087,05	1,74	20.362,98	3,20
Agosto	27,00	10.430,12	1,60	18.861,99	2,90
Septiembre	24,00	9.218,71	1,43	18.982,17	2,95
Octubre	20,00	7.700,66	1,13	20.931,32	3,08
Noviembre	16,00	5.803,10	0,85	20.622,78	3,00
Diciembre	13,00	4.486,35	0,60	20.188,11	2,68
Anual	18,80	95.699,00		245.851,44	

Cálculo fracción solar mensual y energía útil mensual

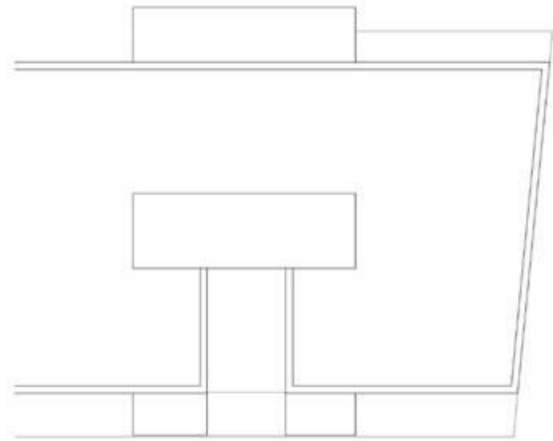
Mes	f mes (%)	EU mes (kW h)
Enero	40,42	3.042,41
Febrero	55,06	3.671,32
Marzo	71,33	5.059,06
Abril	78,85	5.191,20
Mayo	83,77	5.577,43
Junio	90,06	5.676,41
Julio	97,29	6.195,74
Agosto	93,47	6.087,84
Septiembre	85,78	5.527,12
Octubre	69,91	4.755,84
Noviembre	52,88	3.629,53
Diciembre	36,95	2.780,79
Anual		57.194,65

Rendimiento anual de la instalación

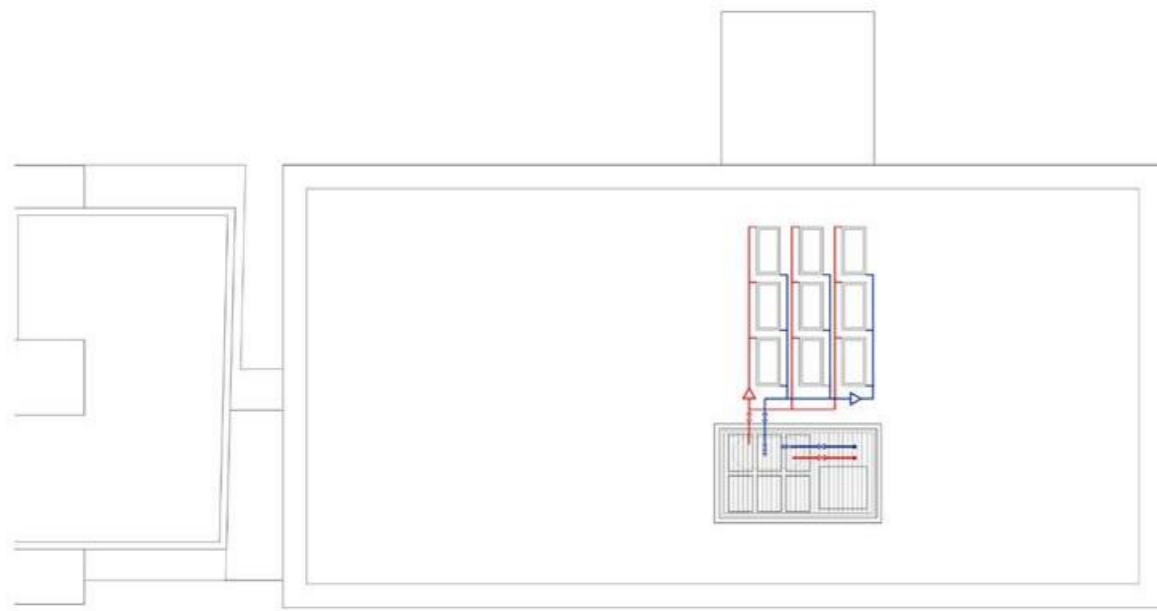
Fracción energética anual % Exigida %



PLANTA CUBIERTAS. ESQUEMA ACS POR PANELES SOLARES
e 1/300



AGUA FRÍA
AGUA CALIENTE SANITARIA



4 SISTEMA DE ACUMULACION SOLAR

Condición de acumulación según el CTE 50 < V/Sc < 180

Relación V/Sc l/m² Valor habitual 75 l/m² captadorVolumen total de cálculo **Acumulación centralizada:**

Instalado	
<input type="text" value="2.000"/>	Ud.
<input type="text" value="1.000"/>	Ud.
<input type="text" value=""/>	Ud.
TOTAL INSTALADO <input type="text" value="7.000,00"/>	

5 SISTEMA DE INTERCAMBIO Intercambiador exterior de placas

Potencia mínima del Intercambiador (W) según el CTE P > 500 A

Potencia mínima del intercambiador W Instalado Intercambiador incorporado al acumuladorRelación entre superficie útil de intercambio y superficie total de captación, según el CTE $\geq 0,1$ Superficie útil mínima de intercambio m² Instalado **6 CIRCUITOS HIDRÁULICOS****6.1 CIRCUITO PRIMARIO DE CAPTACIÓN SOLAR.****Caudal**A.C.S. Modelo Superficie m²
Nº captadores o nº series conectados en paralelo Ud. m²Caudal de fluido caloportador l/h m² Caudal total l/h
Estimativo 50 l/h m². Consultar catálogo de los captadores

Tipo de fluido caloportador Fluido utilizado Factor Δ p.d.c.

Recinto

Velocidad máxima aconsejada del fluido

Tipo de aislamiento térmico Conductividad térmica W/MK

Material

5.3 MEMORIA DE ELECTROTECNIA.**5.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL**

Para comenzar con la instalación de electricidad se define el grado de electrificación elevada, es decir la potencia a prever no será inferior a 9200W, dado que disponemos de aire acondicionado. A continuación, una pequeña descripción de las partes más importantes:

Caja general de protección: Esta caja (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. La potencia máxima para una caja de protección normalizada es de 147 KW, tras un cálculo aproximado consideramos que necesitaremos un mínimo de dos.

La instalaremos en un lugar de libre y permanente acceso y la protegeremos contra sobre intensidades, contra corrientes de defecto a tierra, y contra sobretensiones. El edificio alberga en su interior un centro de transformación para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro se utilizarán como protección de la línea general de alimentación, desempeñando la función de caja general de protección. En este caso, la propiedad y el mantenimiento de la protección serán de la empresa suministradora.

Como la acometida es subterránea la instalaremos en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente y protegida.

La línea general de alimentación: se calculará según: P total = P viviendas + P servicios comunes + P dotación + P locales en planta baja.

Centralización de contadores: Colocación de contadores en forma centralizada en un lugar (para más de un usuario). Los situamos todos juntos en uno de los cuartos para instalaciones.

Derivaciones individuales: La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Instalación interior en viviendas

Derivaciones: Empotradas en canal de obra bajo tubo flexible, cables instalados directamente en su interior.

Dispositivos generales: Los colocamos a las entradas de las viviendas.

Instalaciones receptoras: El circuito de potencia y el circuito de muy baja tensión de seguridad (MBTS o MBTP) van separados.

Nuestro proyecto cuenta con una instalación monofásica para las viviendas: el conductor neutro es de color azul claro, el conductor de protección es verde-amarillo y el conductor de fase es de color negro.

Instalaciones de usos comunes

Alumbrado de escalera, portero eléctrico, grupo de PRESIÓN para el agua, caldera, alumbrado de

emergencia, y ascensor.

El número total de ascensores en este proyecto es de 4. Se han elegido los ascensores eléctricos de Ascensores Zener ya que se debe dar servicio a más de 50 m de altura. Además permite todas las configuraciones de embarques, hasta triple embarques gracias a la disposición tipo mochila. Este tipo de ascensor posee una tecnología robusta, fiable y de larga duración entre los estándares de calidad más altos del mercado.

Instalación de puesta a tierra del edificio

Toma tierra

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema: Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible. A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan. Y también las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de agua y de las antenas de radio y televisión. En las nuevas instalaciones los puntos de conexión o bornes de puesta a tierra, deberán situarse en las ubicaciones siguientes:

- En el local de concentración de contadores.
- En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas.
- En el punto de ubicación de la caja general de protección.
- En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación deban ponerse en tierra.

Conducto de tierra

En nuestro edificio para viviendas, con 3 centralizaciones de contadores, la línea principal de tierra está formada por el conductor de protección que va desde el borne de puesta hasta el embarrado de protección y bornes de salida de la centralización de contadores.

Conductores de protección

Instalaremos conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización. Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos.

Cuartos de baño

Para las instalaciones de estos locales se tendrán en cuenta los cuatro volúmenes que se definen a continuación:

Volumen 0: comprende el interior de la bañera.

Volumen 1: limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,23 m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos.

Volumen 2: limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6m; y el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Volumen 3: limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m; y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Protecciones contra sobrecargas

Protección contra sobrecargas: Se prevé un bajo riesgo sobretensiones por lo que no requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

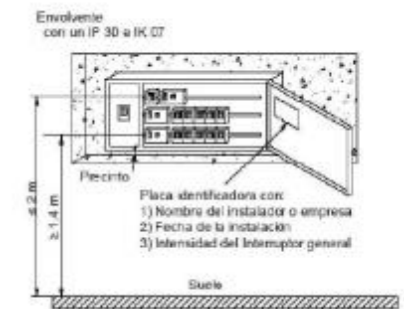
Protección contra cortocircuitos: En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Protección contra contactos directos e indirectos.

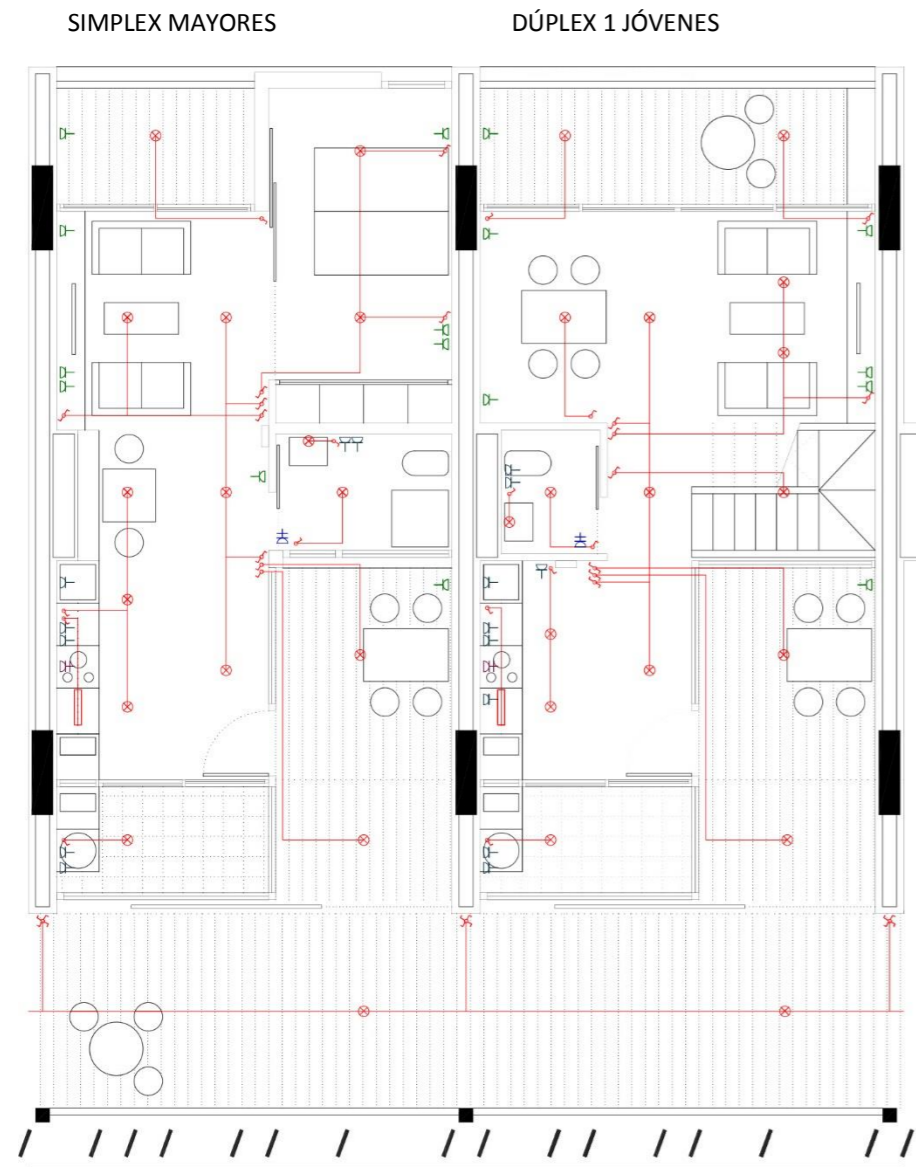
La protección contra contactos directos consiste en protecciones por aislamiento de las partes activas, protecciones por medio de envolventes, protecciones por medio de obstáculos, protecciones por puesta fuera de alcance por alejamiento, protecciones complementarias por dispositivos de corriente diferencial residual.

La protección contra contactos indirectos consiste en protecciones por corte automático de la alimentación, por empleo de equipos de la clase 11 o aislamiento equivalente, en los locales o emplazamientos no conductores, mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra, y protección por separación eléctrica.

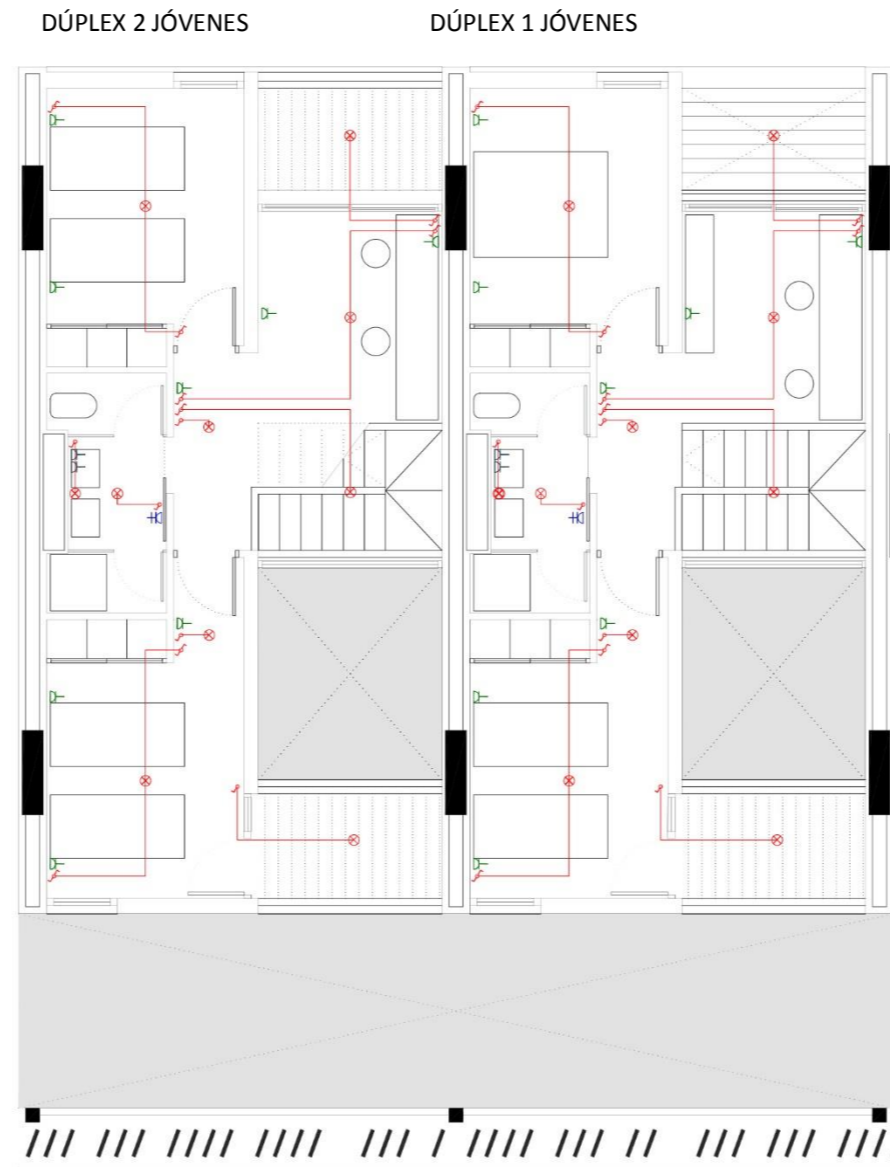


ELECTRICIDAD PLANTAS TIPO DE LAS VIVIENDAS.

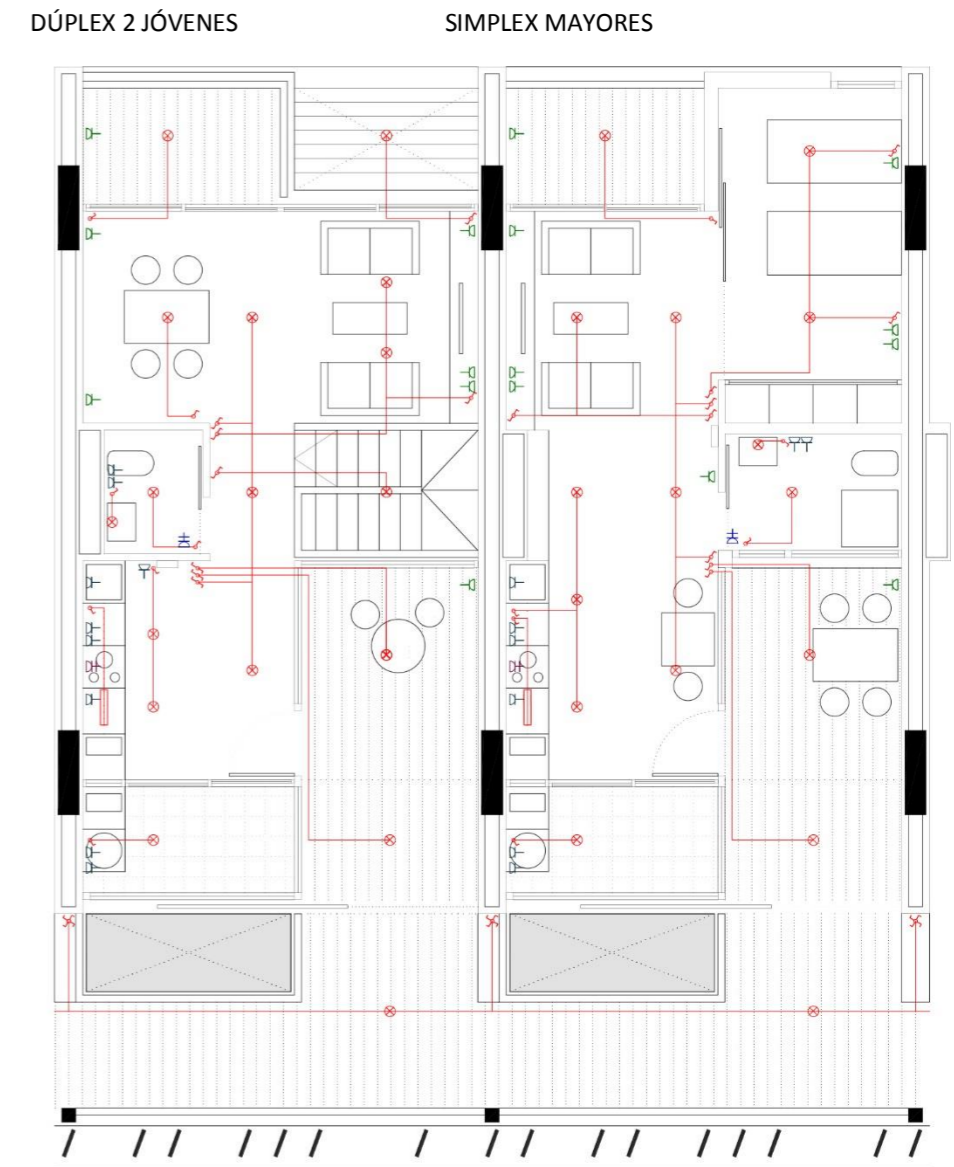
E 1/100



NIVEL 1



NIVEL 2



NIVEL 3

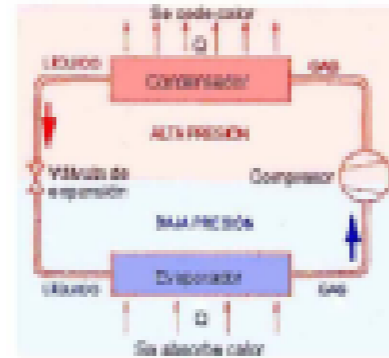
- Dispositivo general de mando y protección
- C1_Circuito iluminación
- × C1_Punto de iluminación
- ⚡ C1_Conmutador
- ⚡ C1_Interruptor
- ⚡ C2_Toma de corriente uso general y frigorífico
- ⚡ C3_Toma de corriente cocina horno
- ⚡ C4_Toma de corriente lavadora, lavavajillas y termo
- ⚡ C5_Toma de corriente de baños y auxiliar en cocina
- ⚡ C9_Aire acondicionado

5.4 MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN.

5.4.1 Descripción general.

La climatización es un proceso de tratamiento del aire destinado a controlar simultáneamente su humedad, limpieza, distribución y temperatura para responder a las exigencias del espacio climatizado, para que en él se den las condiciones de confort precisas. En este caso se busca adaptar toda la vivienda a unas condiciones de confort homogéneas, es por ello que se estudia la vivienda como un único ámbito a acondicionar.

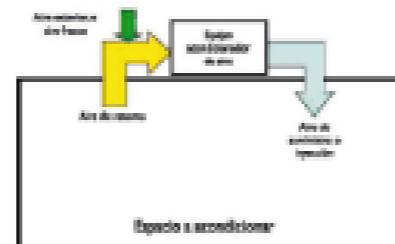
Partimos de la idea de combatir la carga de verano, aunque luego añadiremos una bomba invertible y servirá para ambos casos, con un sistema de COMPRESIÓN unitario (partido), compuesto por una unidad interior (evaporadora) y otra exterior (condensadora).



El proceso de enfriamiento se lleva a cabo mediante el cambio de las condiciones de PRESIÓN y temperatura del fluido. Este sistema realiza la producción de frío mediante el circuito cerrado de un fluido frigorígeno, este fluido tiene la característica de que hierve a una temperatura muy baja, es por ello que se enfría drásticamente y así extrae el calor. Será un líquido refrigerante libre de cloro, de acuerdo con la normativa, con el fin de preservar la capa de ozono.

Para la carga de verano el sistema actúa del siguiente modo:

El condensador, estará refrigerado por aire, es por ello que se situará en la cubierta, donde no entorpezca la actividad normal de la vivienda ni genere molestias por el ruido del compresor. La máquina deberá poder descargar directamente el calor absorbido por el fluido, para ello las máquinas deben de estar separadas 1,5m aproximadamente entre ellas y de cualquier obstáculo del frontal donde se produzca el intercambio para poder expulsar libremente la carga calorífica.



Se interpondrá un elemento elástico entre el forjado de cubierta y la solera de 10 cm donde apoyan las máquinas exteriores de cada una de las viviendas. Se tratará de una manta antivibratoria de neopreno o un lecho de arena caliza. Además la unidad exterior se apoyará sobre la cubierta a través de silemblocks o muelles para amortiguar vibraciones.

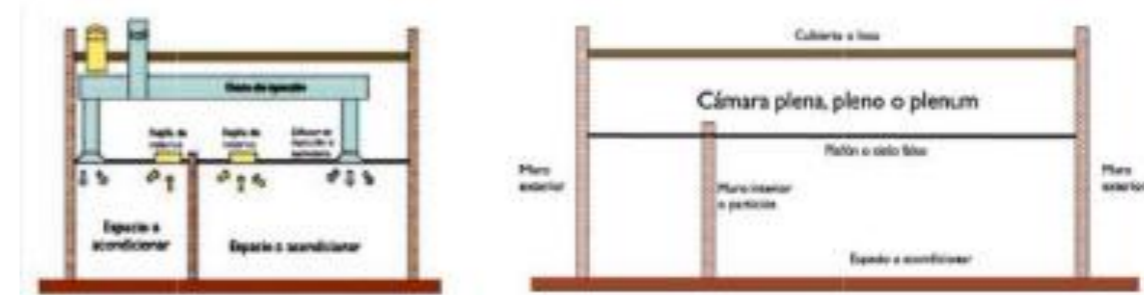
En el condensador instalaremos los dos conductos, uno de entrada y otro de salida, para el fluido refrigerante, así como una conexión a la red eléctrica

El evaporador (horizontal de baja silueta) lo situaremos en el interior de la vivienda, en el falso techo del baño, a partir de este punto sale toda una ramificación de conducciones a los distintos locales para la impulsión del aire frío. En su interior el fluido refrigerante se vaporiza por completo, cambiando su estado de líquido a gas, absorbiendo gran cantidad de calor.

En la unidad evaporadora instalaremos un conducto para la evacuación de los líquidos derivados de la

condensación conectado con la red de evacuación de pluviales, los dos conductos, uno de entrada y otro de salida, para el fluido refrigerante, así como una conexión a la red eléctrica.

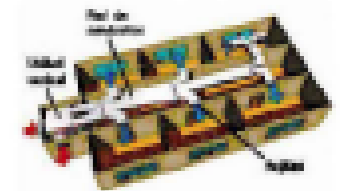
La distribución de la carga por el interior de la vivienda, se realizará por conductos en falso techo mediante difusores (impulsión) y rejillas (retorno) en la parte superior de las paredes, así como difusores circulares según esquemas adjuntos y llevarán el aire "contaminado" directamente al exterior.



El circuito de retorno, no existe como tal, optamos por el plenum, es decir todo por todo el falso techo libre de conductos pasa el aire de renovación, para la recirculación del aire interior se redirigirá hacia la evaporadora en la evaporadora se succiona para tratarlo y posteriormente volverlo a extraer como aire renovado.

Este planeamiento presenta diversos problemas ya que no permite un control independiente de temperatura, humedad, programación horaria, deshumectación, etc de los distintos espacios de la vivienda y puede suceder que los usuarios tengan distintas exigencias para su bienestar.

Para poder combatir también la carga de invierno basta con instalar una bomba invertible, de este modo en invierno la unidad exterior trabajaría como evaporador y la unidad interior lo haría como condensador. Esto se llevará a cabo con la instalación de una válvula reversible. De este modo, el sistema está en funcionamiento durante todo el año, siendo dimensionado para carga de verano y de invierno (normalmente será superior las exigencias en invierno ya que hay un mayor gradiente térmico entre el interior y el exterior).

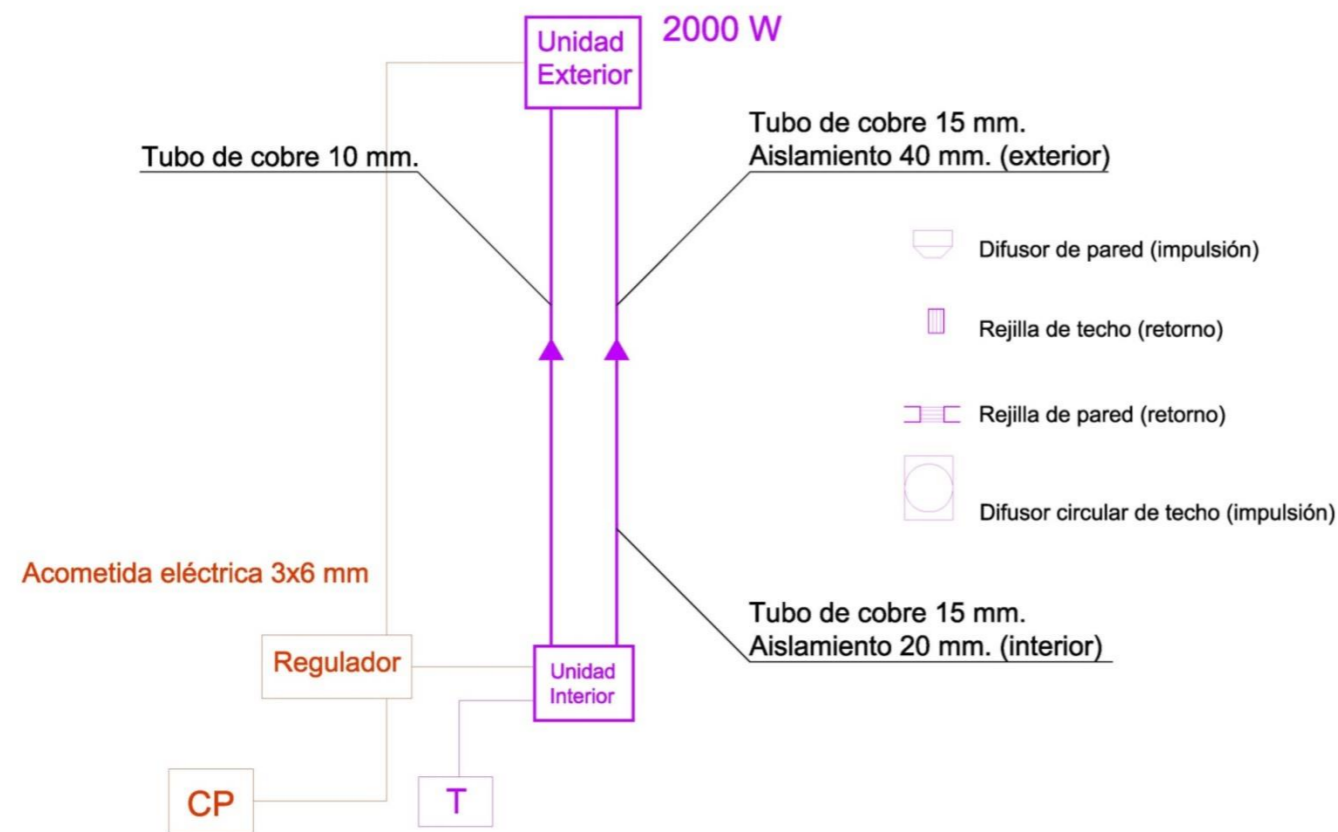


De la misma forma que en el resto de instalaciones se trabaja sobre la franja de falso techo.

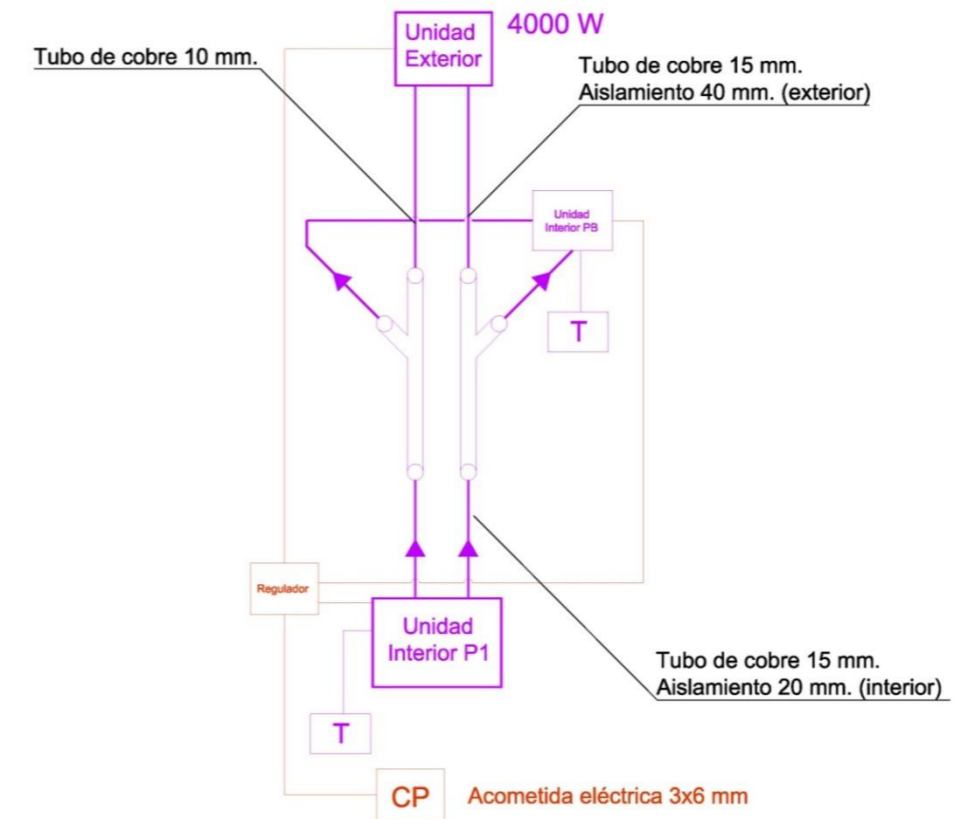
De esta manera podemos situar el evaporador en el baño y distribuirlo por toda la vivienda a través de los armarios y límites del falso techo. El retomo se realizará por el falso techo, como yase ha explicado en la descripción.

5.4.2 Esquemas.

Esquema viviendas SIMPLEX para mayores con la unidad condensadora en la azotea, y el evaporador en el baño.



Viviendas DÚPLEX para jóvenes con la unidad condensadora en la azotea, y dos unidades evaporadoras, cada una en un baño.



CLIMATIZACIÓN PLANTAS TIPO DE LAS VIVIENDAS.

E 1/100



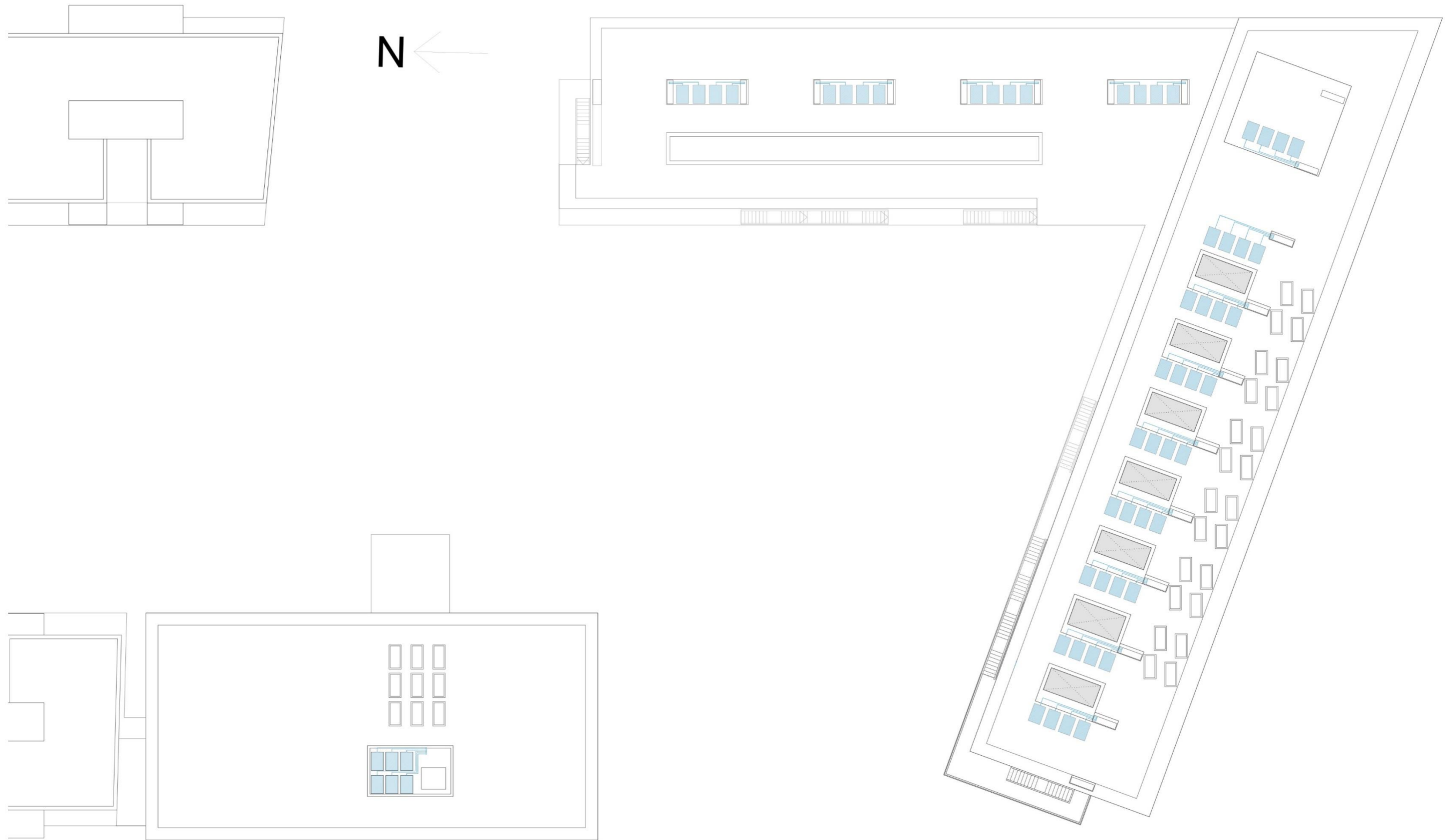
NIVEL 1

NIVEL 2

NIVEL 3

- Difusor de pared (impulsión)
- Rejilla (retorno)
- Difusor de techo (impulsión)
- Unidad interior (evaporadora)
- Conductos (impulsión)
- Falso techo (retorno. Plenum)

PLANTA CUBIERTAS. CLIMATIZACIÓN. SITUACIÓN DE LAS UNIDADES EXTERIORES
e 1/300



6	MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	2
6.1	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.	2
6.1.1	Sección SI 1: propagación interior	2
6.1.2	Sección SI 2: propagación exterior	4
6.1.3	Sección SI 3: evacuación de ocupantes.....	4
6.1.4	Sección SI 4: instalaciones de protección contra incendios.....	5
6.1.5	Sección SI 5: intervención de los bomberos	6
6.1.6	Sección SI 6: resistencia al fuego de la estructura Generalidades	7
6.2	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	9
6.2.1	Sección SUA1. Seguridad frente al riesgo de caídas	9
6.2.2	Sección SUA-2: seguridad frente al riesgo de Impacto o atrapamiento.....	10
6.2.3	Sección SUA-3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos	10
6.2.4	Sección SUA-4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación Inadecuada.....	10
6.2.5	Sección SUA-5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	11
6.2.6	Sección SUA-6: seguridad frente al riesgo de ahogamiento	11
6.2.7	Sección SUA-7: seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	12
6.2.8	Sección SUA-8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	12
6.2.9	Sección SUA-9: accesibilidad	12
6.3	PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.	12
6.3.1	Introducción	12
6.3.2	Sección HR-1: metodología de comprobación	12
6.3.3	Sección HR-2: caracterización y cuantificación de las exigencias	13
6.3.4	Aislamiento Acústico.....	13
6.3.5	Sección HR-3: diseño y dimensionado	14
6.3.6	Sección HR-4: productos de construcción.....	18
6.3.7	Sección HR-5: construcción	19
6.3.8	Sección HR-6: mantenimiento y conservación.....	20
6.4	AHORRO DE ENERGÍA.....	21
6.4.1	Limitación de la demanda energética	21
6.4.2	Sección HE-4. Contribución solar mínima de ACS	26

6 MEMORIA JUSTIFICATIVA.

6.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

6.1.1 Sección SI 1: propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

El edificio de viviendas y servicios comunes, se ha compartimentado en 8 sectores de incendio (1 comercial y 7 de viviendas) según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del DB-SI 1. La dotación no se considerará otro sector por tener capacidad de menos de 500 personas.

Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, no se ha considerado los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio satisfacen las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 del DB-SI1. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio están compartimentados conforme a lo que se establece en el punto anterior. Los ascensores disponen en cada acceso, de puertas EI 30.

Sector 1	Comercial		
Uso	Comercial		
Situación	Plantas baja		
Superficie por sector (m2)	1110 m2		
Altura de evacuación	Evacuación descendente	h<15m	H. Proyecto (m) 0
	Evacuación ascendente	h<15m	H. Proyecto (m) 0

Elemento	Nº puertas	Resistencia al fuego
Paredes y techo; (3) que separan al sector considerado del resto del edificio.	-	EI 60
Puertas de paso con el sector comercial	0	EI 60

La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2. Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada, como el uso restaurante de 440m2, debe constituir un sector de incendio diferenciado para

zonas de uso comercial si exceda de 500 m2.

Sector 1-7	Residencial		
Uso	Residencial vivienda		
Situación	Plantas 1 a 7		
Superficie por sector (m2)	1094 m2		
Altura de evacuación	Evacuación descendente	h > 28 m	H. Proyecto (m) 25.30
	Evacuación ascendente	h ≤ 15 m	H. Proyecto (m) 0

Elemento	Nº puertas	Resistencia al fuego
Paredes y techo;(3) que separan al sector considerado del resto del edificio.	-	EI 120
Puertas as de paso con el secta comercial	0	EI 60

La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder los 2.500 m2. En este caso se ha considerado cada planta como un sector de incendio diferenciado del resto del edificio, comunicados dichos sectores, a través de un núcleo de comunicaciones especialmente protegido. Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 90. Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferenciado para zonas de uso Residencial vivienda, en todo caso.

Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en el edificio se han clasificado conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados cumplen las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación se han solucionado de forma compatible con las de compartimentación establecida en DB-SI1.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Lo cal de Riesgo o:	Sajas de calderas
Uso	Instalaciones
Situación	Planta baja
Superficie (m2)	46
Clasificación	Riesgo medio
Condiciones de las zonas de riesgo especial	EI-120
Resistencia al fuego de la estructura portante	EI-120

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de él, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.

La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

(6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupa bies tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello se opta por la siguiente alternativa: Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El t siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

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

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

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}
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2 _{FL} -s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas.

En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

Existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio que como mínimo será clase M2 conforme a UNE

23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción". Se cumple entonces el apartado 4.3 de la sección SI 1 del DB-SI.

6.1.2 Sección SI 2: propagación exterior

Datos Iniciales

El edificio es una edificación que comunica a una medianera, con una altura de evacuación descendente de 18 metros. La fachada no tiene cámara de aire.

Medianerías y fachadas

El edificio está exento en sus cuatro fachadas, siendo éstas al menos EI 60, cumpliendo lo dispuesto en el punto 1 del apartado 1 del DBSI-2.

PROPAGACIÓN HORIZONTAL

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no son al menos EI 60 están separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

PROPAGACIÓN VERTICAL

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, es B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m, medida desde el arranque de la fachada.

Cubiertas. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta. Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de

iluminación o ventilación, pertenecen a la clase de reacción al fuego BROOF. En nuestro caso las viviendas cuentan con voladizos de más de 1 m, por lo que la fachada podría ser perfectamente inferior a EI60.

6.1.3 Sección SI 3: evacuación de ocupantes Compatibilidad de los elementos de evacuación

Sector Residencial: No se aplica ninguna condicional adicional a este sector.

Sector comercial: Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie deben cumplir las siguientes condiciones, según lo establecido en el punto 1 del apartado 1 del DB S13:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.

b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Cálculo de la ocupación:

Para calcular la ocupación se adoptan los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del presente DB.

CUADRO DE				
Sector	Uso	Sup. útil	Densidad ocupación	Nº Personas
Residencial (7 sectores)	Residencial vivienda	1094 m2 por sector	20 m2/persona	55 personas (sector)
Comercial	Comercial	1100 m2	2	555 personas

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas, se determina según los parámetros indicados en la tabla 3.1 del presente DB.

Nombre de la salida	Sector inicio	Ubicación	Long. Máxima recorrido	
			Norma	Proyecto
Sa	S. residencial	Planta baja	50	9

Dimensionado de los medios de evacuación

CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas. de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

CÁLCULO

El dimensionado de los elementos de evacuación se calcula según lo indicado en la tabla 4.1 del presente DB.

PUERTAS				
Nombre de Puerta	Ubicación de personas	Número de personas	Ancho	
			Norma	Proyecto
Puerta 1	Acceso escalera 1	22	0.80	0.90

Se presupone aquí bloqueada una de las puertas.

ESCALERAS							
Nombre de Escalera	Tipo protección	Exposición	Evacuación		Nº personas	Ancho	
			Altura	Sentido		Norma	Proyecto
Escalera 1	Esp. Protegida	Interior	25.30	Descendente	385	1	1.2
Escalera 2	no Protegida	Interior	22.30	Descendente	385	1	1.2

Se presupone aquí bloqueada una de las escaleras.

Protección de las escaleras

Las escaleras para evacuación cumplen con las condiciones de protección indicadas en la tabla 5.1 del presente DB.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

SALIDA EDIFICIO. Salida 1**Señalización de los medios de evacuación**

Las salidas de recinto, planta o edificio, tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", según se define en la norma UNE 23034:1988, como refleja el punto 1.0 del apartado 7 del DB S13. Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y. en particular, frente a toda

salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo, según lo establecido en el punto 1.c del punto 7 del DB S13. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúan su trazado hacia plantas más bajas. etc. En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida", definida en la norma UNE 23034:1988, en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas, según lo establecido en los puntos 1.d Y 1 .e del apartado 7 del DB S13.

Las señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 del DB S13, según el punto 1.f del apartado 7 del DB S13. Las señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal, según lo establecido en el punto 2 del apartado 7 del DB S13.

6.1.4 Sección SI 4: instalaciones de protección contra incendios

Ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplen lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le son de aplicación. la puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

CUADRO DE SECTORES DE EDIFICIO				
Sector	Uso	Superficie	Altura	Ocupación
Residencial	Residencial	1094 m2 por sector	25.30 m	385 personas
Instalación	Tipo	Ubicación	Nº	Ubicación
Extintores	21A -113B	Cada 15m	7xplanta	7 por planta
Hidrantas exteriores	Ver características	1 cada 10.000 m2	1	SE APROVECHA 1
Columna seca	Ver características	Altura de evacuación exceda	Varios	Ver planos
Detección y alarma	Detectores termo-velocimétricos	Si la altura de evacuación excede de 50 m.	Varios	Ver planos

CUADRO DE SECTORES DE EDIFICIO				
Sector	Uso	Superficie	Altura Evacuación	Ocupación
Comercial	Comercial	1100 m2 por	10.00 m	555 personas
Instalación	Tipo	Ubicación	Nº	Ubicación
Extintores	21A -113B	Cada 15m	7xplanta	7 por planta
BIEs	Boca de incendio equipada de 25 mm	Cada 500 m2	3	3 en el conjunto global de SE
Hidrantes exteriores	Ver características	1 cada 10.000 m2	1	APROVECHA
Sistema de alarma	Detectores termo	Si la sup. excede 1000 m2	Varios	

Ascensor de emergencia: NO PROCEDE

Hidrantes exteriores:

- Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. En este caso se encuentra un hidrante a 42 m del radio del edificio.

SI.04.01.001: En general se coloca un extintor portátil de eficacia 21A -113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

Sector residencial: de 210x210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10m.

Sector comercial: de 210x210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10m.

·local de riesgo especial: Almacén de residuos. Planta Baja: de 210x210mm cuando la distancia de observación no es superior a 10m. las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

6.1.5 Sección SI 5: intervención de los bomberos

Condiciones de aproximación y entorno

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS MEMORIA JUSTIFICATIVA

1 los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos, a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1 .2, cumplen las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- capacidad portante del vial 20 kN/m²

•2 En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitada 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.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

1 El edificio con una altura de evacuación descendente > 57 m dispone de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que están situados los accesos:

- anchura mínima libre 5 m;
- altura libre la del edificio
- separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio en edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m
- distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
- sin pendiente
- resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm <p.

2 la condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

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

4 En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible

desde el camión de bombeo.

5 En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

Accesibilidad por fachada 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. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar 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;
- b) 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;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos.

6.1.6 Sección SI 6: resistencia al fuego de la estructura Generalidades

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

Resistencia al fuego de la estructura.

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho

elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3. Elementos estructurales principales.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo

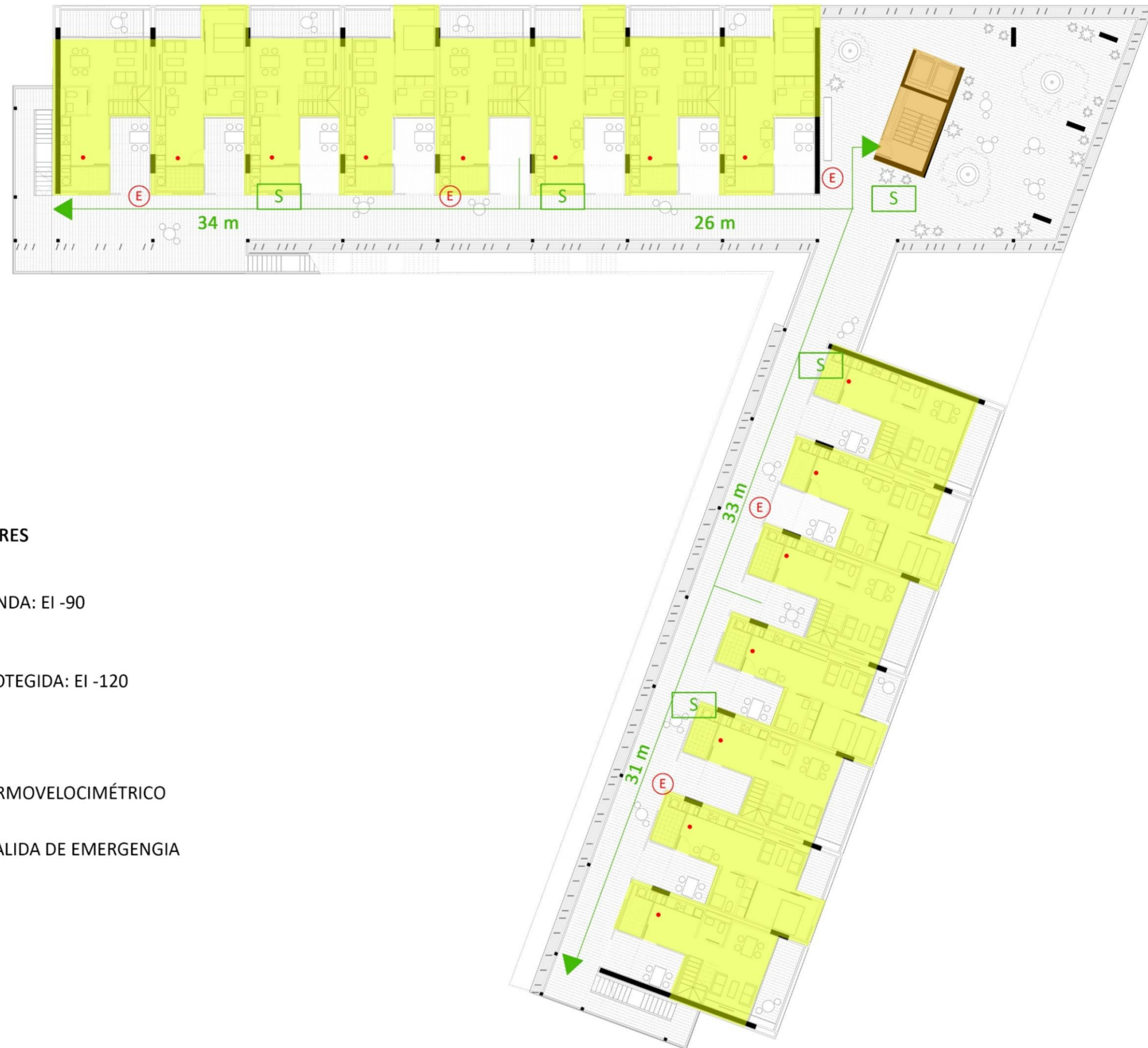
temperatura.

- 'Sector: Residencial
- Uso: Residencial Vivienda
- Resistencia al fuego: R120 en plantas sobre rasante
- 'Sector: comercial
- Uso: Comercial
- Resistencia al fuego: R90 en plantas sobre rasante

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector. La resistencia al fuego de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en el edificio no será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo. La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, deberán ser R120.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

- -Sector: Residencial
- Elemento estructural: Pilares
- Recubrimiento mínimo (cm): 40
- Longitud del lado menor (mm): 300
- Resistencia: R120
- -Elemento estructural: Vigas
- Recubrimiento mínimo (cm): 5
- Longitud del lado menor (mm): 300
- Resistencia: R60
- -Sector: comercial
- Elemento estructural: Pilares
- Recubrimiento mínimo (cm): 50
- Longitud del lado menor (mm): 300
- Resistencia: R60



PROTECCIÓN DE LOS SECTORES

- SECTOR VIVIENDA: EI -90
- ESCALERA PROTEGIDA: EI -120
- E EXTINTOR
- DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
- S INDICADOR SALIDA DE EMERGENCIA

6.2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

6.2.1 Sección SUA1. Seguridad frente al riesgo de caídas

6.2.1.1 Resbaladidad de los suelos

El presente proyecto al ser un uso residencial vivienda diferente del uso residencial público, sanitario, docente, comercial, administrativo, aparcamiento o pública concurrencia, no le es de aplicación la prescripción de limitar el riesgo de resbalamiento de los suelos. De la misma forma al estar excluidas las zonas de uso restringido, que podrían afectar al edificio no es preceptivo ningún cumplimiento.

Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo se ha previsto que tenga las siguientes condiciones:

- a) Las juntas no presentan un resalto de más de 4mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no sobresalen más de 12mm.
- b) No existen en el presente proyecto desniveles que excedan de 50mm.
- e) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

No existen escalones aislados, ni dos consecutivos en las zonas comunes y escalera de acceso a las viviendas.

6.2.1.2 Protección de desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm.

No se ha dispuesto barreras en la terraza porque la disposición constructiva hace muy improbable la caída y se han tomado medidas arquitectónicas para indicar este desnivel.

6.2.1.3 Características de las barreras de protección

Altura. Todas las barreras de protección de la vivienda tienen una altura igual a 1.10 m debido a que la diferencia de cota que protegen es superior a 6'00 m. El pasamanos en escaleras se han previsto con una altura igual a 1,10 m. La altura se ha medido verticalmente desde el nivel de suelo. En el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera. Resistencia. Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 0'80 kN/m, uniformemente distribuida, aplicada a 1 '20 m o sobre el borde superior del elemento si este es inferior.

Características constructivas. Las barreras de protección, incluidas las de la escalera, están diseñadas de tal forma que: No pueden ser fácilmente escalables por niños, ya que:

- En la altura comprendida entre 300 y 500 mm sobre el nivel del suelo no existen puntos de apoyo.
- En la altura comprendida entre 500 y 800 mm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- No tiene aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro. En escaleras y rampas

6.2.1.4 Escaleras de uso restringido

Por tratarse de un edificio residencial plurifamiliar, las escaleras y zonas comunes del mismo no se consideran de uso restringido y por tanto no es preceptivo el cumplimiento de este apartado. De igual modo no existen escaleras interiores dentro de una misma vivienda que se pueda considerar como de uso restringido.

6.2.1.5 Escaleras de uso general

Peldaños. Se considera escalera de uso general a la escalera general del edificio, que posee un carácter de uso privado para los residentes en el edificio. En los tramos rectos de la citada escalera, la huella mide 28 cm, y la contrahuella 18 cm. La huella H y la contrahuella C cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$, siendo el valor igual a 64 cm. La medida de la huella no incluye la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

Tramos. La escalera cumple que todos los peldaños tienen la misma contrahuella 18 cm y todos los peldaños tienen la misma huella, 28 cm. Todos los tramos cuentan con 8 peldaños, excepto el segundo tramo de la escalera que comunica la planta baja con la planta primera que cuenta con 3 peldaños. La anchura útil del tramo para el uso de residencial vivienda es igual a 1'00 m, de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y lo indicado en la tabla 4.1., del arto 4.2.2 de la Sección SU 1 del DB-SU. La anchura de la escalera está libre de obstáculos, la anchura útil se ha medido entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, ya que estos no sobresalen más de 0'12 m, de la pared o barrera de protección.

Mesetas. Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje igual a 1 '00 m. En los cambios de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta.

Pasamanos. La escalera por salvar una altura mayor que 0'55 m dispone de pasamanos continuo en uno de sus lados, como el ancho de la escalera es igual a 1,00 m, no es necesaria la disposición de pasamanos a ambos lados. El pasamanos tiene una altura de 1.10 m, puesto que se trata de una barrera de protección que protege la caída de una altura mayor a 6,00 m, como se ha comentado en el punto 3.2. de este mismo documento básico. Es firme y fácil de asir, está separado del paramento 40

mm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

6.2.1.6 Rampas

No es de aplicación el presente apartado del DB SU en este proyecto pues no se contempla la existencia de rampas en el mismo.

Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

En el presente proyecto de uso residencial plurifamiliar no existen pasillos escalonados de acceso a localidades de zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, luego no le es de aplicación el artículo 4.4. de la Sección 1 del DB SU.

Limpieza de los acristalamientos exteriores

La limpieza del acristalamiento exterior proyectado está prevista desde el exterior. Por tanto, no será de aplicación lo dispuesto en este apartado de la norma.

6.2.2 Sección SUA-2: seguridad frente al riesgo de Impacto o atrapamiento

6.2.2.1 IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en las zonas de circulación tiene una altura superior a 2'10 m, siendo ésta de 2,50 m.

En los umbrales de las puertas la altura libre supera los 2'00 m, siendo de 2,05 m. En las zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes. No existen elementos salientes en escaleras.

6.2.2.2 IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Las puertas de acceso a las viviendas que comunican con espacios de circulación, por no tratarse de un espacio de uso restringido, abaten hacia el interior de farma que no invaden la zona de circulación y por tanto evitando el impacto con dichas puertas.

6.2.2.3 IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto son las que a continuación se indican. En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1 '50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0'30 m a cada lado de esta. En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0'90 m.

No se prevén barreras de protección conforme al apartado 3.2 de SU puesto que cumplen las condiciones siguientes: En aquellas en las que a diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0'55 m y 12'00 m, se prevé que resistan sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

6.2.2.4 IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

No existen está previsto en el proyecto la disposición de elementos insuficientemente perceptibles, por tanto no es de aplicación este apartado en el presente proyecto.

6.2.2.5 Atrapamiento

Las puertas correderas existentes en el proyecto quedan integradas en el tabique de forma que se evita el riesgo de atrapa miento. De igual modo las carpinterías exteriores correderas quedan integradas en su marco con lo que se evita el riesgo de atrapamiento.

6.2.3 Sección SUA-3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

6.2.3.1 Aprisionamiento

En todos los puertos de un recinto que tienen dispositivo poro su bloqueo desde el interior y por tanto, existe riesgo de que las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se ha previsto de un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

En el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior.

La fuerza de apertura de las puertas de salida se ha previsto de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

6.2.4 Sección SUA-4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación Inadecuada

6.2.4.1 Alumbrado normal en las zonas de circulación

En las zonas interiores la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 100 lux, y en el aparcamiento la instalación proporciona un nivel de iluminación de 50 lux, medido a nivel del suelo. El factor de uniformidad media es superior al 40%.

6.2.4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

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

En el presente proyecto cuentan con alumbrado de emergencia:

'Las escaleras de evacuación por tratarse de recorridos de evacuación en todo su recorrido.

'Los lugares en los que se ubican los cuadros de distribución o accionamiento de la instalación de alumbrado, que se encuentra en el acceso al edificio.

Posición y características de las luminarias

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

- a) Están situadas a 2 m por encima del nivel de suelo.
- b) Están dispuestas en cada puerta de salida y en posiciones en las que es necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

-en las puertas de los recorridos de evacuación.

-en las escaleras, de modo que cada tramo recibe iluminación directa en los cambios de dirección y las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación

La instalación es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 segundos y el 100% a los 60 segundos. La instalación cumple las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

En las vías de evacuación cuya anchura no excede de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo se ha previsto, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0'50 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.

Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m se han tratado como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal se ha previsto que tenga 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima se ha prevista que no sea mayor que 40:1. Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ro de las lámparas se ha tomado como 40.

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos. La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2

cd/m² en todas las direcciones de visión importantes. La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10: 1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes. La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor > 10, no será menor que 5: 1 ni mayor que 15: 1.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima se ha prevista que no sea mayor que 40:1. Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ro de las lámparas se ha tomado como 40.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima se ha prevista que no sea mayor que 40:1. Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ro de las lámparas se ha tomado como 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos. La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2cd/m² en todas las direcciones de visión importantes. La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10: 1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes. La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor > 10, no será menor que 5: 1 ni mayor que 15: 1.

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

Ámbito de aplicación

El presente proyecto por ser un uso residencial vivienda diferente del uso graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie, no le es de aplicación las condiciones establecidas en el Documento Básico DB SUS.

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.

6.2.6 Sección SUA-6: seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Ámbito de aplicación

El presente proyecto por tratarse de un edificio residencial plurifamiliar en el que no existe ni está prevista la disposición de piscina, ni pozos y/o depósitos, queda excluido de la aplicación de las condiciones establecidas en el Documento Básico DB SU 6.

6.2.7 Sección SUA-7: seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Ámbito de aplicación Las condiciones exigidas en esta sección no son de aplicación.

6.2.8 Sección SUA-8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

NO PROCEDE

6.2.9 Sección SUA-9: accesibilidadCondiciones de accesibilidad

El edificio cumple las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen en este punto del DB SUA con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con discapacidad.

Por no existir en el presente proyecto viviendas accesibles, dentro del límite de las mismas no serán exigibles las condiciones de accesibilidad.

CONDICIONES FUNCIONALES

'Accesibilidad en el exterior del edificio

No es de aplicación el presente apartado del DB SUA-9 puesto que el edificio no cuenta con dotación de parcela y el acceso del mismo comunica directamente con la vía pública al mismo nivel.

'Accesibilidad entre plantas del edificio

Por tratarse de un edificio residencial vivienda y de 8 alturas sobre rasante y una bajo rasante. El edificio cuenta con 3 ascensores accesibles que comunican todas las plantas del edificio, en la planta baja de acceso desde la vía pública, el ascensor se encuentra al mismo nivel que el exterior de forma que no hay que salvar ningún desnivel para acceder al mismo.

El edificio cuenta con viviendas accesibles.

'Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio de uso residencial vivienda dispone de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a todas las plantas del inmueble, mediante un ascensor accesible, con las viviendas y con las zonas de uso comunitario, condiciones y características de la Información y señalización para la accesibilidad

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se han señalado los elementos accesibles del edificio tal y como indica la tabla 2.1. del presente documento con las características adecuadas indicadas en la tabla 2.2. del DB SUA-9, en función de la zona en que se encuentren dichos elementos.

Los elementos a señalar en el presente proyecto son:

- Entrada al edificio accesible (entrada principal del edificio).

- Itinerario accesible.

- Ascensor accesible.

Características

La entrada al edificio accesible y el itinerario accesible se señala mediante SIA, complementado con flecha direccional.

El ascensor accesible se señala mediante SIA. Asimismo, cuenta con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura de 1,00 m (comprendida entre 0,80 m y 1,20 m), del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) cumple con lo establecido en la norma UNE 41501:2002.

6.3 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.**6.3.1 Introducción****Objeto**

Esta Memoria tiene por objeto justificar mediante las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido que se establecen en el Documento Básico DB HR, las condiciones que se darán en el Edificio a proyectar. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el tanto requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I del CTE.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación, es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte 1), por ser una OBRA de NUEVA PLANTA.

Criterios generales de aplicación

En esta Memoria se utiliza la Herramienta del Documento Básico de Protección frente al Ruido, así como el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE que aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en el documento básico. Los valores que el Catálogo asigna a soluciones constructivas que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo.

Se ha tenido en cuenta en la redacción de esta memoria de la Guía de aplicación del DB-HR, de carácter no vinculante, en la que se establecen aclaraciones a conceptos y esta guía se considera Documento Reconocido a efectos de su aplicación.

6.3.2 Sección HR-1: metodología de comprobación**Procedimiento de verificación**

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido en el presente

proyecto se ha comprobado que:

- Se alcanzan los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no se supera los valores límite de nivel de PRESIÓN de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1, del DB HR.

- No se supera los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2, del DB

HR.

- Se cumple las especificaciones del apartado 2.3., del DB HR, referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Secuencia de verificaciones

Para la correcta aplicación del DB-HR, se ha seguido la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- 1) Se ha comprobado el cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos del edificio; esta verificación se ha llevado a cabo mediante la OPCIÓN GENERAL, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.3., del DB-HR.
- 2) Se ha comprobado el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de ABSORCIÓN acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2., del DB-HR.
- 3) Se especifican las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3. del DB HR, referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- 4) Se indican las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4., del DB-HR.
- 5) -QUINTO: Se determinan condiciones de construcción expuestas en el apartado 5., del DB HR.
- 6) 'SEXTO: Se enuncian las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6., del DB-HR.

6.3.3 Sección HR-2: caracterización y cuantificación de las exigencias

Las condiciones que se definan en esta Memoria Justificativa, se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

De esta forma se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

Área Acústica. Se trata de un área con predominio de suelo de uso residencial, por tratarse del casco urbano consolidado de Valencia. Al no existir mapa de ruido de la zona tal y como exige la Ley 37/2003, del 17 de noviembre, se supone un valor de $L_{dextemo}$ de 60 dBA, con predominio de uso residencial y de ruido por vehículos.

Por tratarse de un edificio de un edificio residencial plurifamiliar de viviendas, está compuesto por 50 unidades de uso, divididas en viviendas para jóvenes y viviendas adaptadas:

A continuación se definen los recintos que componen ambas unidades:

UNIDADES DE USO TIPO JOVENES:

- Habitables: Baño 1; Baño 2.
- Protegidos: Dormitorio 1; Dormitorio 2; Comedor-salón-cocina, Distribuidor.

UNIDADES DE USO TIPO ADAPTADA:

- Habitables: Baño 1.
- Protegidos: Dormitorio 1; Comedor-salón, Comedor-salón-cocina, Pasillo.

ZONA COMÚN:

Existen dos recintos considerados zona común en el edificio, que consisten en el habitáculo del ascensor, y en las escaleras, especialmente protegidas, desde la planta baja hasta la última planta, y que sirven a las viviendas del inmueble.

RECINTOS DE ACTIVIDAD:

En la planta baja los locales comerciales, y las salas de uso público.

RECINTOS NO HABITABLES:

Existen en el presente proyecto 2 recintos no habitables:

-El almacén de residuos que se encuentra en planta baja del edificio.

6.3.4 Aislamiento Acústico

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AEREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto del edificio proyectado, tienen en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumple:

En los recintos protegidos: DORMITORIOS y ESTAR-COMEDOR-COCINA.

Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso (tabiquería): El INDICE global de REDUCCIÓN acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no es menor que 33dBA.

Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

Protección frente al ruido procedente del exterior: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del INDICE de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

Al no disponerse de datos oficiales del valor del INDICE de ruido día, L_d , se ha aplicado el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial.

En los RECINTOS HABITABLES: HABITACIONES, ESTANCIAS, COCINA, BAÑO, PASILLO Y DISTRIBUIDORES

Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso (tabiquería): El INDICE global de REDUCCIÓN acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no es menor que 33 dBA.

Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, no es menor que 45 dBA.

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

Los elementos constructivos de separación horizontales tienen, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumple para los RECINTOS PROTEGIDOS:

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no es mayor que 60 dB.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

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

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, cumplirán los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, en

el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no superan los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Además se han tenido en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4., del DB HR.

6.3.5 Sección HR-3: diseño y dimensionado DATOS PREVIOS Y PROCEDIMIENTO

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, se ha elegido la OPCIÓN GENERAL, que figuran en los apartados 3.1.3., del DB HR.

Para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO, se conocen sus valores de masa por unidad de superficie, m, y de INDICE global de REDUCCIÓN acústica, ponderado A, RA, y, para el caso de RUIDO DE IMPACTOS, además de los anteriores, el nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado, L_n,w .

Los valores de A, RA Y de L_n,w se obtendrían de la HERRAMIENTA DE CÁLCULO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO Y del CATÁLOGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS del CTE.

OPCIÓN GENERAL. MÉTODO DE CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

La opción general contiene un procedimiento de cálculo basado en el modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354 partes 1, 2 Y 3. También podrá utilizarse el modelo detallado que se especifica en esa norma. La transmisión acústica desde el exterior a un recinto de un edificio o entre dos recintos de un edificio se produce siguiendo los caminos directos y los indirectos o por vía de flancos.

En el cálculo de ruido aéreo se usa el aislamiento acústico aparente R' (o INDICE de REDUCCIÓN acústica aparente), que se considera en su forma global RA' ; en el cálculo de ruido de impactos se usa el nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado $L'_{n,w}$.

Procedimiento de aplicación

Para el correcto diseño y dimensionado de los elementos constructivos de un edificio que proporcionan el aislamiento acústico, tanto a ruido aéreo como a ruido de impactos, debe realizarse el diseño y dimensionado de sus recintos teniendo en cuenta las diferencias en forma, tamaño y de elementos constructivos entre parejas de recintos, y considerando cada uno de ellos como recinto emisor y como recinto receptor.

Debe procederse separadamente al cálculo del aislamiento acústico a ruido aéreo tanto de elementos de separación verticales (particiones y medianerías) y elementos de separación horizontales, como de fachadas y de cubiertas, y al cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos de los elementos de separación horizontales entre recintos superpuestos, entre recintos adyacentes y entre recintos con una arista horizontal común.

A partir de los datos previos establecidos en el apartado 3.1.1, debe determinarse el aislamiento

acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A) y el nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, para un recinto, teniendo en cuenta las transmisiones acústicas directas de los elementos constructivos que lo separan de otros y también las transmisiones acústicas indirectas por todos los caminos posibles, así como las características geométricas del recinto, los elementos constructivos empleados y las formas de encuentro de los elementos constructivos entre sí.

Los valores finales de las magnitudes que definen las exigencias, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$, y nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, se expresarán redondeados a un número entero. Los valores de las especificaciones de productos y elementos constructivos podrán usarse redondeados a enteros o con un decimal y en las magnitudes de cálculos intermedios se usará una cifra decimal.

Hipótesis para el cálculo. Comportamiento en obra de los elementos constructivos

Las transmisiones por vía directa y por vía de flancos deben establecerse en términos de aislamiento medido in situ. No obstante, a efectos de este DB se consideran válidas las expresiones siguientes.

De igual forma, para revestimientos tales como techos suspendidos, suelos flotantes y trasdosados, los valores medidos in situ de la mejora del INDICE de REDUCCIÓN acústica, ΔR_{situ} , y de la REDUCCIÓN del nivel de PRESIÓN de ruido de impactos por revestimiento de la cara de emisión del elemento de separación, ΔL_{situ} , y de la cara de recepción del elemento de separación, $\Delta L_{d,situ}$, pueden aproximarse a los valores medidos en laboratorio.

Para la aplicación de los valores ΔRA en el método de cálculo, en donde aparecen como sumando lineal, deben cumplirse las condiciones de uso siguientes:

- a) la relación de masas por unidad de superficie entre el elemento constructivo base vertical y el revestimiento debe ser igualo mayor que 2;
- b) la relación de masas por unidad de superficie entre el forjado y el suelo flotante debe ser igualo mayor que 2.

En el caso de que no se cumplan estas condiciones, debe utilizarse el INDICE global de REDUCCIÓN acústica, ponderado A, RA del conjunto formado por el elemento base vertical y los trasdosados del conjunto formado por el forjado y el suelo flotante.

Para la aplicación de los valores ΔLw en el método de cálculo, en donde aparecen como sumando lineal, debe cumplirse que la relación de masas por unidad de superficie entre el forjado y el suelo flotante debe ser igualo mayor que 2. Cuando no se cumpla esta condición debe utilizarse el nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, del conjunto formado por el suelo flotante y el forjado.

Por simplificación en la notación, a partir de este punto se considerará.

En las uniones, la transmisión in situ se caracteriza por el INDICE de REDUCCIÓN de vibraciones para cada camino de transmisión del elemento i al j , K_{ij} . Éste es función de la diferencia de niveles de

velocidad promediada en dirección $D_{v,ij,situ}$. Su valor se obtiene mediante las fórmulas del Anejo D, a partir de la relación de masas por unidad de superficie, del tipo de unión y de los elementos constructivos.

Método de cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores

La diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$, utilizada para recintos interiores se calcula mediante la expresión.

El INDICE de REDUCCIÓN acústica aparente en obra R' se calcula de forma general mediante la expresión.

Para obtener el INDICE global de REDUCCIÓN acústica aparente, ponderado A, $R'A$, se utilizarán los INDICES globales de REDUCCIÓN acústica de los elementos constructivos, RA , aproximadamente $Rw+C$ de la UNE EN

ISO 717-1, dando como resultado los correspondientes valores de aislamiento in situ.

Los INDICES de REDUCCIÓN acústica, RA , de elementos constructivos homogéneos pueden calcularse según la ley de masa, expresiones A.16 y A.17 del Anejo A, aunque es preferible usar valores determinados en laboratorio.

El INDICE global de REDUCCIÓN acústica para la transmisión directa se determina a partir de los datos del elemento de separación según la expresión que sigue.

Los valores de los INDICES globales de REDUCCIÓN acústica para la transmisión por flancos se determinan mediante las expresiones.

Método de cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, en cubiertas y en suelos en contacto con el aire exterior

Cuando el ruido exterior dominante es el ferroviario o el de estaciones ferroviarias, se debe usar la magnitud de aislamiento global $D_{2m,nT,A}$. Cuando el ruido exterior dominante es el de automóviles o el de aeronaves, la magnitud del aislamiento global es $D_{2m,nT,Atr}$.

El valor de $D_{2m,nT,Atr}$ se puede aproximar mediante $D_{2m,nT,A} + C_{tr}$, usando para C_{tr} , el valor del término de adaptación espectral para ruido de tráfico del INDICE de REDUCCIÓN acústica del elemento de aislamiento más débil, generalmente la ventana, que se obtendrá en los datos de los productos o entablaciones incluidas en el Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos. La diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, de la fachada o de la cubierta, viene dada por la EXPRESIÓN. El INDICE global de REDUCCIÓN acústica aparente, ponderado A, $R'A$, se obtiene considerándolas transmisiones directas e indirectas de la misma manera que en el INDICE global de REDUCCIÓN acústica entre recintos interiores. La transmisión por flancos comprende todos los caminos indirectos, incluidos los correspondientes a elementos de fachada o de cubierta que no pertenecen al recinto.

Método de cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo para medianerías

Las medianeras existentes en el edificio se han dimensionado siguiendo el mismo método de cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo que en el apartado 3.1.3.4. El aislamiento acústico a ruido aéreo viene dado en términos de la diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, para ruido exterior, $D_{2m,nT,Atr}$.

Método de cálculo de aislamiento acústico a ruido de impactos

Las situaciones con transmisiones más importantes del ruido de impactos corresponden a recintos superpuestos, recintos adyacentes y recintos con una arista horizontal común formando diedros opuestos por la arista.

El nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos estandarizado se ha calculado mediante la expresión:

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \cdot \lg(0,032 \cdot V) \quad [\text{dB}]$$

Siendo:

V volumen del recinto receptor, [m³];

$L'_{n,w}$ nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado, [dB].

El nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$, resultante, para recintos superpuestos, recintos adyacentes y recintos con una arista horizontal común recalcula mediante las expresiones que se indican en los siguientes apartados.

- Recintos superpuestos

El nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado viene dado por:

$$L'_{n,w} = 10 \cdot \lg \left(10^{0,1 L'_{n,w,d}} + \sum_{j=1}^n 10^{0,1 L'_{n,w,j}} \right) \quad [\text{dB}]$$

Siendo:

$L'_{n,w,d}$ nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado, debido a la transmisión directa, [dB];

$L'_{n,w,j}$ nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado, debido a la transmisión indirecta, o por flancos, [dB];

Recintos superpuestos

Recintos con una arista horizontal común

Recintos adyacentes

n número de flancos o de elementos de flanco, generalmente 4.

La transmisión directa vale:

$$L'_{n,w,d} = L'_{n,w} - \Delta L_w - \Delta L_{d,w} \quad [\text{dB}]$$

Siendo:

$L'_{n,w}$, nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado, [dB];

ΔL_w REDUCCIÓN del nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos por revestimiento del lado de la emisión, (p.e. suelos flotantes), [dB];

$\Delta L_{d,w}$ REDUCCIÓN del nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos por revestimiento del lado de la recepción, (p.e. techos suspendidos), [dB].

La transmisión indirecta desde el elemento i al j vale:

$$L'_{n,w,j} = L'_{n,w} - \Delta L_w + \frac{R_{iA} - R_{jA}}{2} - \Delta R_{jA} - K_{ij} - 10 \cdot \lg \frac{S_i}{l_{ij} l_0} \quad [\text{dB}]$$

$L'_{n,w}$ nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos normalizado, [dB];

ΔL_w REDUCCIÓN del nivel global de PRESIÓN de ruido de impactos por revestimiento, colocado en este caso, del lado de la emisión, (p.e. suelos flotantes), [dB];

R_A INDICE global de REDUCCIÓN acústica de un elemento, ponderado A, [dBA];

ΔR_{jA} mejora del INDICE global de REDUCCIÓN acústica por revestimiento del elemento j, [dB];

K_{ij} INDICE de REDUCCIÓN de vibraciones para cada camino de transmisión del elemento i al j, [dB];

S_i área del elemento excitado, [m²];

l_{ij} longitud común de la arista de unión entre el elemento i y el j, [m]

l_0 longitud de la arista de unión de referencia de valor 1 m, [m].

- Recintos adyacentes y recintos con una arista horizontal común

En estos casos no existen transmisiones directas. Las expresiones resultantes son inmediatas a la vista de las figuras correspondientes y de las relaciones para los distintos caminos de transmisión indirecta señalados en el punto anterior para $L'_{n,w,j}$.

CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS UNIONES ENTRE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Deben cumplirse las siguientes condiciones relativas a las uniones entre los diferentes elementos constructivos, para que junto a las condiciones establecidas en cualquiera de las dos opciones y las

condiciones de ejecución establecidas en el apartado 5, se satisfagan los valores límite de aislamiento especificados en el apartado 2.1.

Elementos de separación verticales

Encuentros con los elementos verticales: En los encuentros con la tabiquería, ésta debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.

Encuentros con los conductos de instalaciones: En caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que garantice la estanquidad e impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio. Se eliminarán los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurren bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

Tiempo de reverberación y ABSORCIÓN acústica

Se calcula la ABSORCIÓN acústica, A, de las zonas comunes del edificio, como se indica en la expresión 3.26 del apartado 3.2.2., del DB HR.

Para calcular el tiempo de reverberación y la ABSORCIÓN acústica, se han tomado los valores de coeficiente de ABSORCIÓN acústica medio, α_m , de los acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos utilizados, obtenidos mediante tabulaciones incluidas en el CATÁLOGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS del CTE.

La ABSORCIÓN acústica, A, se calculará a partir de la expresión:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$$

Siendo: $\alpha_{m,i} \sim 1$ $j \sim 1$

$\alpha_{m,i}$: coeficiente de ABSORCIÓN acústica medio de cada paramento, para las bandas de tercio de octava centradas en las frecuencias de 500, 1000 Y 2000 Hz: la dispersión de los tres valores del tiempo de reverberación obtenidos usando la citada FÓRMULA DE SABINE independientemente para cada una de las tres bandas de frecuencia citadas respecto a su valor medio no supera el 35'00 %:

Si S área de paramento cuyo coeficiente de ABSORCIÓN es α_i , [m²]:

$A_{o,m,j}$: área de ABSORCIÓN acústica equivalente media de cada mueble fijo absorbente diferente [m²]: No existen muebles.

El término $4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ es despreciable en los recintos de volumen menor que 250'00 m³. No se considera.

Se ha empleado un tratamiento absorbente uniforme aplicado únicamente en el techo.

Para el cálculo de los valores mínimos del coeficiente de ABSORCIÓN acústica medio del techo, se ha calculado a partir de la opción general de cálculo mediante la herramienta de cálculo que es documento reconocido proporcionado por el ministerio de vivienda.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

DATOS QUE DEBEN APORTAR LOS SUMINISTRADORES

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

a) El NIVEL DE POTENCIA ACÚSTICA, LW, de equipos que producen RUIDOS

ESTACIONARIOS;

b) La RIGIDEZ DINÁMICA, s', y la CARGA MÁXIMA, m, de los LECHOS ELÁSTICOS utilizados en las BANCADAS DE INERCIA;

c) El AMORTIGUAMIENTO, C, la TRANSMISIBILIDAD, T, y la CARGA MÁXIMA, m, de los SISTEMAS ANTIVIBRATORIOS PUNTUALES utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;

d) El COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA, a, de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

e) La ATENUACIÓN DE CONDUCTOS PREFABRICADOS, expresada como PÉRDIDA POR INSERCIÓN, D, Y la ATENUACIÓN TOTAL DE LOS SILENCIADORES que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

CONDICIONES DE MONTAJE DE EQUIPOS GENERADORES DE RUIDO ESTACIONARIO

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos. Los equipos importantes, sus motores y los ventiladores o los motores y las bombas, se instalarán sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes. Los equipos de bombas de impulsión, se instalarán sobre una bancada de inercia. Dichas bancadas serán de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio se interpondrá elementos antivibratorios. Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN. Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos. En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

CONDUCCIONES Y EQUIPAMIENTO**Hidráulicas**

Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes. En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras. El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150,00 kg/m². En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara. La velocidad de circulación del agua se limitará a 1,00 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas. La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200. Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire. Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada. No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

Aire acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Ventilación

Los conductos de extracción que discurren dentro de la UNIDAD DE USO deben revestirse con elementos constructivos cuyo INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA. PONDERADO A. RA, sea al menos 33,00 dBA.

Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2., del DB HR.

Eliminación de residuos

Para instalaciones de traslado de residuos por bajante, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- a) Los conductos deben tratarse adecuadamente para que no transmitan ruidos y vibraciones a los recintos habitables y protegidos colindantes.
- b) El almacén de contenedores se considera un recinto de instalaciones y el suelo del almacén de contenedores debe ser flotante

6.3.6 Sección HR-4: productos de construcción**Características exigibles a los productos**

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m². Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

- a) La RESISTIVIDAD AL FLUJO DEL AIRE, r , en kPa s/m², obtenida según UNE EN 29053, y la RIGIDEZ DINÁMICA. s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
- b) La RIGIDEZ DINÁMICA. s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.
- c) El COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA, a , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de ABSORCIÓN ACÚSTICA MEDIO a_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA MEDIO a_m , podrá utilizarse el valor del COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA PONDERADO, a_w .

Características exigibles a los elementos constructivos

Los ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES se caracterizan por el INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA. PONDERADO A, RA. En dBA; Los TRASDOSADOS se caracterizan por la mejora del INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA. PONDERADO A. .6.RA. en dBA. Los ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES se caracterizan por:

- a) El INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA. PONDERADO A. RA. En dBA;
- b) El NIVEL GLOBAL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTOS NORMALIZADO, $L_{n,w}$, en dB.

Los TECHOS SUSPENDIDOS se caracterizan por:

- a) La MEJORA DEL INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA, PONDERADO A. .6.RA. en dBA;
- b) La REDUCCIÓN DEL NIVEL GLOBAL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTOS, .6.Lw, en dB.
- c) El COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA MEDIO, a_m , si su función es el control de la reverberación.

La PARTE CIEGA DE LAS FACHADAS y de las CUBIERTAS se caracterizan por:

- a) El INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA. R_w , en dB;
- b) El INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA. PONDERADO A. RA. En dBA;

c) El INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA. PONDERADO A. para ruido de automóviles, RA.tr, en dBA;

d) El término de adaptación espectral del INDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA PARA RUIDO ROSA INCIDENTE,

C, en dB; el término de adaptación espectral del INDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA PARA RUIDO DE AUTOMÓVILES y de AERONAVES, Ctr, en dB.

e) El conjunto de elementos que cierra el HUECO (VENTANA. CAJA DE PERSIANA Y AIREADOR) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

f) El INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA, R_w , en dB;

g) El INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA. PONDERADO A. RA. en dBA;

h) El INDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA, PONDERADO A. para ruido de automóviles, RA.tr, en dBA;

i) El término de adaptación espectral del INDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA PARA RUIDO ROSA INCIDENTE,

C, en dB;

j) El término de adaptación espectral del INDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA PARA RUIDO DE AUTOMÓVILES

Y de aeronaves, Ctr, en dB;

k) La CLASE DE VENTANA, según la norma UNE EN 12207;

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos DISPOSITIVOS CERRADOS.

Los aireadores se caracterizan por la DIFERENCIA DE NIVELES NORMALIZADA. PONDERADA A. PARA RUIDO

DE AUTOMÓVILES, $D_{n,e,Atr}$, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos DISPOSITIVOS CERRADOS. Los sistemas, tales como TECHOS SUSPENDIDOS o CONDUCTOS DE INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO o VENTILACIÓN, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la DIFERENCIA DE NIVELES ACÚSTICA NORMALIZADA PARA TRANSMISIÓN INDIRECTA. PONDERADA A. $D_{n,sA}$ en dBA.

Control de recepción en obra de productos

En el Pliego de Condiciones se indicaban las condiciones particulares de control para la recepción de

los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores, en caso contrario el Director de Ejecución, deberá realizarlo en el Programa de Control de Calidad.

Deberá comprobarse que los productos recibidos:

a) Corresponden a los especificados en el Pliego de Condiciones del proyecto:

b) Disponen de la documentación exigida:

c) Están caracterizados por las propiedades exigidas:

d) Han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de Condiciones o lo determine el Director de la Ejecución de la Obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

6.3.7 Sección HR-5: construcción Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indica ñon las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos.

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES Y TABIQUERIA

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

Elementos de separación verticales y tabiquería de fábrica y trasdosados de fábrica

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

Deben retocarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara.

El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

Cuando se empleen bandas elásticas, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.

En el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas TIPO 2 cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa micro-perforada.

De la misma manera, deben evitarse:

- a). Los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven bandas elásticas en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1) Y el enlucido de ésta;
- b) los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES

Techos suspendidos

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

FACHADAS y CUBIERTAS

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

INSTALACIONES

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto

entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

ACABADOS SUPERFICIALES

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no propiedades absorbentes acústicas de éstos.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3. de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán en laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 Y UNE EN ISO140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3,00 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3'00 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos DISPOSITIVOS CERRADOS.

6.3.8 Sección HR-6: mantenimiento y conservación

El edificio debe mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en el edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de la unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

6.4 AHORRO DE ENERGÍA.

6.4.1 Limitación de la demanda energética

Consideraciones a tener en cuenta:

- El proyecto es de conformidad con la opción simplificada.
- Se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en fachadas cuya área total suponga un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio
- La altura de la localidad es cero al tratarse de la capital de provincia.
- Zona climática obtenida del Apéndice D, Tabla D.1 del CTE HE1
- La temperatura Exterior del mes de Enero de la capital de Provincia. Apéndice G, Tabla G.2 del CTE HE1.
- Temperatura Exterior del mes de Enero de la localidad de proyecto. Se supondrá que la temperatura exterior es igual a la de la capital de provincia correspondiente minorada en 1 °C por cada 100 m de diferencia de altura entre ambas localidades. Si la localidad se encuentra a menor altura que la de referencia se tomará para dicha localidad la misma temperatura y humedad que la que corresponde a la capital de provincia.
- Humedad Relativa Exterior del mes de Enero de la capital de Provincia. Apéndice G, Tabla G.1 del CTE HE1
- PRESIÓN de saturación de vapor de la capital de provincia. Calculo según expresiones [G.14] y [G.15] del Apéndice G, apartado G.3.1
- PRESIÓN de vapor del aire exterior de la capital de provincia. Calculo según expresión [G.13] del
- Apéndice G, apartado G.2.2.3, punto. 3
- PRESIÓN de saturación de vapor de la localidad de proyecto. Calculo según expresiones [G.14] y [G.15] del Apéndice G, apartado G.3.1
- Humedad Relativa Exterior del mes de Enero de la localidad de proyecto de Provincia. Calculo según expresión [G.2] del Apéndice G, apartado G.1.1, punto. 4, d).

Caracterización de la exigencia:

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, Y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1 .2.

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 "zonificación climática":

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia. La localidad del proyecto es Valencia y la altura de

referencia es 8.

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE, podemos decir que existen en el proyecto espacios interiores clasificados como "espacios habitables de baja carga térmica", cuya higrometría se clasifica como de tipo 3 o inferior.

ZONA CLIMÁTICA (APDO 3,1,1 HE 1)		(Según Apéndice D del DB HE-1, a partir de valores tabulados)	
Altura de la Localidad:	<input type="text"/>	metros	
Altura Capital	<input type="text" value="8"/>	m	
Diferencia	<input type="text" value="0"/>	m	
ZONA CLIMÁTICA	<input type="text" value="B3"/>	(Según Tabla D.1)	

CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS HABITABLES (APDO 3,1,2 HE 1)	
A efectos del cálculo de la demanda energética	Espacios con baja carga interna ▼
A efectos de la limitación de condensaciones	Espacios de clase de higrometría 3 o inferior ▼
Condiciones interiores del edificio:	HR Interior (Clase higrometría) <input type="text" value="55"/> %
	T Interior <input type="text" value="20"/> °C
Datos climáticos de enero (Tabla G.1):	T Exterior media, Capital (θ_{ec}) <input type="text" value="10,4"/> °C
	T Exterior media, Localidad (θ_{el}) <input type="text" value="10,4"/> °C
	HR Exterior media, Capital (ϕ_e) <input type="text" value="63"/> %

DEFINICIÓN DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA Y CERRAMIENTOS OBJETO
Se remite a la hoja de cálculo específica

CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS COMPONENTES
Se remite a la hoja de cálculo específica

CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS
Se remite a la hoja de cálculo específica
Según el apdo. 3,2,1,5, se recogen los datos en la Ficha 1 del Apéndice H del DB HE1

LIMITACIONES DE PERMEABILIDAD AL AIRE DE HUECOS Y LUCERNARIOS (APDO 2,3 HE1)
Según la zona climática <input type="text" value="B3"/> permeabilidad < <input type="text" value="50"/> m ³ /h m ²

LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (APDO 3,2,1,4 HE 1)
Se remite a la hoja de cálculo específica
Según el apdo. 3,2,1,5, se recogen los datos en la Ficha 2 del Apéndice H del DB HE1

Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones Interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- b) transmitancia térmica de cubiertas UC;

- c) transmitancia térmica de suelos US;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- e) transmitancia térmica de huecos UH ;
- f) factor solar modificado de huecos FH;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL;
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

U en W/m² K

Condensaciones.

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

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

Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire. La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en

función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1. Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 50 m³/h m².

Verificación de la limitación de demanda energética.

La limitación de la demanda energética se realiza mediante el método simplificado.

Aplicabilidad de la Opción Simplificada (Art. 3,2,1,2 HE 1)

Fachadas

	S. Muros	S. Huecos	S. Total	% huecos		
N	542,67	0,00	542,67	0,0%	≤	60%
E	938,91	787,20	1.726,11	45,6%	≤	
O	938,91	787,20	1.726,11	45,6%	≤	
S	608,25	0,00	608,25	0,0%	≤	
SE				0,0%	≤	
SO				0,0%	≤	
TOTAL	3.028,75	1.574,40	4.603,15	34,2%	≤	

Cubiertas

	S. cubierta	S. Huecos	S. Total	% huecos		
C	552,20	0,00	552,20	0%	≤	5%

Figura 3.1. (DB.HE1) Orientaciones de las Fachadas

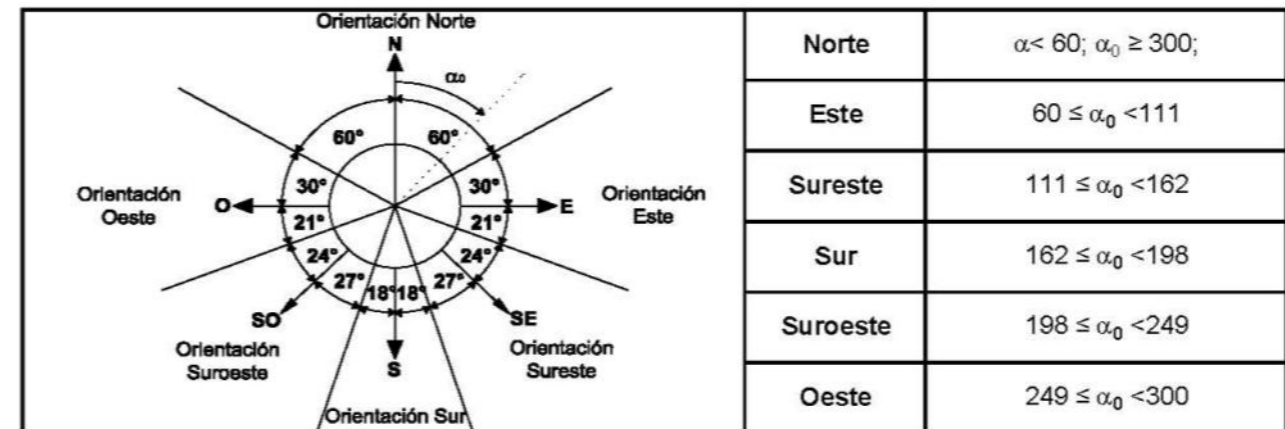


Figura D1. (DB.HE1) Zonas climáticas

SC (verano)	A4	B4	C4	E1
	A3	B3	C3		D3
SC (invierno)				
			C2	D2
			C1	D1

Cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de la cubierta según el apéndice E, del DB HE1
Comprobación de la limitación de condensaciones según el apéndice G del DB HE1

CUBIERTAS EN CONTACTO CON EL AIRE U_{c1}

CU1/ CUBIERTA TIPO 1

CU10 - CUBIERTA TRANSITABLE IPE

CONDENSACIONES INTERSTICIALES									
DEFINICIÓN DE CAPAS	e metros	λ W/mK	R $m^2 K/W$	T $^{\circ}C$	P_{sat} Pa	μ	S_{dn}	P_{vapor} Pa	
EXTERIOR				10,4	1.260,60			794,17	
RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL EXTERIOR R_{se}			0,10	10,80	1.294,57				
Tarima maciza de madera de ipé machiemburada para exteriores sobre rastrel	0,030	0,230	0,13	11,32	1340,09	50	1,5	796,84	
Mortero de agarre, en polvo monocomponente	0,050	0,427	0,12	11,79	1382,15	10	0,5	797,73	
SIN CÁMARA									
EPS Poliestireno Expandido (0.029 W/mK) (LIDER)	0,030	0,029	1,03	15,91	1807,07	1	0,03	797,78	
Betún feltro o lámina (LIDER)	0,005	0,230	0,02	16,00	1817,10	50000	250	1.241,65	
Hormigón celular curado en autoclave d 300 (LIDER)	0,100	0,120	0,83	19,32	2240,66	6	0,6	1.242,71	
FR Reticular Sin Entrevigado. Canto 300 mm (LIDER)	0,300	4,286	0,07	19,60	2279,88	80	24	1.285,32	
RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL INTERIOR R_{si}			0,10	20,00	2.336,95	$\Sigma=$	276,63		
INTERIOR				20,00	2.336,95			1.285,32	
Resistencia térmica total R_T ($m^2 K/W$) $\Sigma=$				2,4071	Comprobación $P_{sat} \geq P_n$:				CUMPLE
Transmitancia $U=1/R_T$ (W/m^2K)				0,4154	$\leq U_{max}$	0,59	Barrera de vapor		<input type="checkbox"/>
Comprobación de Condensaciones superficiales: $f_{Rsi} = 1-U \cdot 0,25 \geq f_{Rsimin}$				0,90	$\geq f_{Rsi,min}$	0,52			CUMPLE

CU2/ CUBRTA. TIPO 2

CU9 - CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE REMATE GRAVA

CONDENSACIONES INTERSTICIALES									
DEFINICIÓN DE CAPAS	e metros	λ W/mK	R $m^2 K/W$	T $^{\circ}C$	P_{sat} Pa	μ	S_{dn}	P_{vapor} Pa	
EXTERIOR				10,4	1.260,60			794,17	
RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL EXTERIOR R_{se}			0,04	10,58	1.275,56				
Arena y grava (1700< d <2200) (LIDER)	0,100	2,000	0,05	10,80	1294,49	50	5	798,81	
EPS Poliestireno Expandido (0.029 W/mK) (LIDER)	0,030	0,029	1,03	15,37	1745,62	20	0,6	799,36	
SIN CÁMARA									
Betún feltro o lámina (LIDER)	0,010	0,230	0,04	15,56	1767,28	50000	500	1.262,54	
Hormigón celular curado en autoclave d 300 (LIDER)	0,100	0,120	0,83	19,25	2230,41	6	0,6	1.263,09	
FR Reticular Sin Entrevigado. Canto 300 mm (LIDER)	0,300	4,286	0,07	19,56	2273,75	80	24	1.285,32	
RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL INTERIOR R_{si}			0,10	20,00	2.336,95	$\Sigma=$	530,2		
INTERIOR				20,00	2.336,95			1.285,32	
Resistencia térmica total R_T ($m^2 K/W$) $\Sigma=$				2,1713	Comprobación $P_{sat} \geq P_n$:				CUMPLE
Transmitancia $U=1/R_T$ (W/m^2K)				0,4606	$\leq U_{max}$	0,59	Barrera de vapor		<input type="checkbox"/>
Comprobación de Condensaciones superficiales: $f_{Rsi} = 1-U \cdot 0,25 \geq f_{Rsimin}$				0,88	$\geq f_{Rsi,min}$	0,52			CUMPLE

Cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de la fachada según el apéndice E de CTE-HE
Comprobación de la limitación de condensaciones según el apéndice G de CTE-HE

MUROS EN CONTACTO CON EL AIRE U_{c1}

MU1/MUR TIPO 1

FA12 - Fachadas - marco hormigon

CONDENSACIONES INTERSTICIALES									
DEFINICIÓN DE CAPAS	e metros	λ W/mK	R $m^2 K/W$	T $^{\circ}C$	P_{sat} Pa	μ	S_{dn}	P_{vapor} Pa	
EXTERIOR				10,4	1.260,60			794,17	
RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL EXTERIOR R_{se}			0,04	10,59	1.276,43				
Hormigón armado 2300< d< 2500 (LIDER)	0,120	2,300	0,05	10,83	1297,34	80	9,6	1.016,58	
Espuma de poliuretano (PU) (sellante) (LIDER)	0,020	0,050	0,40	12,70	1467,90	60	1,2	1.044,38	
SIN CÁMARA									
EPS Poliestireno Expandido (0.029 W/mK) (LIDER)	0,040	0,029	1,38	19,15	2216,57	20	0,8	1.062,92	
Hormigón armado 2300< d< 2500 (LIDER)	0,120	2,300	0,05	19,39	2250,48	80	9,6	1.285,32	
RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL INTERIOR R_{si}			0,13	20,00	2.336,95	$\Sigma=$	21,2		
INTERIOR				20,00	2.336,95			1.285,32	
Resistencia térmica total R_T ($m^2 K/W$) $\Sigma=$				2,0537	Comprobación $P_{sat} \geq P_n$:				CUMPLE
Transmitancia $U=1/R_T$ (W/m^2K)				0,4869	$\leq U_{max}$	1,07	Barrera de vapor		<input type="checkbox"/>
Comprobación de Condensaciones superficiales: $f_{Rsi} = 1-U \cdot 0,25 \geq f_{Rsimin}$				0,88	$\geq f_{Rsi,min}$	0,52			CUMPLE

MU2/MUR TIPO 2

FA13 - Muro paneles hormigon

FACHADAS NORTE Y SUR. FORMADAS POR PANELES PREFABRICADOS DE HORMIGON, SELLADOS MEDIANTE POLIURETANO Y TRASDOSADAS CON LAMINAS DE CARTON YESO, Y AISLADAS CON POLIESTIRENO EXPANDIDO.

CONDENSACIONES INTERSTICIALES									
DEFINICIÓN DE CAPAS	e metros	λ W/mK	R $m^2 K/W$	T $^{\circ}C$	P_{sat} Pa	μ	S_{dn}	P_{vapor} Pa	
EXTERIOR				10,4	1.260,60			794,17	
RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL EXTERIOR R_{se}			0,04	10,57	1.274,89				
Hormigón armado 2300< d< 2500 (LIDER)	0,120	2,300	0,05	10,79	1293,74	80	9,6	1.178,38	
SIN CÁMARA									
Espuma de poliuretano (PU) (sellante) (LIDER)	0,030	0,050	0,60	13,32	1528,86	60	1,8	1.250,42	
EPS Poliestireno Expandido (0.029 W/mK) (LIDER)	0,040	0,029	1,38	19,15	2216,38	20	0,8	1.282,44	
Placa de yeso laminado (PYL) 750< d< 900 (LIDER)	0,018	0,250	0,07	19,45	2258,71	4	0,072	1.285,32	
RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL INTERIOR R_{si}			0,13	20,00	2.336,95	$\Sigma=$	12,272		
INTERIOR				20,00	2.336,95			1.285,32	
Resistencia térmica total R_T ($m^2 K/W$) $\Sigma=$				2,2735	Comprobación $P_{sat} \geq P_n$:				CUMPLE
Transmitancia $U=1/R_T$ (W/m^2K)				0,4399	$\leq U_{max}$	1,07	Barrera de vapor		<input type="checkbox"/>
Comprobación de Condensaciones superficiales: $f_{Rsi} = 1-U \cdot 0,25 \geq f_{Rsimin}$				0,89	$\geq f_{Rsi,min}$	0,52			CUMPLE

HUECOS EN LAS FACHADAS U_H F_H

H1/HUECO TIPO1

Acristalamiento zona Este

TRANSMITANCIA TÉRMICA DE HUECOS U_H $U_H = (1 - FM) \cdot U_{H,V} + FM \cdot U_{H,m}$

Parte Semitransparente

VER Vertical/ DB1 Doble Baja emisividad_0,1-0,2/ 4-12-331 (LIDER)	Transmitancia Vidrio $U_{H,V}$ (W/m^2K)	2,00
---	---	------

Marco de la ventana

VER Vertical/ Metálico con rotura de puente térmico mayor de 12 mm (LIDER)	Transmitancia Marco $U_{H,m}$ (W/m^2K)	3,20
	FM Fracción hueco ocupada por el Marco	0,06 (referido a la unidad)

Transmitancia Hueco U_H (W/m^2K) **2,072** $\leq 5,7$ (U_{max})

FACTOR SOLAR MODIFICADO DE HUECO F_H $F = F_S \cdot [(1 - FM) \cdot g_{\perp} + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha]$

Factor solar de la parte semitransparente	0,70	g_{\perp}
FM Fracción hueco ocupada por el Marco	0,06	FM
Transmitancia térmica del marco	3,20	U_m
Absortividad del marco Color Gris Medio	0,65	α

Factor de sombra para obstáculos de fachada F_S / Dispositivo de sombra:

VOLADIZO Orientación ... L D H L/H D/H

RETRANQUEO Orientación ... W R H R/W R/H

LAMAS Orientación ESTE Tipo VERTICAL

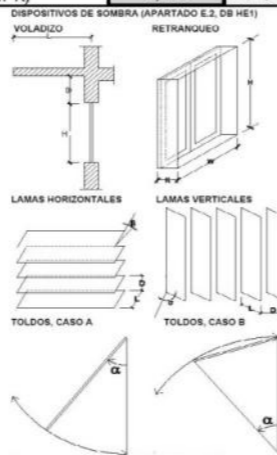
Inclinación 0

TOLDOS Orientación ... Tipo ...

Inclinación ...

Factor de sombra F_S 0,63

Factor Solar Modificado de Hueco F_H **0,42**



H2/HUECO TIPO2

Acristalamiento zona Oeste

TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO U_H $U_H = (1 - FM) \cdot U_{H,V} + FM \cdot U_{H,m}$ (Apdo. E,1,4,1)

Parte Semitransparente

VER Vertical/ DB1 Doble Baja emisividad_0,1-0,2/ 4-12-331 (LIDER)	Transmitancia Vidrio $U_{H,V}$ (W/m^2K)	2,00
---	---	------

Marco de la ventana

VER Vertical/ Metálico con rotura de puente térmico mayor de 12 mm (LIDER)	Transmitancia Marco $U_{H,m}$ (W/m^2K)	3,20
	FM Fracción hueco ocupada por el Marco	0,06 (referido a la unidad)

Transmitancia Hueco U_H (W/m^2K) **2,072** $\leq 5,7$ (U_{max})

FACTOR SOLAR MODIFICADO DEL HUECO F_H $F = F_S \cdot [(1 - FM) \cdot g_{\perp} + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha]$ (Apdo. E,1,4,2)

Factor solar de la parte semitransparente	0,70	g_{\perp}
FM Fracción hueco ocupada por el Marco	0,06	FM
Transmitancia térmica del marco	3,20	U_m
Absortividad del marco: Color Gris Medio	0,65	α

Factor de sombra para obstáculos de fachada F_S / Dispositivo de sombra:

VOLADIZO Orientación ... L D H L/H D/H

RETRANQUEO Orientación ... W R H R/W R/H

LAMAS Orientación OESTE Tipo VERTICAL

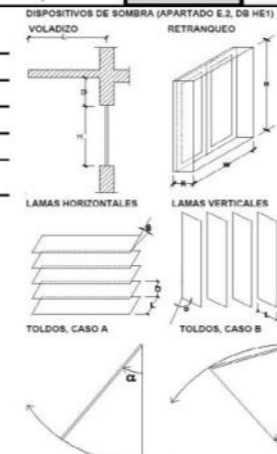
Inclinación 0

TOLDOS Orientación ... Tipo CASO A

Inclinación Tejido opaco; $\alpha = 45^\circ$

Factor de sombra F_S 0,63

Factor Solar Modificado de Hueco F_H **0,42**



SUELOS A UNA PROFUNDIDAD MAYOR DE 0,5 METROS U_{T3}

SOL-CTERR 1/ SOLERA CTERR TIPO 1

SU2 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO

Losa de hormigón armado de 200 cm de espesor,

DEFINICIÓN DE CAPAS

	e	λ	R
	metros	W/m^2K	$m^2 K/W$
RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL EXTERIOR R_{se}			0,00

Hormigón armado 2300 x d= 2500 (LIDER)

	2,000	2,300	0,87
--	-------	-------	------

SIN CÁMARA

RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL INTERIOR R_{si} 0,00

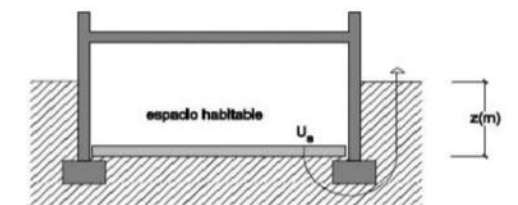
INTERIOR

Resistencia térmica total R_T ($m^2 K/W$) $\Sigma =$ **0,87**

Transmitancia $U = 1/R_T$ (W/m^2K) **0,20** (Según Tabla E.4, Apéndice E DB.HE1)

Transmitancia U_S primer metro (W/m^2K) **0,24** $\leq U_{Tmax}$ 1,07

Figura E.2. (DB.HE1) Solera enterrada



Profundidad enterrada Z **2,50** m

Perímetro de la solera P **110,1** m

Área de la solera A **678,85** m^2

Longitud característica B' **12,33** A/0,5 P

ZONA CLIMÁTICA	B3	ESPACIOS CON BAJA CARGA INTERNA
----------------	----	---------------------------------

HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A·U (W/K)	Resultados
N	'''		'''		ΣA= 0,00
	'''		'''		ΣA·U= 0,00
	'''		'''		U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 0,00

Tipos		A (m ²)	U	F	A·U	A·F(m ²)	Resultados	Tipos
E	H1/HUECO TIPO1	787,20	2,072	0,420	1631,08	330,26	ΣA= 787,20	E
	'''		'''	'''			ΣA·U= 1.631,08	
	'''		'''	'''			ΣA·F= 330,26	
	'''		'''	'''			U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 2,07	
O	H2/HUECO TIPO2	787,20	2,072	0,420	1631,08	330,26	ΣA= 787,20	O
	'''		'''	'''			ΣA·U= 1.631,08	
	'''		'''	'''			ΣA·F= 330,26	
	'''		'''	'''			U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 2,07	
S	'''		'''	'''			ΣA= 0,00	S
	'''		'''	'''			ΣA·U= 0,00	
	'''		'''	'''			ΣA·F= 0,00	
	'''		'''	'''			U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 0,00	
SE	'''		'''	'''			ΣA= 0,00	SE
	'''		'''	'''			ΣA·U= 0,00	
	'''		'''	'''			ΣA·F= 0,00	
	'''		'''	'''			U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 0,00	
SO	'''		'''	'''			ΣA= 0,00	SO
	'''		'''	'''			ΣA·U= 0,00	
	'''		'''	'''			ΣA·F= 0,00	
	'''		'''	'''			U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 0,00	
'''	'''		'''	'''			ΣA= 0,00	'''
	'''		'''	'''			ΣA·U= 0,00	
	'''		'''	'''			ΣA·F= 0,00	
	'''		'''	'''			U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 0,00	
'''	'''		'''	'''			ΣA= 0,00	'''
	'''		'''	'''			ΣA·U= 0,00	
	'''		'''	'''			ΣA·F= 0,00	
	'''		'''	'''			U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 0,00	
'''	'''		'''	'''			ΣA= 0,00	'''
	'''		'''	'''			ΣA·U= 0,00	
	'''		'''	'''			ΣA·F= 0,00	
	'''		'''	'''			U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 0,00	
'''	'''		'''	'''			ΣA= 0,00	'''
	'''		'''	'''			ΣA·U= 0,00	
	'''		'''	'''			ΣA·F= 0,00	
	'''		'''	'''			U _{Hm} =ΣA·U / ΣA= 0,00	

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	B3	ESPACIOS CON BAJA CARGA INTERNA
----------------	----	---------------------------------

MUROS (U _{Mm}) y (U _{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A·U (W/K)	Resultados
N	MU2/MUR TIPO 2	542,67	0,440	238,70	ΣA= 542,67
	'''		'''		ΣA·U= 238,70
	'''		'''		U _{Mm} =ΣA·U / ΣA= 0,44
E	MU1/MUR TIPO 1	938,91	0,487	457,19	ΣA= 938,91
	'''		'''		ΣA·U= 457,19
	'''		'''		U _{Mm} =ΣA·U / ΣA= 0,49
O	MU1/MUR TIPO 1	938,91	0,487	457,19	ΣA= 938,91
	'''		'''		ΣA·U= 457,19
	'''		'''		U _{Mm} =ΣA·U / ΣA= 0,49
S	MU2/MUR TIPO 2	608,25	0,440	267,54	ΣA= 608,25
	'''		'''		ΣA·U= 267,54
	'''		'''		U _{Mm} =ΣA·U / ΣA= 0,44
SE	'''		'''		ΣA= 0,00
	'''		'''		ΣA·U= 0,00
	'''		'''		U _{Mm} =ΣA·U / ΣA= 0,00
SO	'''		'''		ΣA= 0,00
	'''		'''		ΣA·U= 0,00
	'''		'''		U _{Mm} =ΣA·U / ΣA= 0,00
C-TER	'''		'''		ΣA= 0,00
	'''		'''		ΣA·U= 0,00
	'''		'''		U _{Tm} =ΣA·U / ΣA= 0,00

SUELOS (U _{Sm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A·U (W/K)	Resultados
'''	'''		'''		ΣA= 0,00
'''	'''		'''		ΣA·U= 0,00
'''	'''		'''		U _{Sm} =ΣA·U / ΣA= 0,00

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U _{Cm} , F _{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A·U (W/K)	Resultados
CU1/ CUBIERTA TIPO 1	▼	138,05	0,415	57,35	ΣA= 552,20
CU2/ CUBRTA. TIPO 2	▼	414,15	0,461	190,74	ΣA·U= 248,09
'''	▼		'''		U _{Cm} =ΣA·U / ΣA= 0,45

Tipos		A (m ²)	F	A·F(m ²)	Resultados	Tipos
'''	▼		'''		ΣA= 0,00	'''
'''	▼		'''		ΣA·F= 0,00	
'''	▼		'''		F _{Lm} =ΣA·F / ΣA= 0,00	

FICHA 2 CONFORMIDAD- Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	B3	ESPACIOS CON BAJA CARGA INTERNA
Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica		$U_{max} (proyecto)^{(1)}$ $U_{max}^{(2)}$
Muros de fachada	0,49	} ≤ 1,07
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	2,35	
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0,00	} ≤ 0,68
Suelos	0,00	
Cubiertas	0,46	≤ 0,59
Vidrios de huecos y lucernarios	2,60	} ≤ 5,7
Marcos de huecos y lucernarios	3,20	
Medianerías	0,00	≤ 1,07
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾		≤ 1,2 W/m ² K

MUROS DE FACHADA		$U_{lim}^{(4)}$	$U_{lim}^{(5)}$
N	0,44	} ≤ 0,82	
E	0,49		
O	0,49		
S	0,44		
SE	0,00		
SO	0,00		

HUECOS		$U_{lim}^{(4)}$	$U_{lim}^{(5)}$	$F_{lim}^{(5)}$	$F_{lim}^{(5)}$
	0,00	} ≤ 5,7		0,42	0,53
	2,07			0,42	0,53
	0,00	} ≤ 5,7		0,00	-
	0,00			0,00	-
	0,00	} ≤ 5,7		0,00	-
	0,00			0,00	-

CERR. CONTACTO TERRENO		$U_{lim}^{(4)}$	$U_{lim}^{(5)}$
	0,00	≤	0,82

SUELOS		$U_{lim}^{(4)}$	$U_{lim}^{(5)}$
	0,00	≤	0,52

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS		$U_{lim}^{(4)}$	$U_{lim}^{(5)}$	$F_{lim}^{(5)}$	$F_{lim}^{(5)}$
	0,45	≤	0,45	0,00	0,3

(1) $U_{max}(proyecto)$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.
 (2) U_{max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
 (3) En edificios de viviendas, $U_{max}(proyecto)$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
 (4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
 (5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

FICHA 3 CONFORMIDAD- Condensaciones

Tipos	CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS									
	C. Superficiales		C. Intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$	$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	
MU1/MUR TIP ▼	f_{Rsi}	0,88	$P_{sat,n}$	1297,34	1467,90	2216,57	2250,48	0,00	0,00	0,00
	f_{Rmin}	0,52	P_n	1016,58	1044,38	1062,92	1285,32	0,00	0,00	0,00
MU2/MUR TIP ▼	f_{Rsi}	0,89	$P_{sat,n}$	1293,74	1528,86	2216,38	2258,71	0,00	0,00	0,00
	f_{Rmin}	0,52	P_n	1178,38	1250,42	1282,44	1285,32	0,00	0,00	0,00
...	f_{Rsi}	...	$P_{sat,n}$	...	...	...	...	...	...	...
	f_{Rmin}	...	P_n	...	...	...	...	...	...	...
...	f_{Rsi}	...	$P_{sat,n}$	...	...	...	...	...	...	...
	f_{Rmin}	...	P_n	...	...	...	...	...	...	...
...	f_{Rsi}	...	$P_{sat,n}$	...	...	...	...	...	...	...
	f_{Rmin}	...	P_n	...	...	...	...	...	...	...
...	f_{Rsi}	...	$P_{sat,n}$	...	...	...	...	...	...	...
	f_{Rmin}	...	P_n	...	...	...	...	...	...	...

6.4.2 Sección HE-4. Contribución solar mínima de ACS Objeto

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE-HE4, se desarrolla la presente documentación técnica para la implementación de una instalación de colectores solares para producción de ACS, en un edificio de viviendas de nueva construcción situado en la Avenida de Los Naranjos, en Valencia. Consta de 19 plantas, su cubierta es plana y accesible, siendo Este a orientación de su fachada principal.

Descripción

La instalación se proyecta mediante un conjunto de colectores solares planos de baja temperatura de operación (inferiores a 80°C), intercambiador en depósito de acumulación de producción solar, circuito hidráulico de distribución y retorno, y apoyo mediante caldera sobre segundo depósito.

La instalación de colectores solares se proyecta implantarla en la cubierta de la vivienda, en un área acotada y cercada, de modo que los propietarios puedan usar el resto de superficie de la cubierta sin riesgo, quedando así la instalación protegida de posibles manipulaciones de personal no autorizado.

No se contempla el diseño de las estructurillas mecánicas de soporte a los colectores, elementos estandarizados en la industria del sector; en cualquier caso han cumplir la norma UNE ENV 91-2-3 y la UNEENV 91-2-4, respecto a la carga de viento y nieve, así como deben permitir las dilataciones y retracciones térmicas de los colectores y circuito hidráulico sin transmitirles tensión ni carga alguna.

CAPTADORES

Es elemento fundamental en la instalación solar, para su funcionamiento y eficiencia térmica, y desde el punto de vista económico ya que, según el tipo y naturaleza de la instalación, puede alcanzar al 50% del coste total. Para la elección del captador solar plano se han tenido en cuenta sus características de durabilidad y rendimiento, según el documento de ensayos de homologación establecido por el CTE. En el citado documento se deberá constar el resto de parámetros del colector solar plano de baja temperatura.

El colector seleccionado, además del buen rendimiento energético, debe ser de fácil mantenimiento para que su eficiencia se mantenga durante el tiempo de vida de la instalación. Su durabilidad en este tipo de instalaciones, no debe ser inferior a 20 años. Su puesta en obra, montaje y conexionado, debe ser conocido perfectamente por el instalador de modo que se garantice tanto la calidad del producto final y su mantenimiento, presupuestos cerrados sin incrementos ni partidas contradictorias.

En cuanto a los componentes del colector, se indica que su cubierta transparente debe ser de vidrio, preferentemente templado, de bajo contenido en hierro y de espesor no inferior a 3 mm; la carcasa o chasis debe permitir que se elimine fácilmente la posible existencia de agua de condensación en el interior del captador, ya que podría degradar el aislamiento y corroer el absorbedor. En cualquier caso, seleccionará el colector solar procedente de fabricante de reconocida garantía de calidad y con buen servicio post-venta.

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya. El campo de colectores se dispondrá orientado totalmente a sur, azimut 0, y con una inclinación del plano captador de 55°. Se dispondrán en una fila obteniendo baterías de seis unidades.

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la siguiente tabla:

Caso	Tabla 2.4 Pérdidas límite		
	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Los colectores a instalar se conectan en paralelo, con retorno invertido; debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc. Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías

de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas desequilibrado.

FLUIDO CALOPORTADOR

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante. Como anticongelantes podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua.

En ambos casos, deben cumplir la reglamentación vigente. Además, su punto de congelación debe ser inferior a la temperatura mínima histórica (-9°C) con un margen de seguridad de 5°C. En cualquier caso, su calor específico no será inferior a 3 KJ/kgK (equivalente a 1 Kcal/kg°C).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2. La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado. Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido calo portador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito. En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas desconcentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se elige como fluido calo portador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 28%, con lo que garantice la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de -14°C, así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- YDensidad: 990.15 gr/cm³
- YCalor específico: 4187.00 KJ/kgK.
- YViscosidad (45°C): 0.000467 cp.

INTERCAMBIADOR - DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN.

El circulador proporcionará el caudal y presión para hacer efectivo la circulación forzada para obtener eflujo de cálculo (ganancias) y vencer la pérdida de carga. Para la producción del ACS, se proyecta efectuar el intercambio de calor del primario al secundario mediante un intercambiador de placas; el agua potable así caldeada se almacenará en un acumulador calorifugado con capacidad igual a la demanda calculada.

Para garantizar el suministro de ACS a la temperatura operativa de referencia 60°C, se proyecta un intercambiador-acumulador. En caso de que el gradiente térmico del depósito acumulador no sea suficiente actuará, la caldera de combustión.

El circuito secundario debe ser totalmente independiente de modo que el diseño y en ejecución se impida cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos, el del primario (colectores) y el ACS preparada del secundario. La instalación de los colectores solares se proyecta con circulación forzada mediante circulador (electrobomba) en el circuito primario. En el circuito secundario, para garantizar la recirculación de retorno al acumulador de apoyo, se proyecta también la disposición de un circulador.

Dado que el fluido en el primario sobrepasara fácilmente los 60°C, y que en el secundario se proyecta para permitir que el agua caliente sanitaria alcance hasta una temperatura de 60°C, debiendo soportar incrementos puntuales de hasta 70°C, se proscribire el uso de tuberías de acero galvanizado en toda la instalación. Así mismo, obligatoriamente se prevé el total calorifugado de todo el tendido de tuberías, válvulas, accesorios y acumuladores. Dado el cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones, tanto en el circuito hidráulico primario, colectores, como el secundario, estarán protegidos con la instalación de vasos de expansión cerrados. Todo el circuito hidráulico se realizará en cobre, las válvulas de corte y las de regulación, purgadores y otros accesorios será de cobre, latón o

bronce; no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado. Se deberá instalar manguitos electrolíticos entre los elementos de diferentes metales para evitar el par galvánico.

En los circuitos primario y secundario, se prevé la utilización en diferentes presiones de trabajo, con gradiente t.p superior en el último de modo que impida una mezcla accidental de ambos fluidos en el intercambiador, único elemento de la instalación donde separadamente circulan contiguos. La regulación de en circuito primario está encomendada a un control diferencial de temperatura que procederá a la activación de la bomba, cuando el salto térmico, entre colectores y acumulador, permita una transferencia energética superior al consumo eléctrico de la bomba, marcándose un t."P-:3°C para la puesta en marcha. Cuando se alcance t."P-:7°C entre el fluido del circuito primario a la salida de los captadores y del secundario en el acumulador solar, el sistema de circulación forzada del primario se pondrá en marcha.

VOLUMEN DE ACUMULACIÓN

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del RITE.ITE10 y el punto 2 del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE-4 DB-HE CTE.

Superficie de intercambio

La superficie útil de intercambio cumple el apartado 3.3.4: Sistema de intercambio de la sección HE-4DB-HE CTE, que prescribe que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total decapitación no será inferior a 0.15.

Para cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se debe instalar una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

ENERGIA AUXILIAR

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar (RITE.ITE10).

La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

CIRCUITO HIDRÁULICO

Conjuntamente con el circulador será necesario dotar a la instalación hidráulica de elementos como: tuberías de conducción, fluido caloportador para el circuito primario, aislamiento térmico,

compensadores de dilatación, vasos de expansión, intercambiadores de calor, acumulador solar y depósito de postcalentamiento, con apoyo de caldera de combustión, válvulas de llenado, válvulas de desagüe, válvulas de seguridad y otra valvulería diversa; así mismo se instalaran elementos de medida como termómetros y manómetros, y en el circuito secundario de distribución de ACS, un contador de calorías en la derivación.

El circuito hidráulico que se ha diseñado para la instalación es de retomo invertido y, por lo tanto, está equilibrado. El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el anexo de cálculo. El tendido de tuberías se configurara de retorno invertido en la alimentación de cada fila de colectores, de modo se obtiene un circuito hidráulicamente equilibrados en su conjunto. Esta misma configuración se utiliza en la alimentación de cada fila de colectores, garantizándose iguales caudales para cada colector.

Bombas de circulación

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

Tuberías

Tanto para el circuito primario como para el de consumo, las tuberías utilizadas tienen las siguientes características:

-Material: cobre

-Disposición: colocada superficialmente con aislamiento mediante coquillo de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco

Vaso de expansión

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo. El vaso de expansión del conjunto de captación se ha dimensionado conforme se describe en el anexo de cálculo.

Purgadores

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 150°C.

Sistema de llenado

El sistema de llenado del circuito primario es manual. La situación del mismo se describe en los planos del proyecto.

Sistema de control

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen

aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica, "TERMICOL"/TK2/300SV, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar
- Control y regulación de la bomba en función de la diferencia de temperaturas entre captador y acumulador.
- Diseño y ejecución de la instalación

MONTAJE DE LOS CAPTADORES

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

La función de la subestructura soporte es el de aportar sujeción y rigidez al campo de captadores solares, propiciando, en la medida de lo posible, la integración de los equipos solares en la edificación. Deben estar realizadas con materiales que soporten el exterior, el meteoro y otras agresiones medioambientales; el material más empleado para su ejecución es el acero galvanizado en caliente. A la estructura soporte le será de aplicación las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a condiciones de seguridad. Su diseño deberá cumplir la norma UNE ENV 1991-2-3 Y UNE ENV 1991-2-4, demudo especial en lo que se refiere a cargas de viento y nieve que deba soportar. El sistema de sujeción debe permitir las dilataciones térmicas que sean necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Deben proveerse los puntos de apoyo en cantidad suficiente y en posición correcta, de modo que nunca sobrepasen los valores de flexión máxima prescritos por el fabricante. Es esencial que los elementos de fijación de los captadores y los elementos de la propia estructura no produzcan sombra sobre los colectores solares.

En el caso que nos ocupa, el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica proporcionada por el fabricante. La inclinación de los captadores será de: 40°.

TUBERIAS

El diámetro de las tuberías se ha dimensionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s y que la pérdida de carga unitaria sea inferior a 40.0 mm.c.a/m.

VÁLVULAS

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y sus condiciones extremas de funcionamiento [presión y temperatura], siguiendo preferentemente los criterios siguientes:

- -Para aislamiento: válvulas de esfera.
- -Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- -Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- -Para llenado: válvulas de esfera.

- -Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- -Para seguridad: válvulas de resorte.
- -Para retención: válvulas de disco de doble compuerta. o de clapeta.

Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio. y. en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de intercepción.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- -Cuerpo y tapa: fundición de hierro o de latón.
- -Mecanismo: acero inoxidable.
- -Flotador y asiento: acero inoxidable.
- -Obturador: goma sintética.

Los purgadores automáticos serán capaces de soportar la temperatura máxima de trabajo del circuito.

VASO DE EXPANSIÓN

Se utilizarán vasos de expansión cerrados con membrana. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados. La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá el volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

El volumen de dilatación, para el cálculo, será como mínimo igual al 4.3% del volumen total de fluido en el circuito primario.

Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío. en el punto más alto del circuito. no sea inferior a 1.5Kg/cm² y que la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes. Cuando el fluido caliente pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionamiento especial para el volumen de expansión. El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, incrementado en un 10%.

AISLAMIENTOS

El aislamiento de los acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m² tendrá un espesor mínimo de 30 mm. Para volúmenes superiores, el espesor mínimo será de 50 mm. El espesor del aislamiento para el intercambiador de calor en el acumulador no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior o exterior, no serán inferiores a los valores especificados en: RITE.ITE 3. APÉNDICE 3.1.

Es aconsejable, aunque no forme parte de la instalación solar. el aislamiento de las tuberías de distribución al consumo de ACS. De esta forma se evitan pérdidas energéticas en la distribución. que disminuyen el rendimiento de la instalación de captación solar.

PURGA DE AIRE

El trozado del circuito favorecerá el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos. Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1 % en el sentido de la circulación.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado. Se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil de cada botellín será superior a 100 cm³

Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar, y antes del intercambiador. un des-aireador con purgador automático.

Las líneas de purga se colocarán de tal forma que no puedan helarse ni se pueda producir acumulación de agua entre líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos para que el vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a personas. a materiales o al medio ambiente.

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.

SISTEMA DE LLENADO

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado, manual o automático, que permita llenar el circuito primario de fluido caloportador y mantenerlo presurizado.

En general, es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de fluido caloportador. Para disminuir el riesgo de fallo, se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados. así como la entrada de aire (esto último incrementaría el riesgo de fallo por corrosión).

Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL

El sistema eléctrico y de control cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación. Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI). El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El rango de temperatura ambiente admisible para el funcionamiento del sistema de control será, como mínimo, el siguiente: -10°C a 50°C. Los sensores de temperatura soportarán los valores máximos previstos para la temperatura en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar, sin alteraciones superiores a 1°C una temperatura de hasta 100°C (instalaciones de ACS). La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la zona de medición.

Para conseguirlo, en el caso de sensores de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido. Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que les rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desea controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos. Las sondas serán, preferentemente de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas por contacto y la superficie metálica.

Este equipo cumplirá las comprobaciones de paro-marcha del sistema especificadas en: RITE.ITE10.

DETERMINACIÓN DE LA RADIACIÓN

Contribución solar mínima

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 de la sección HE4 se indica, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

- a) general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras;
- b) efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

El dimensionamiento de la superficie de captación se realizaría mediante el método de las curvas 'f'

(F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario medio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al

60%, tal como se indica el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE-4 DB-HE CTE.

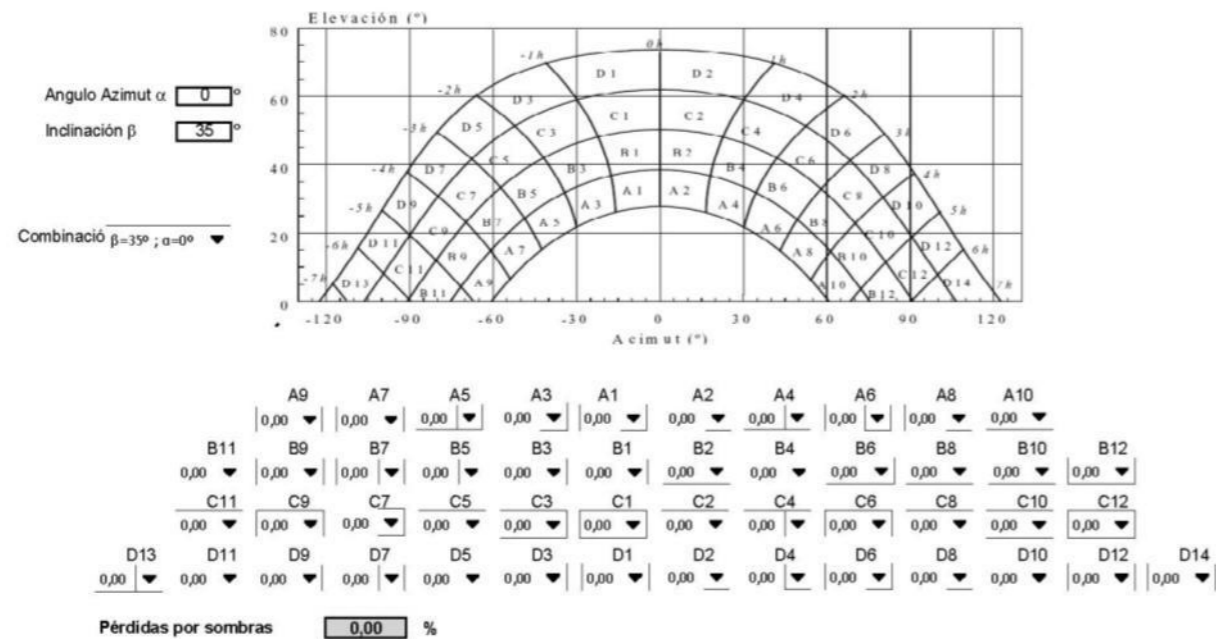
Radiación solar efectiva

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

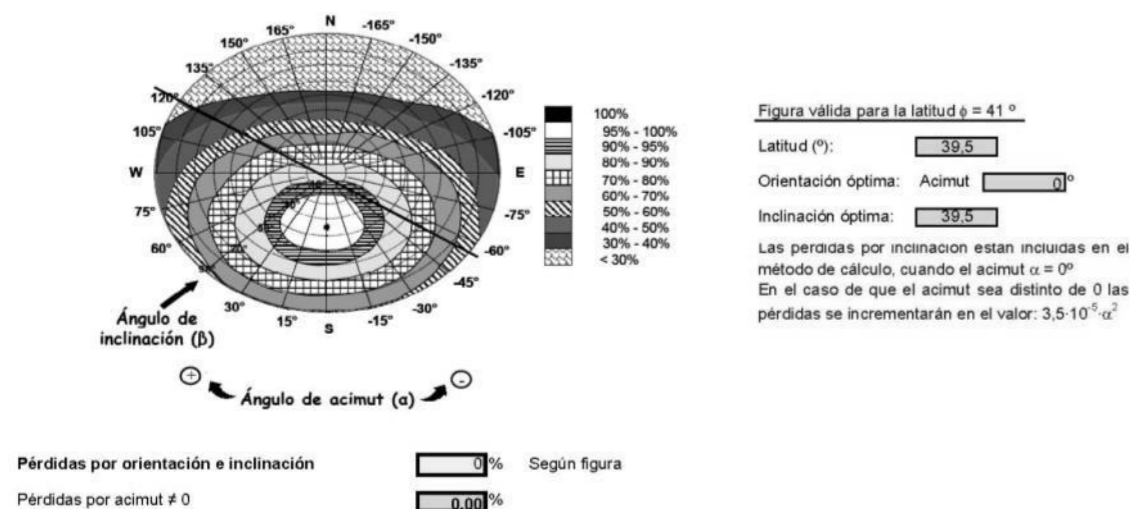
Las sombras proyectadas sobre los captadores son:

ANEXO: PERDIDAS DE RADIACION SOLAR POR SOMBRAS, ORIENTACION E INCLINACION EN EL CAMPO DE CAPTADORES PARA A. C. S

PERDIDAS DE RADIACION SOLAR POR SOMBRAS



PERDIDAS DE RADIACION SOLAR POR ORIENTACION E INCLINACION



Cálculo de pérdidas

La inclinación de diseño de los captadores solares es de $13=55^\circ$. El acimut de los colectores de 0° , es decir

Orientación sur, para dichos valores el porcentaje de energía respecto al máximo se encuentra entre el 95% y el 100%, próximo al 100%. Las pérdidas por inclinación son de 0,00%.

Total de pérdidas: Según la tabla 2.4 Pérdidas límites para el caso general, por orientación la instalación posee un valor menor al 5%,.

DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

El dimensionamiento de la superficie de captación se realizaría mediante el método de las curvas 'f' (F-

Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 60%, tal como se indica el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE-4 DB-HE CTE.

CÁLCULO DE LA COBERTURA SOLAR

La instalación cumpliría la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN BÁSICA

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación y con un intercambiador. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

SELECCIÓN DEL FLUIDO CALOPORTADOR

La temperatura histórica en la zona es de -5°C . La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -10°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 24% con un calor específico de 4187 KJ/kgK Y una viscosidad de 0.000467 cp a una temperatura de 45°C .

DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

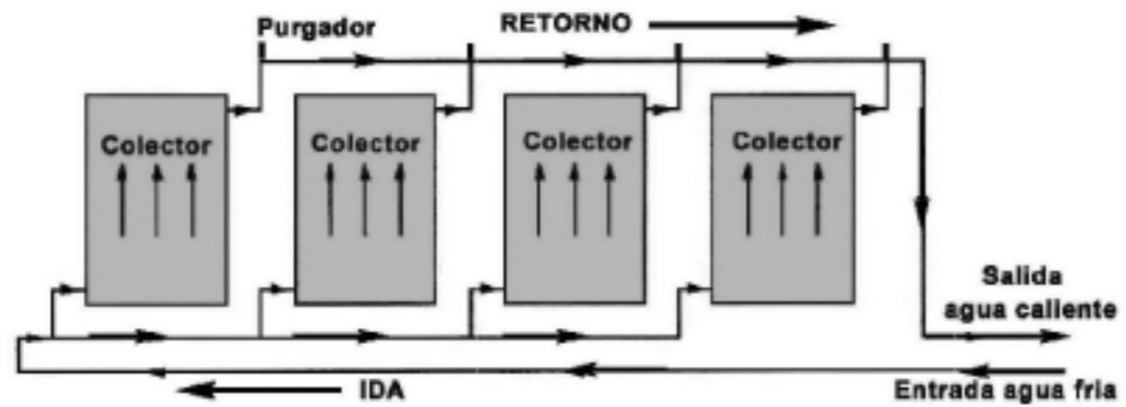
El diseño se realizaría según la curva de rendimiento, sabiendo la superficie que proporciona cada captador. La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación será superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

Ubicación de los colectores

Los colectores se proyecta ubicarlos en las cubiertas de los tramos más altos del edificio, emplazados sobre una estructura de apoyo, orientados al sur, y situándolos con un retranqueo respecto del antepecho de 1,5 metros.

Conexión

La conexión de los colectores solares se proyecta en paralelo, situados en una fila; en la entrada y salida de la batería de captadores se instalarán válvulas de cierre para favorecer las tareas de mantenimiento. Así mismo, en la instalación del campo de colectores solares se dispondrá una válvula de seguridad por fila, con el fin de proteger la instalación. Para favorecer el equilibrado hidráulico entre ramales se diseña un retorno invertido que garantiza el equilibrado del sistema. Esquema de conexionado de colectores con retorno invertido.



DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR

El volumen de acumulación se seleccionaría cumpliendo con las especificaciones del RITE.ITE10 Y el punto 2 del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE-4 DB-HE CTE.

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación será superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación será superior a 0.15 e inferior o igual a 1



PROPUESTAS: 1. Parque de Beteró 2. Huertos urbanos 3. Universidad popular 4. Colegio 5. Parque de los Naranjos 6. iglesia 7. Parque litoral del Cabanyal 8. Piscina-Spa Termas Victoria

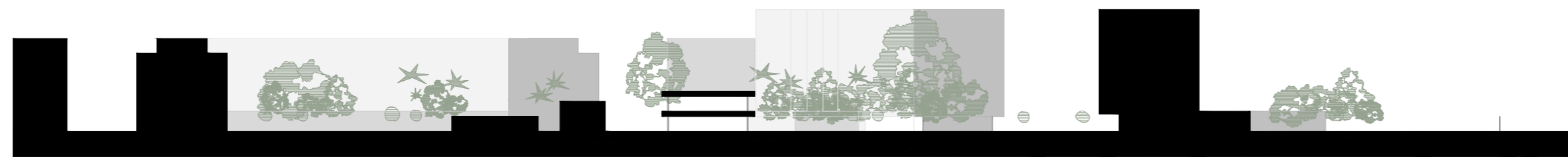
ENTORNO LEJANO e 1/3000



ENTORNO PRÓXIMO e 1/1000



SECCIÓN A



SECCIÓN B



SECCIÓN C

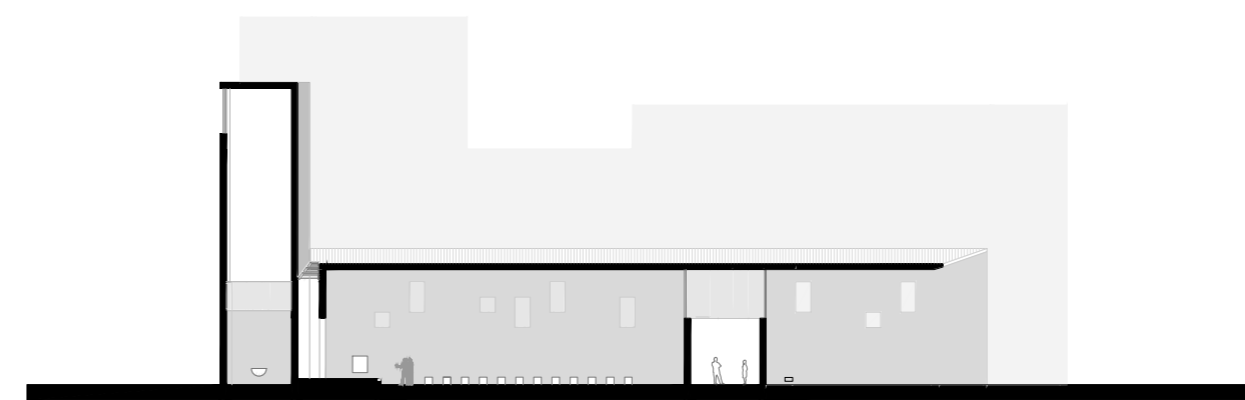
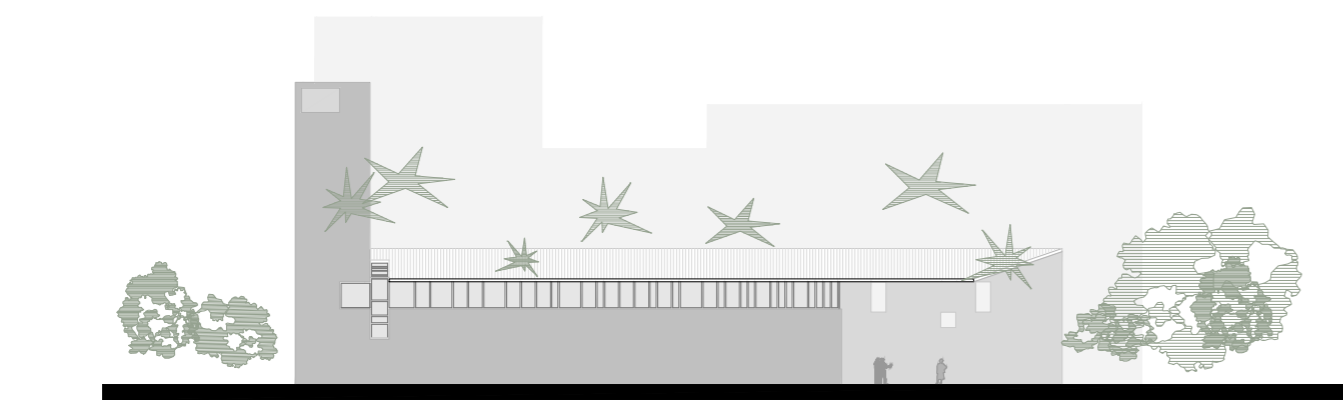
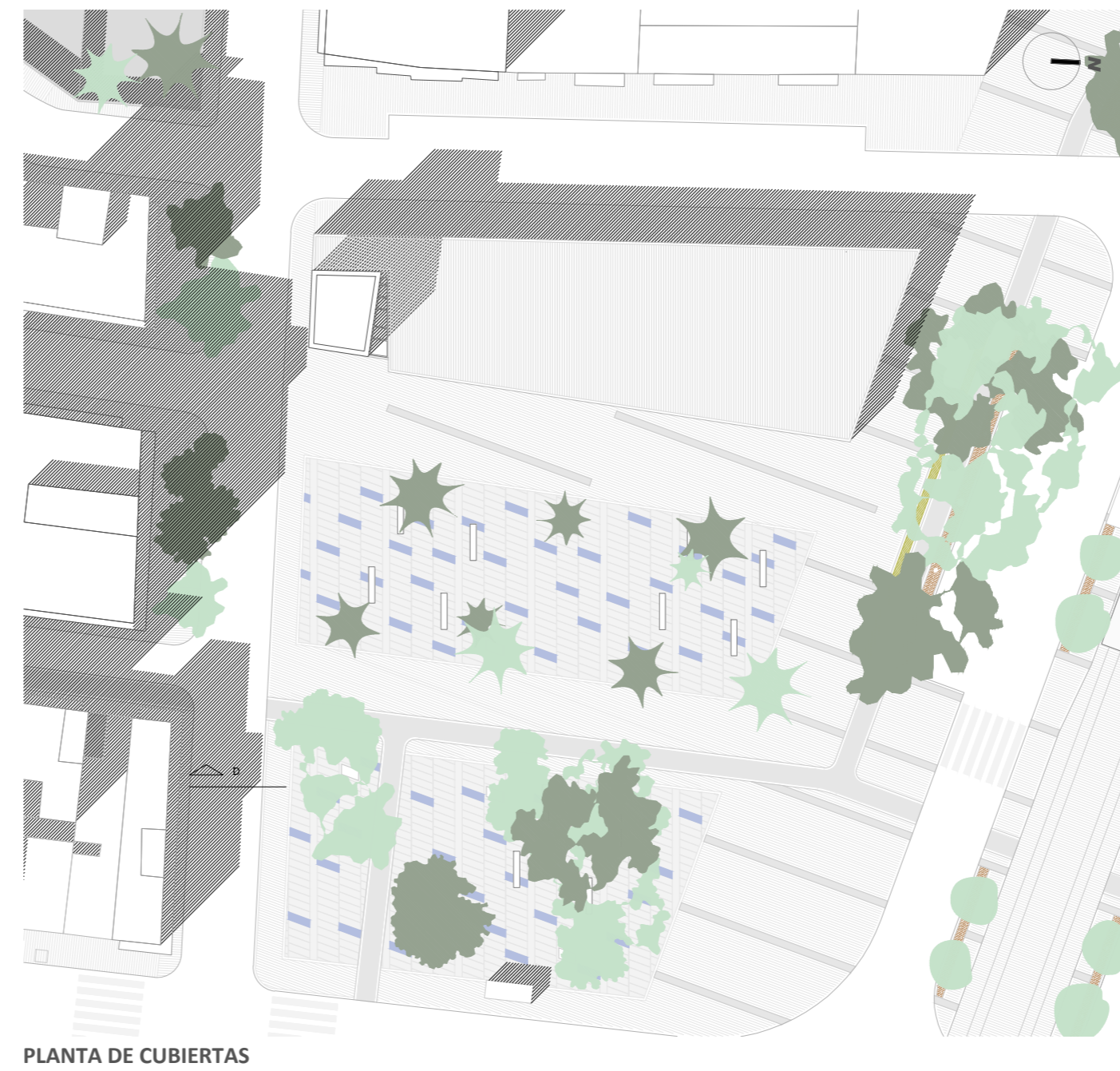
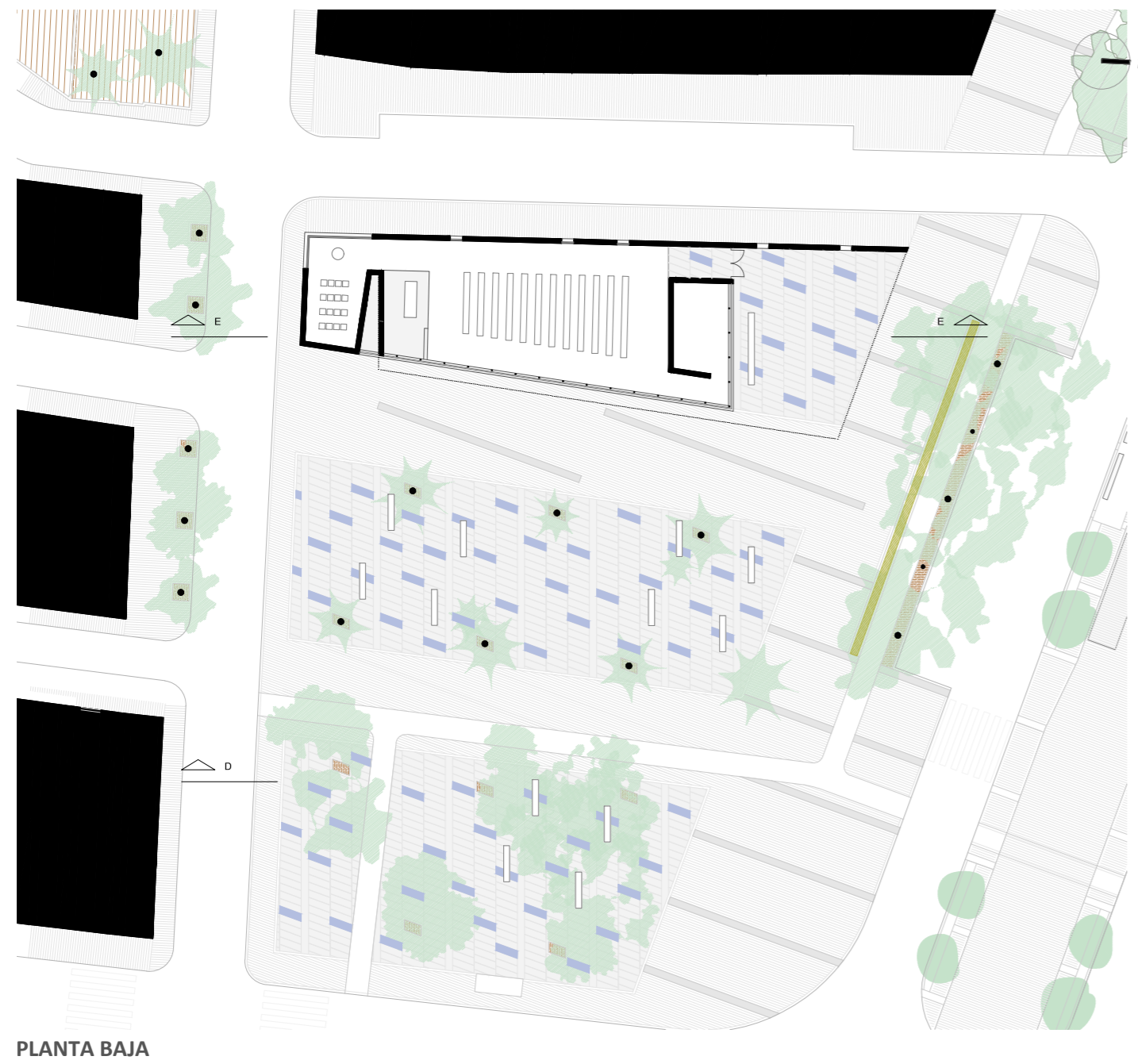


SECCIÓN D

SECCIONES ENTORNO e 1/1000



MANZANA e 1/500



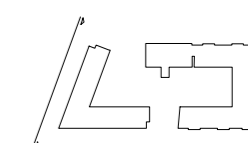
ALZADO A LA PLAZA

SECCIÓN LONGITUDINAL E-E

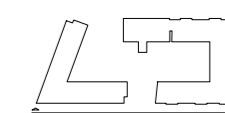
DETALLE IGLESIA e 1/500



Alzado Avenida de los Naranjos

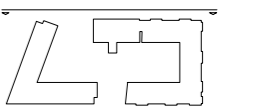


Alzado Avenida de la Malvarrosa

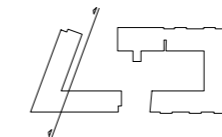




Alzado Calle del Padre Antón Martín

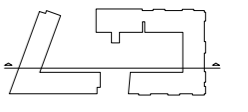


Sección longitudinal C

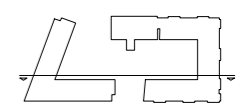


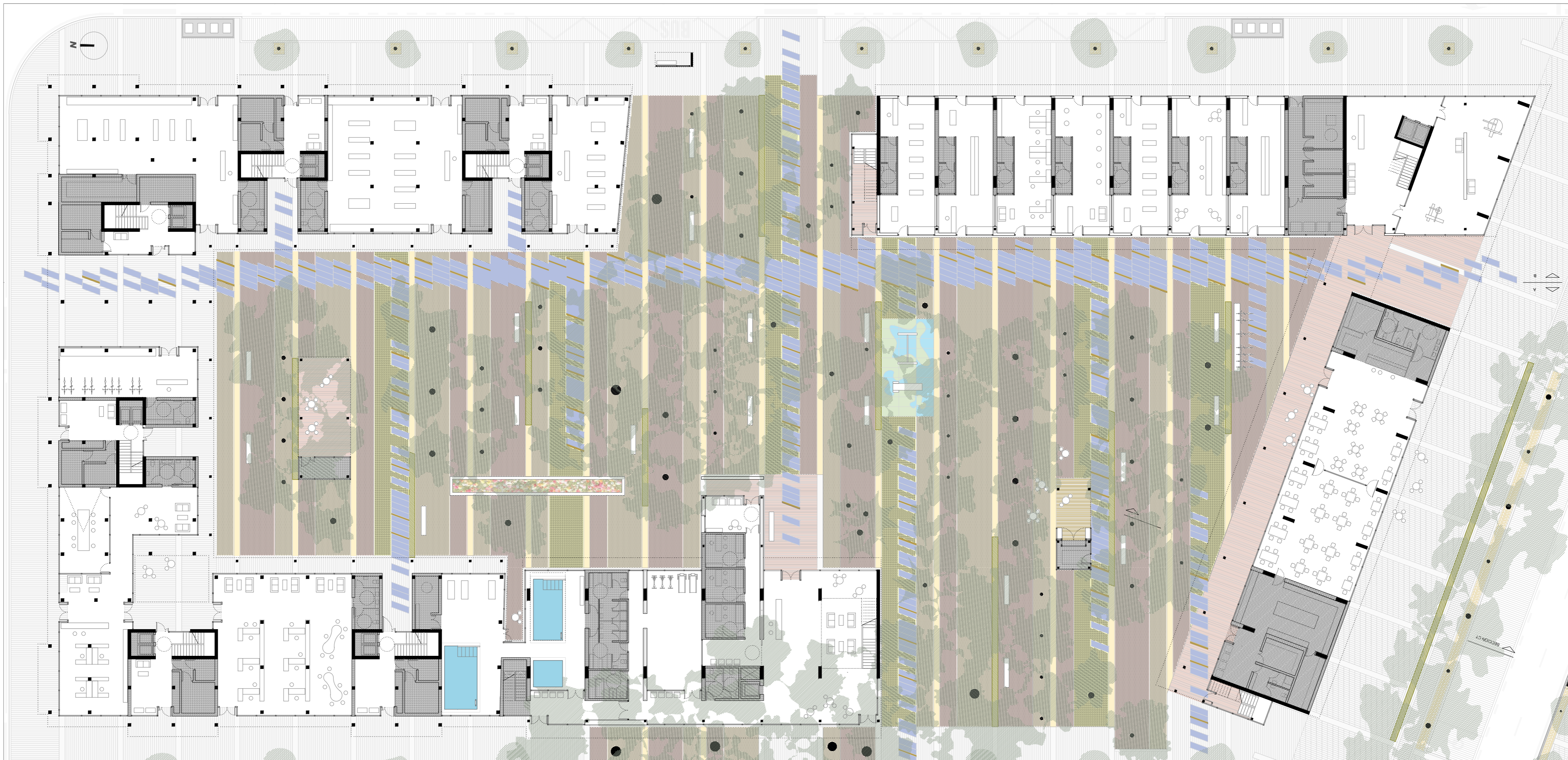


Sección longitudinal A

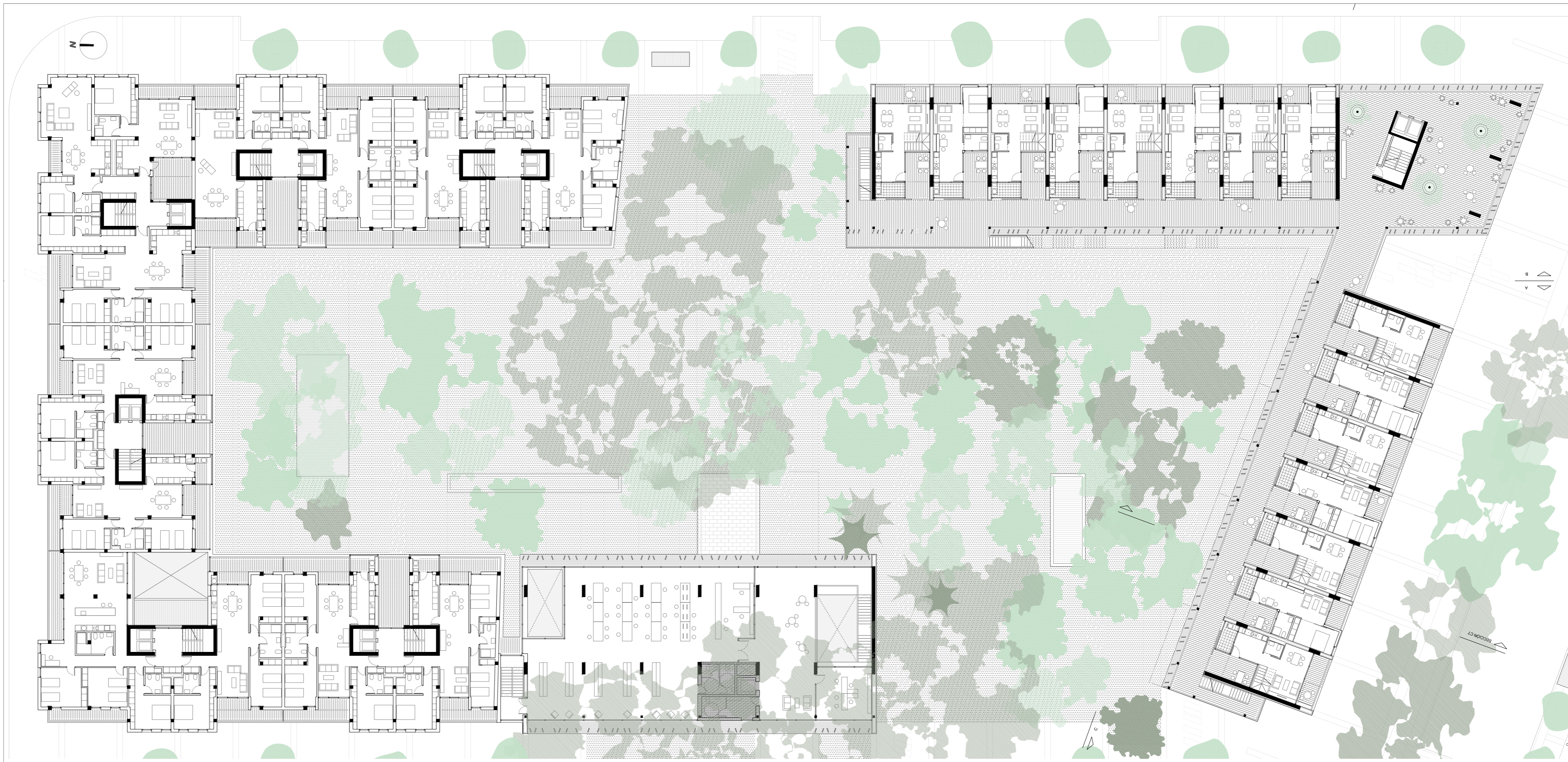


Sección longitudinal B

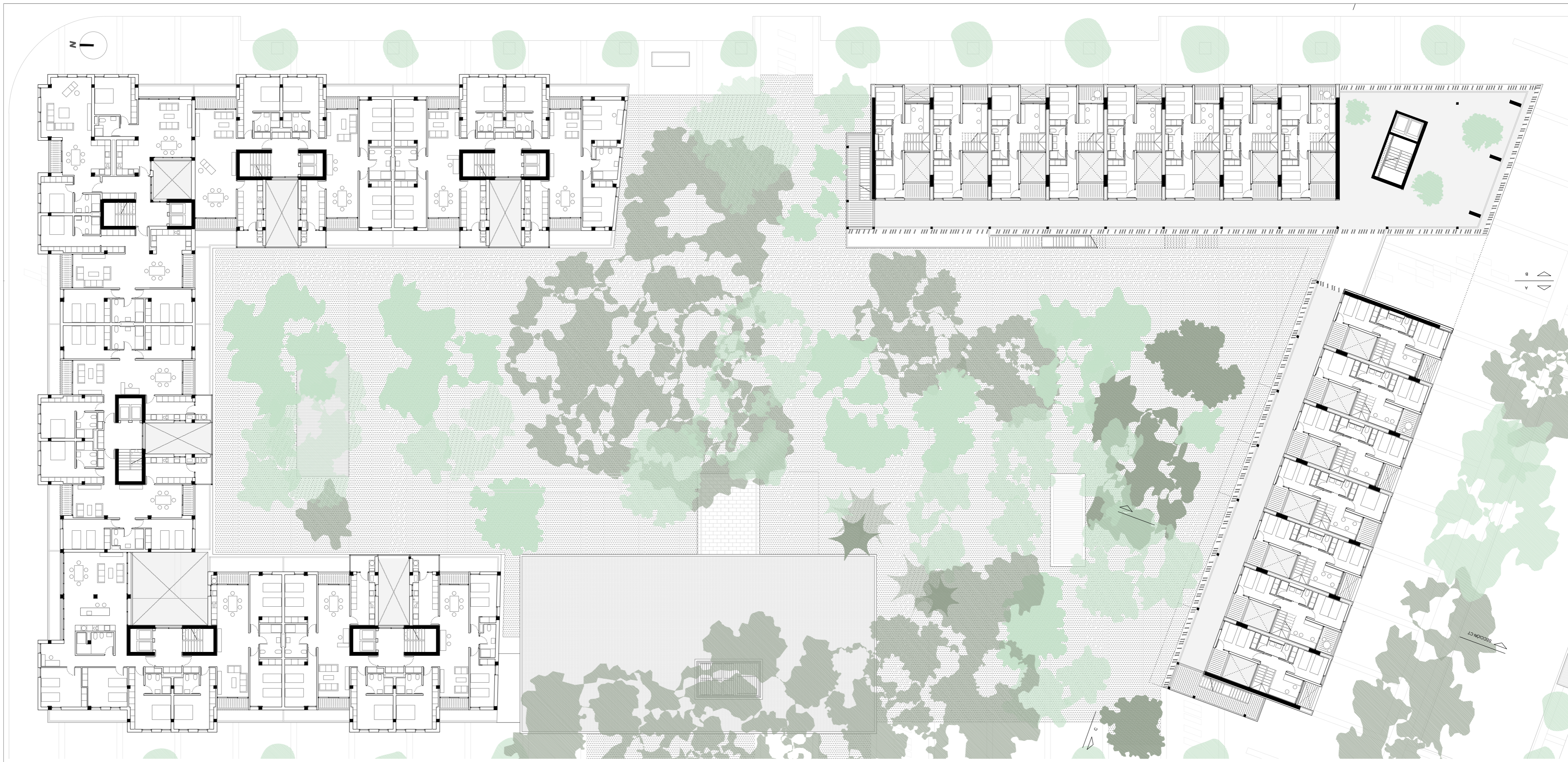




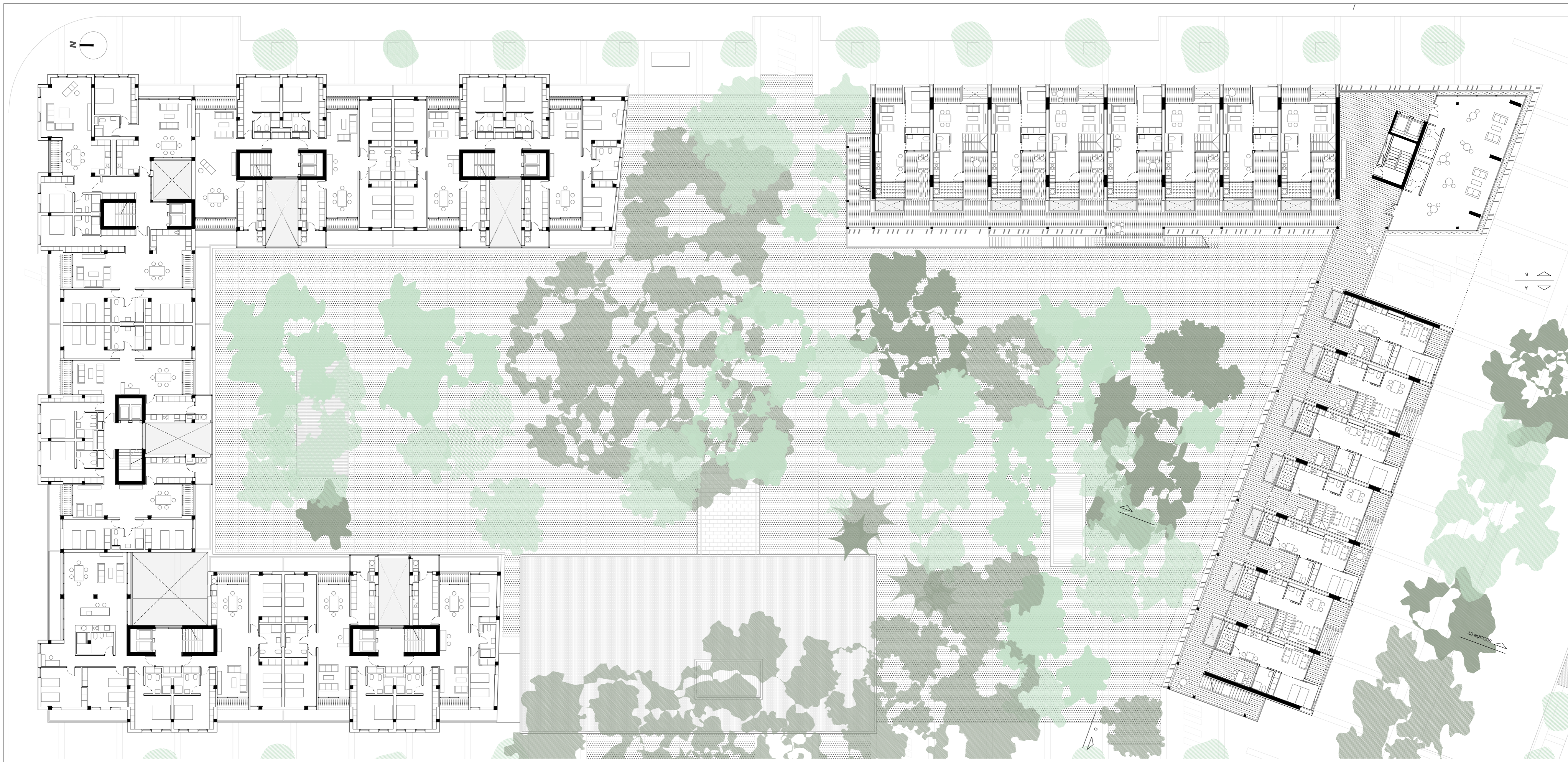
PLANTA BAJA e 1/300



PLANTA 1º e 1/300



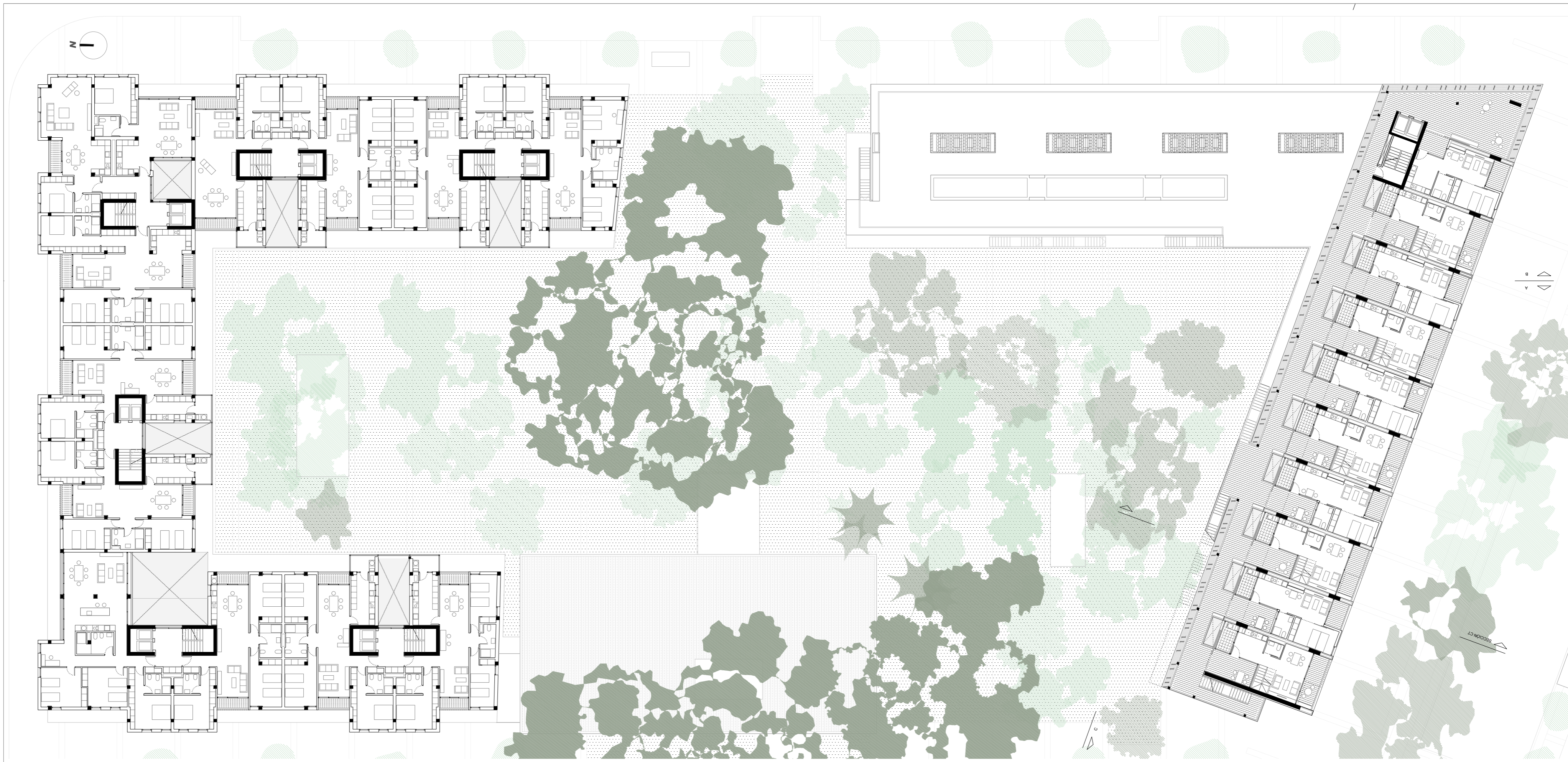
PLANTA 2º e 1/300



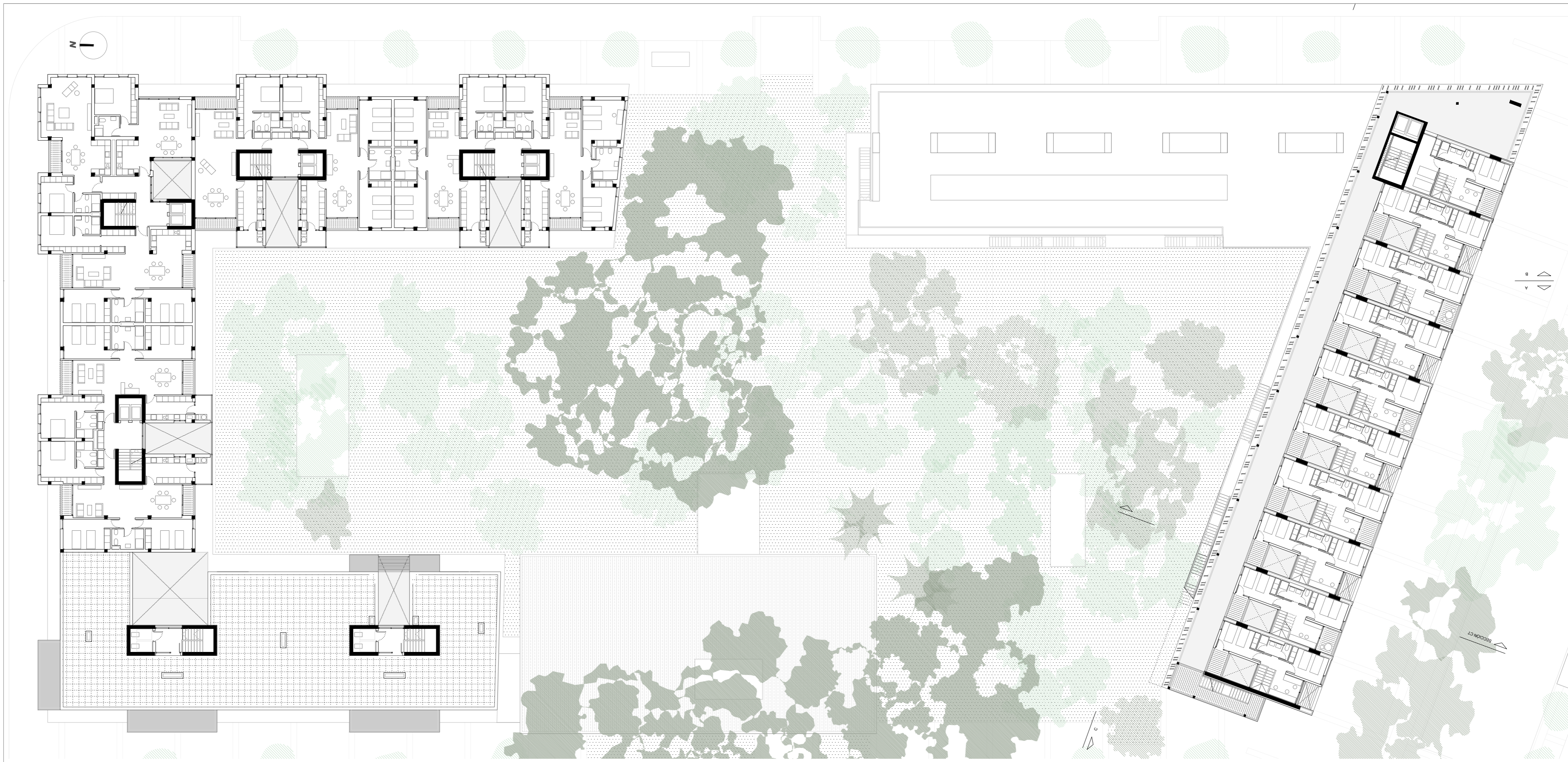
PLANTA 3º e 1/300



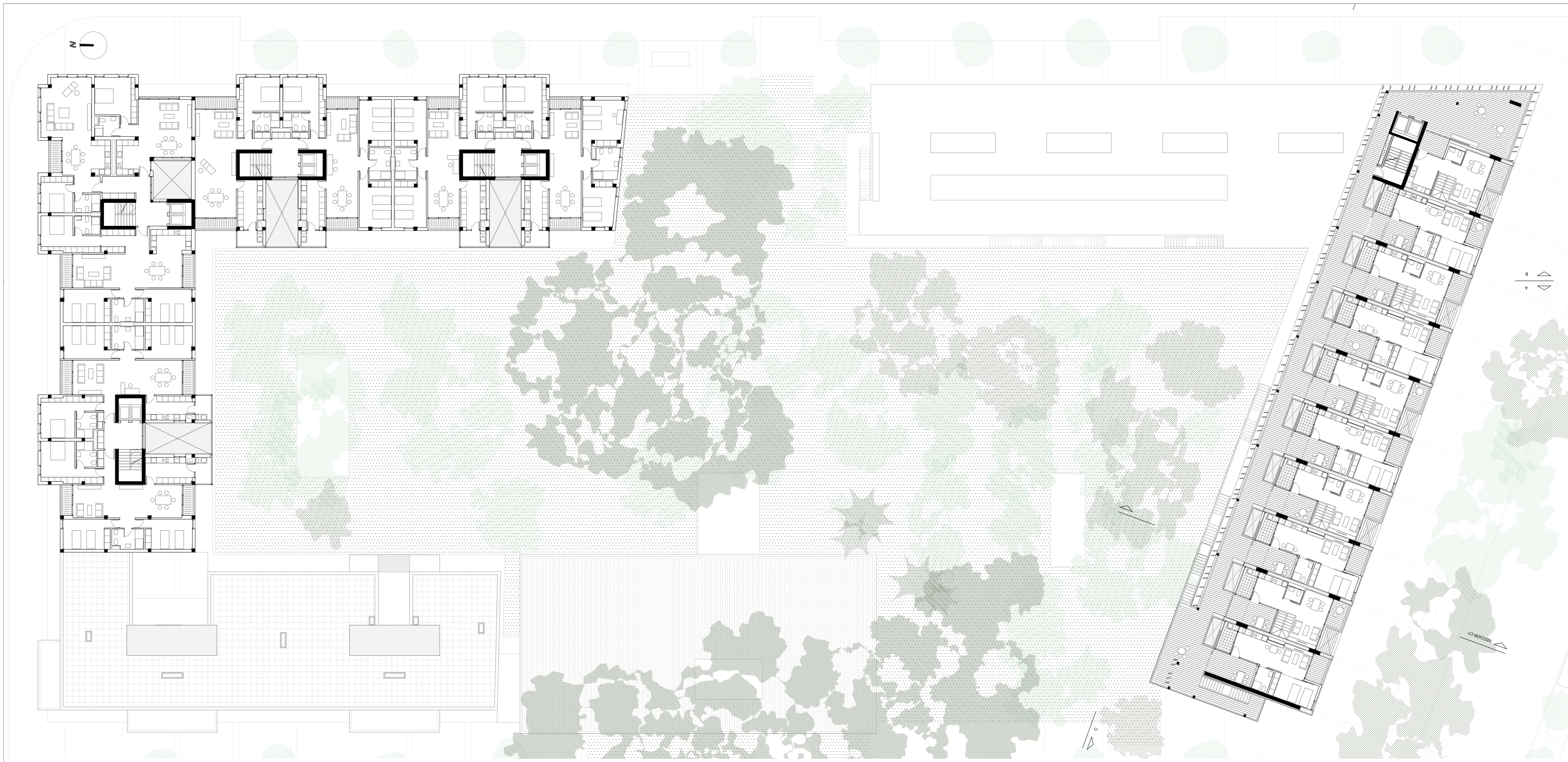
PLANTA 4º - Servicios comunes e 1/300



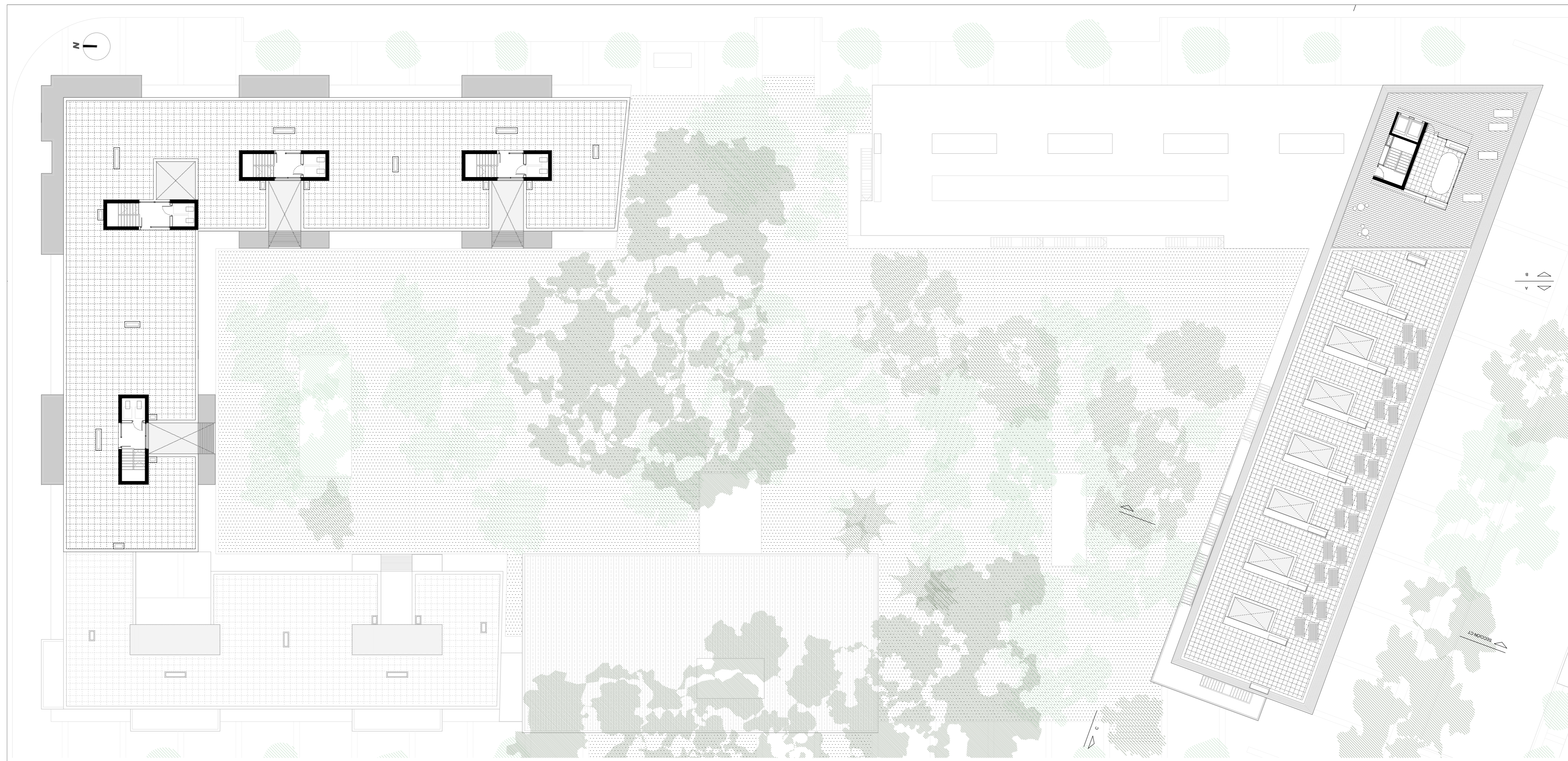
PLANTA 5º e 1/300



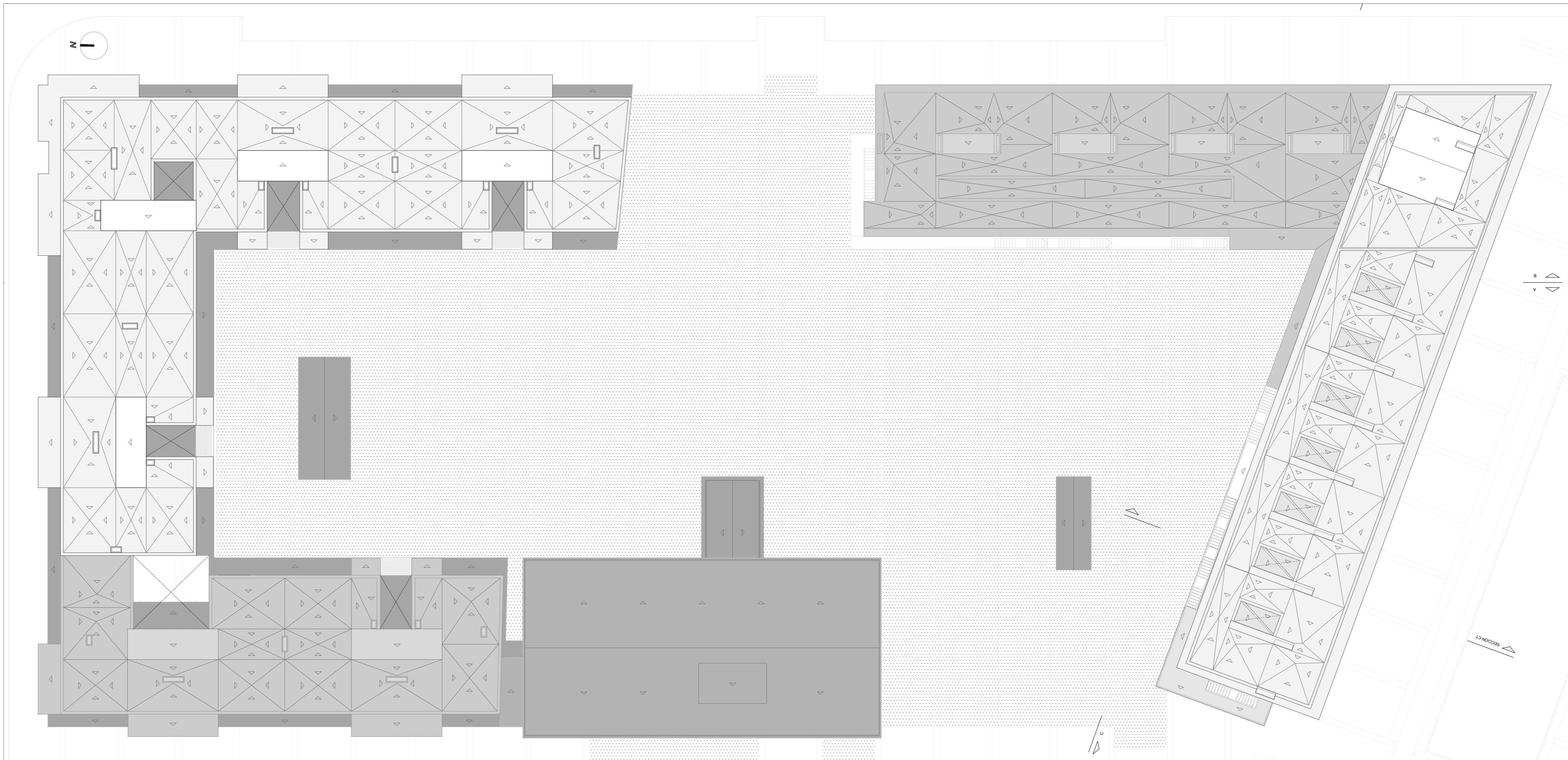
PLANTA 6º e 1/300



PLANTA 7º e 1/300



PLANTA 8º e 1/300

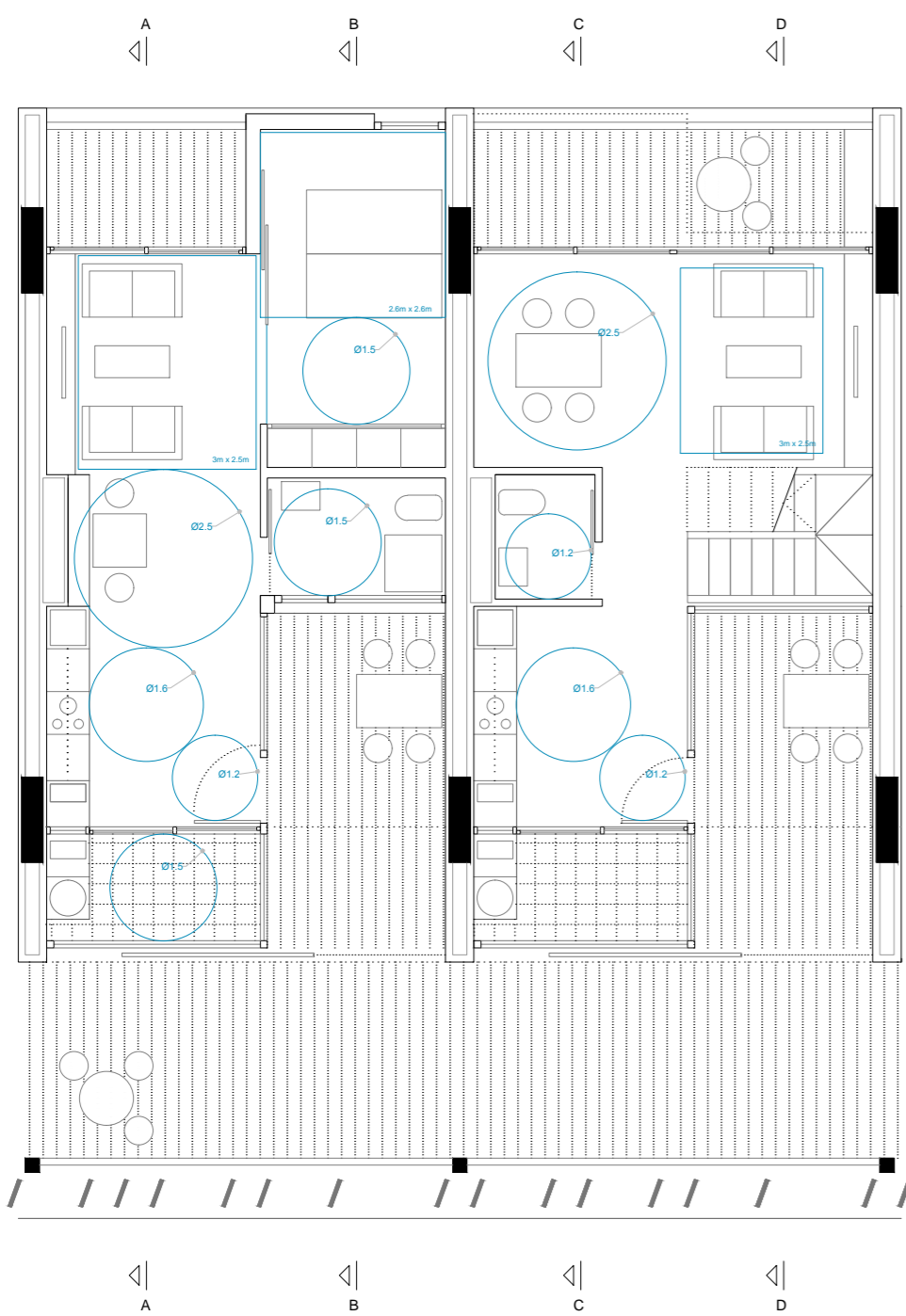


PLANTA DE CUBIERTAS e 1/300

NIVEL 1 - ACCESOS

SIMPLEX

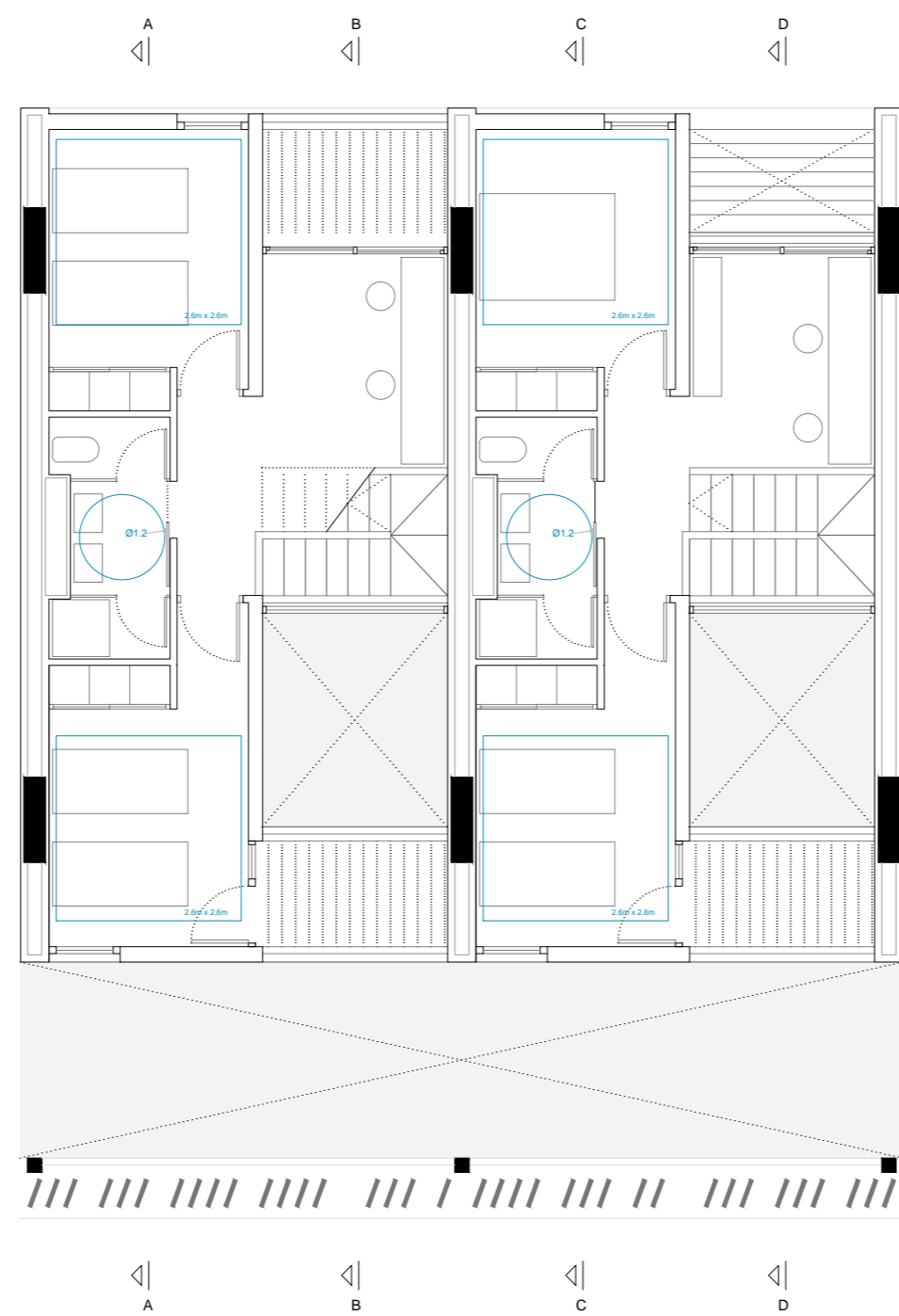
DÚPLEX TIPO 1. NIVEL INFERIOR



NIVEL 2 - DORMITORIOS

DÚPLEX TIPO 2. NIVEL INFERIOR

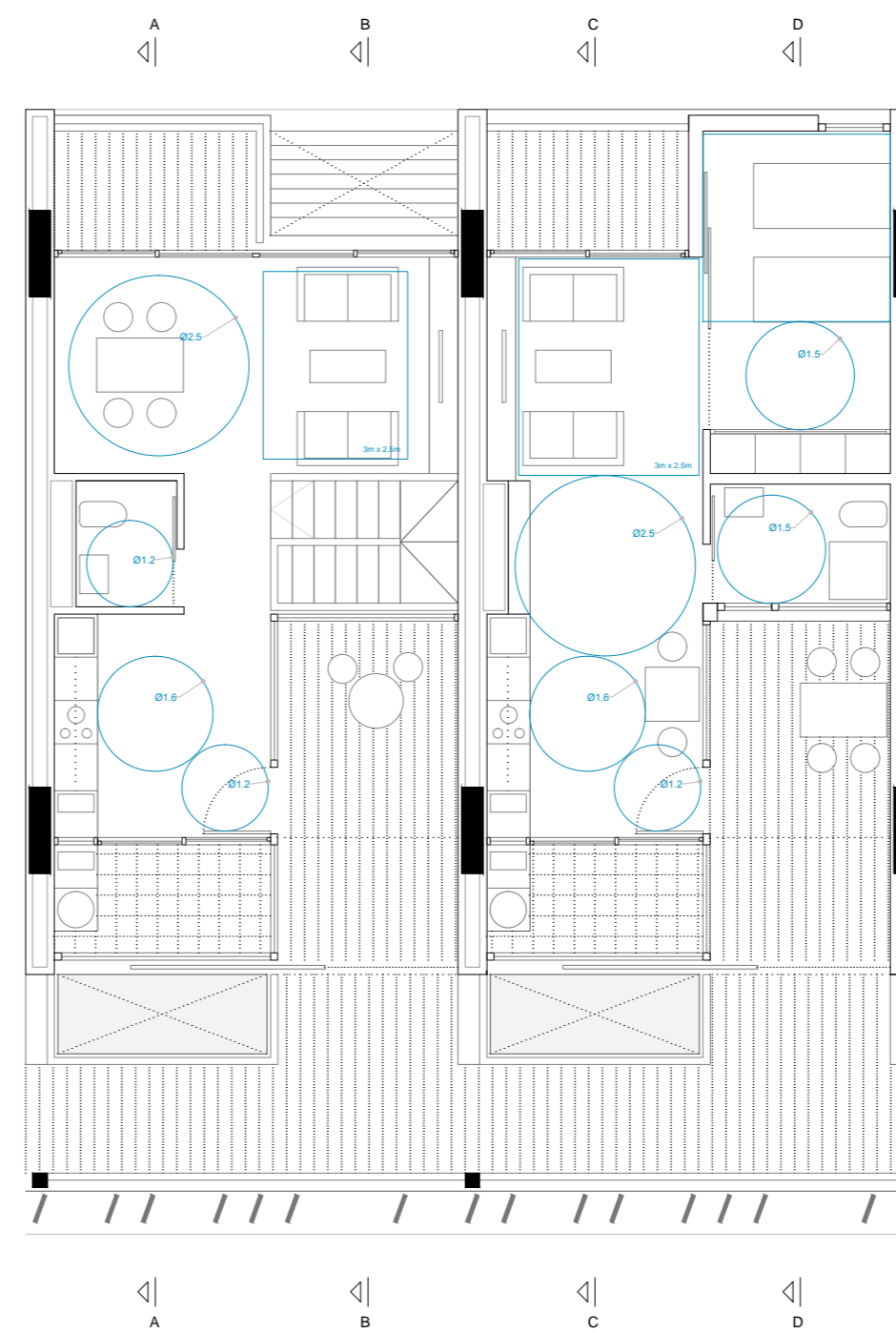
DÚPLEX TIPO 1. NIVEL SUPERIOR



NIVEL 3 - ACCESOS

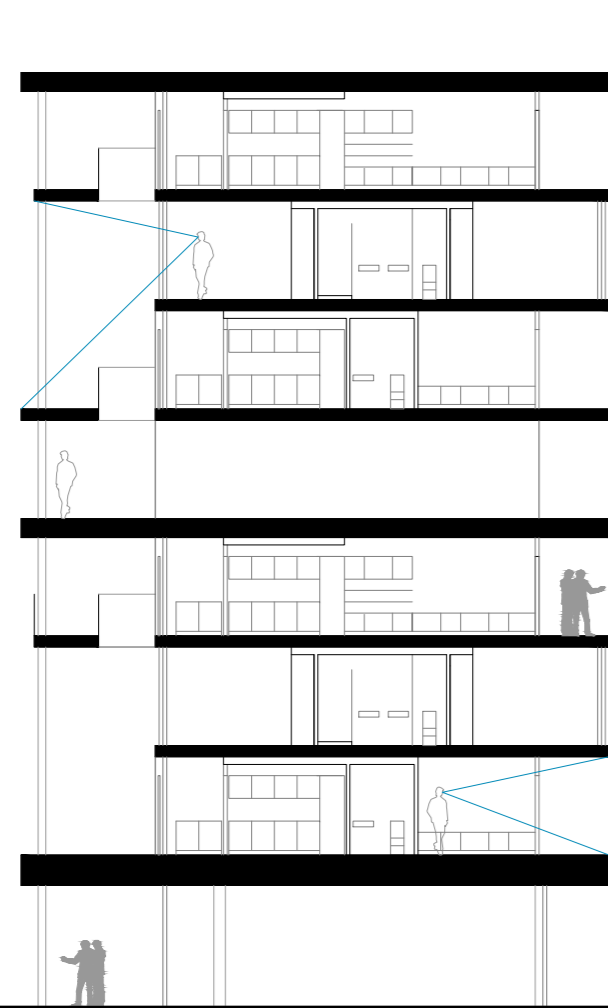
DÚPLEX TIPO 2. NIVEL SUPERIOR

SIMPLEX

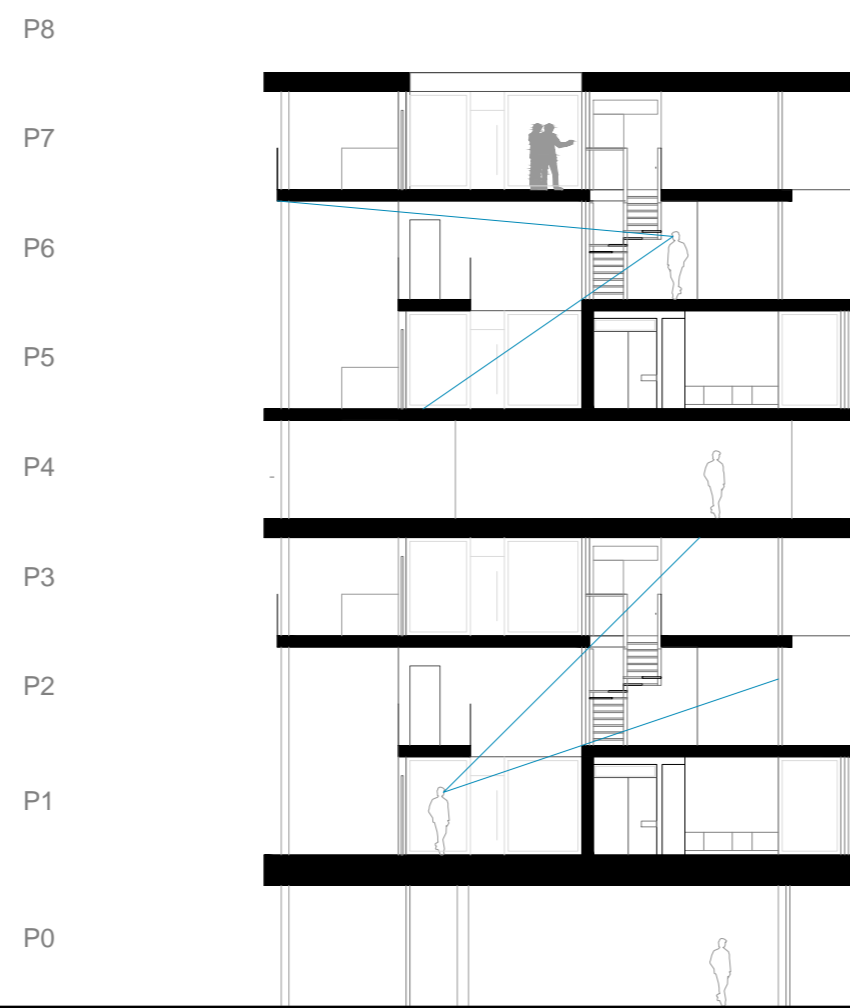


CUADRO DE SUPERFICIES

VIVIENDA SIMPLEX - MAYORES		TOTAL
Cocina - estar - comedor	23.6 m ²	39.7 m ²
Dormitorio	1.2 m ²	
Baño	4.1 m ²	
EXTRAS:		20.8 m ²
Hall	11.7 m ²	
Lavadero	4.5 m ²	
Terraza	4.6 m ²	
		60.5 m² por cada simplex
VIVIENDA DÚPLEX TIPO 1 - JÓVENES		TOTAL
PLANTA ACCESO		
Cocina	5.6 m ²	35.9 m ²
Estar-comedor	16.8 m ²	
Aseo	2.5 m ²	
Circulaciones	11 m ²	
EXTRAS:		25.4 m ²
Hall	11.7 m ²	
Lavadero	4.5 m ²	
Terraza	9.2 m ²	
PLANTA DORMITORIOS		
Dormitorio 1	10.7 m ²	31.3 m ²
Dormitorio 2	11.9 m ²	
Baño	5.3 m ²	
Circulaciones	3.4 m ²	
EXTRAS:		11.7 m ²
Estudio	7.7 m ²	
Balcón	4 m ²	
		104.3 m² por cada dúplex
VIVIENDA DÚPLEX TIPO 2 - JÓVENES		TOTAL
PLANTA ACCESO		
Cocina	5.6 m ²	32.3 m ²
Estar-comedor	16.8 m ²	
Aseo	2.5 m ²	
Circulaciones	7.4 m ²	
EXTRAS:		20.9 m ²
Hall	11.7 m ²	
Lavadero	4.5 m ²	
Terraza superior	4.7 m ²	
PLANTA DORMITORIOS		
Dormitorio 1	10.7 m ²	31.3 m ²
Dormitorio 2	11.9 m ²	
Baño	5.3 m ²	
Circulaciones	3.4 m ²	
EXTRAS:		16 m ²
Estudio	7.7 m ²	
Terraza inferior	4.3 m ²	
Balcón	4 m ²	
		100.5 m² por cada dúplex



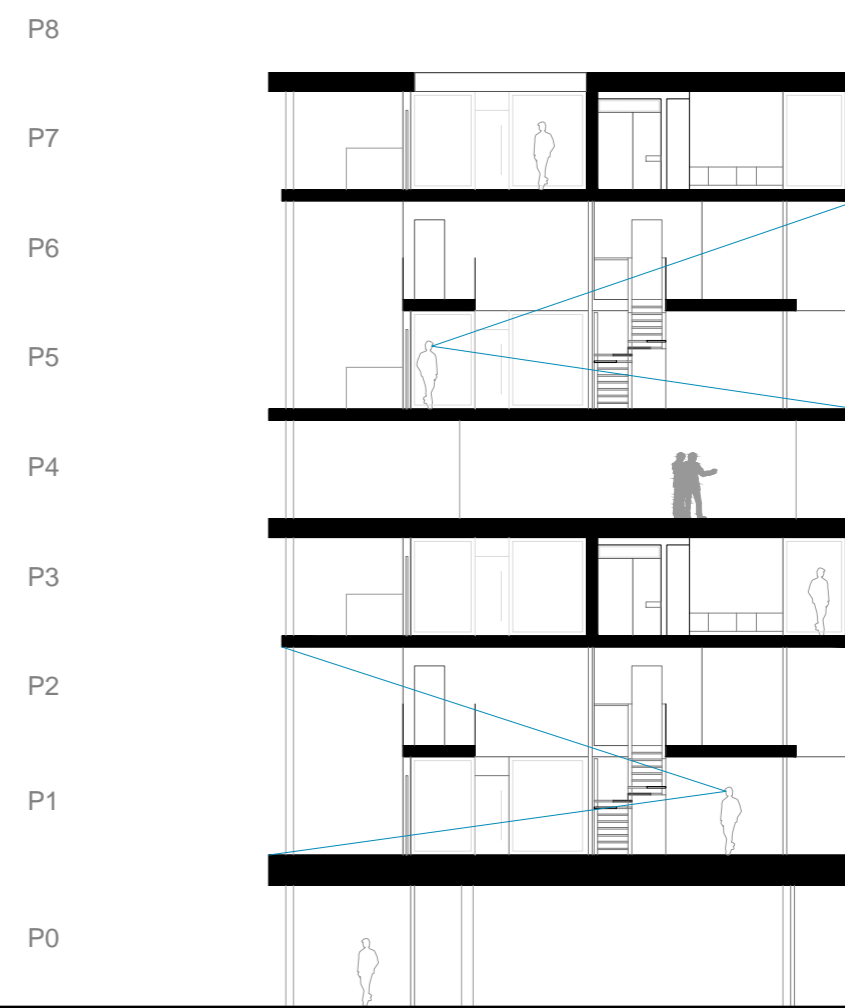
SECCIÓN A



SECCIÓN B



SECCIÓN C



SECCIÓN D

P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
P0

P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
P0

P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
P0

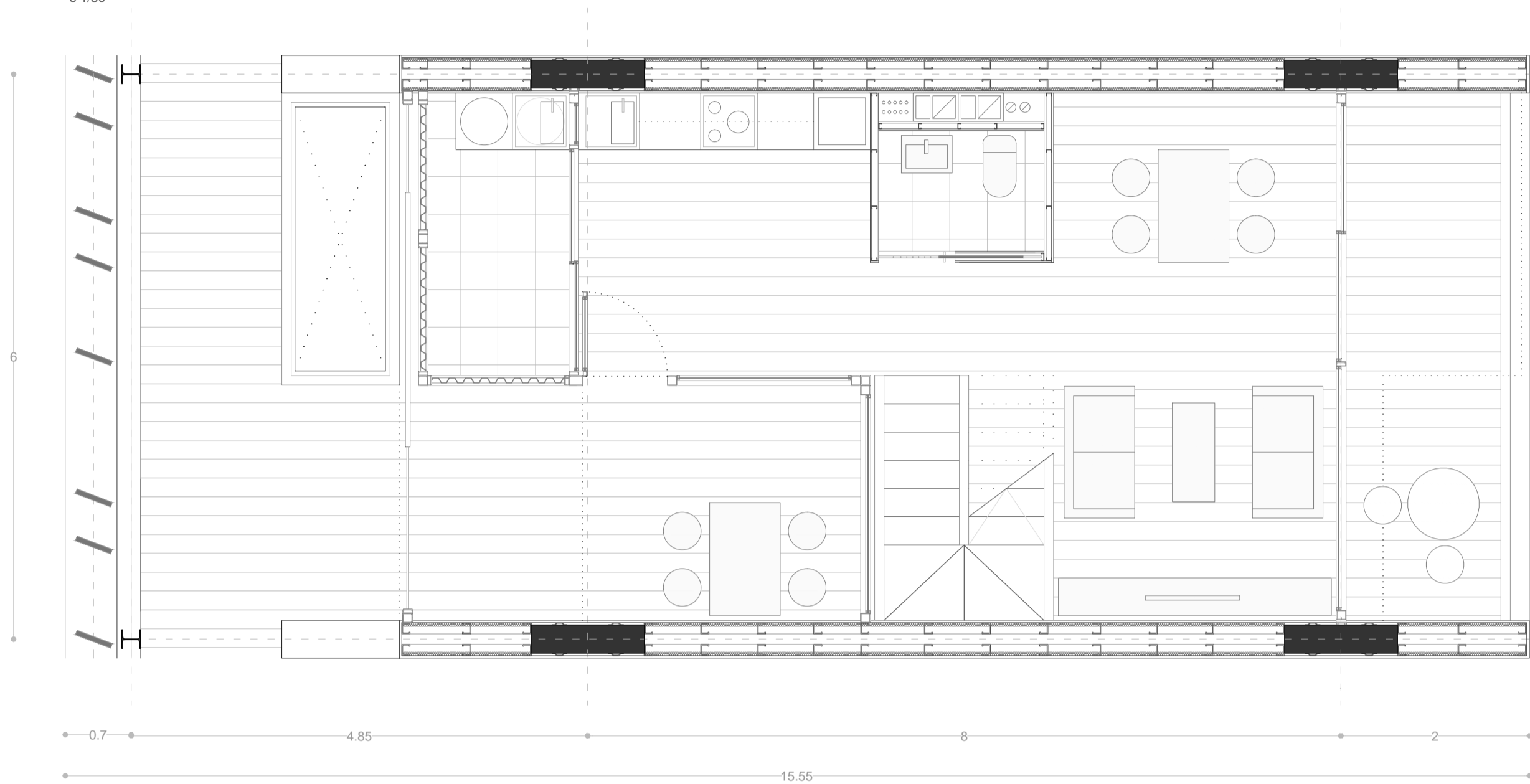
P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
P0

PLANTA DEL SIMPLEX - MAYORES

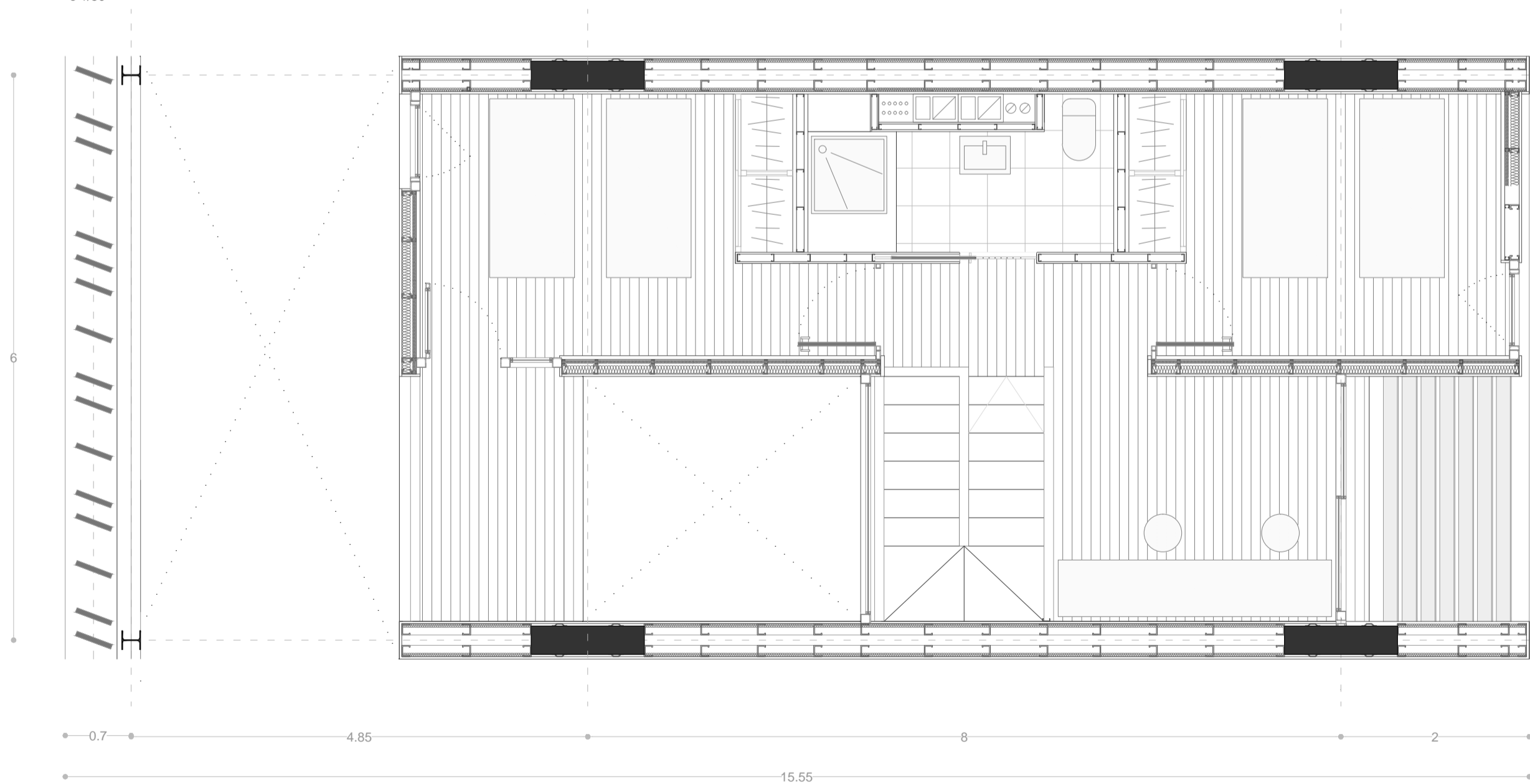
e 1/50



PLANTA DE ACCESO DEL DÚPLEX - JÓVENES

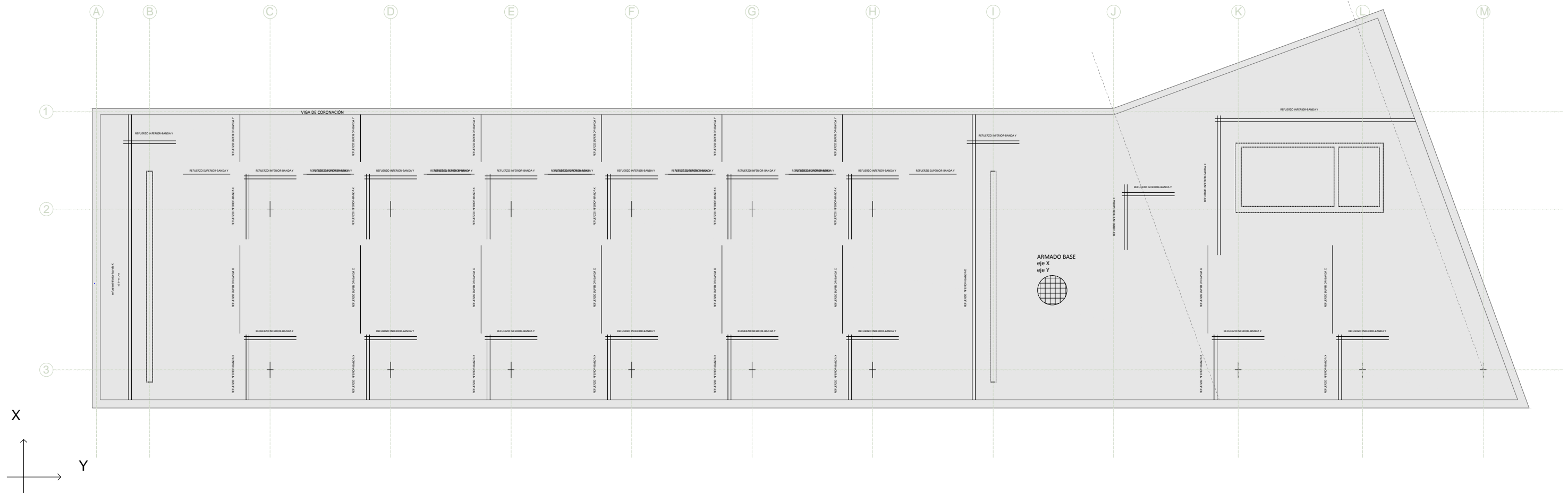
(ZONA DE DÍA)
e 1/50

PLANTA DE DORMITORIOS DEL DÚPLEX - JÓVENES

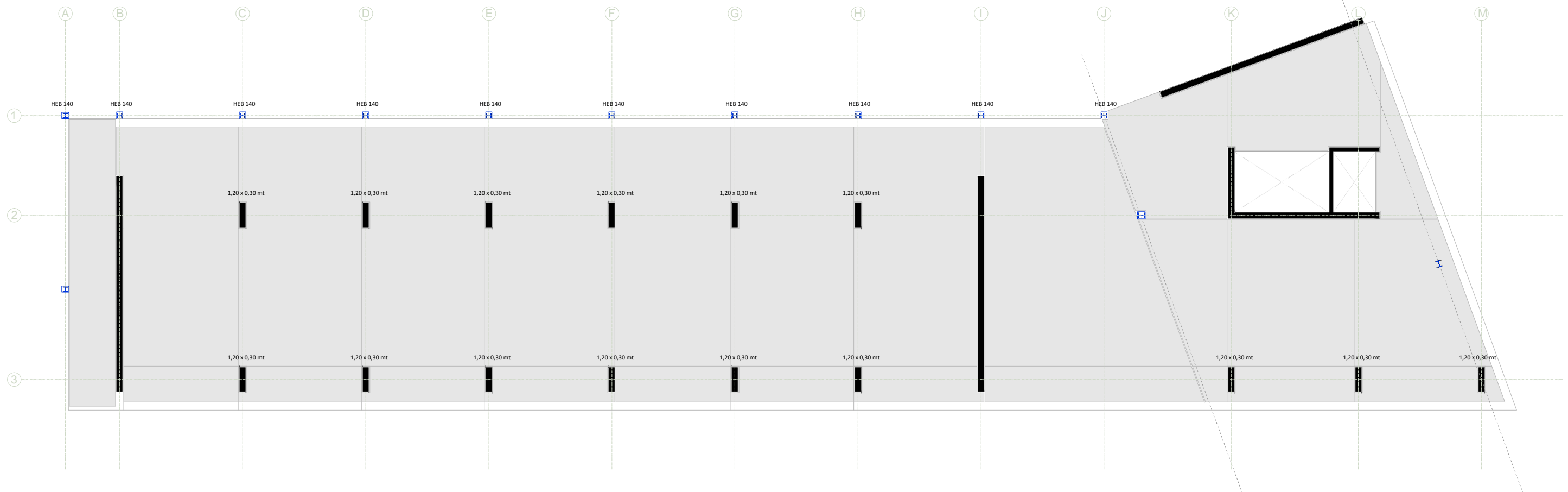
(ZONA DE NOCHE)
e 1/50



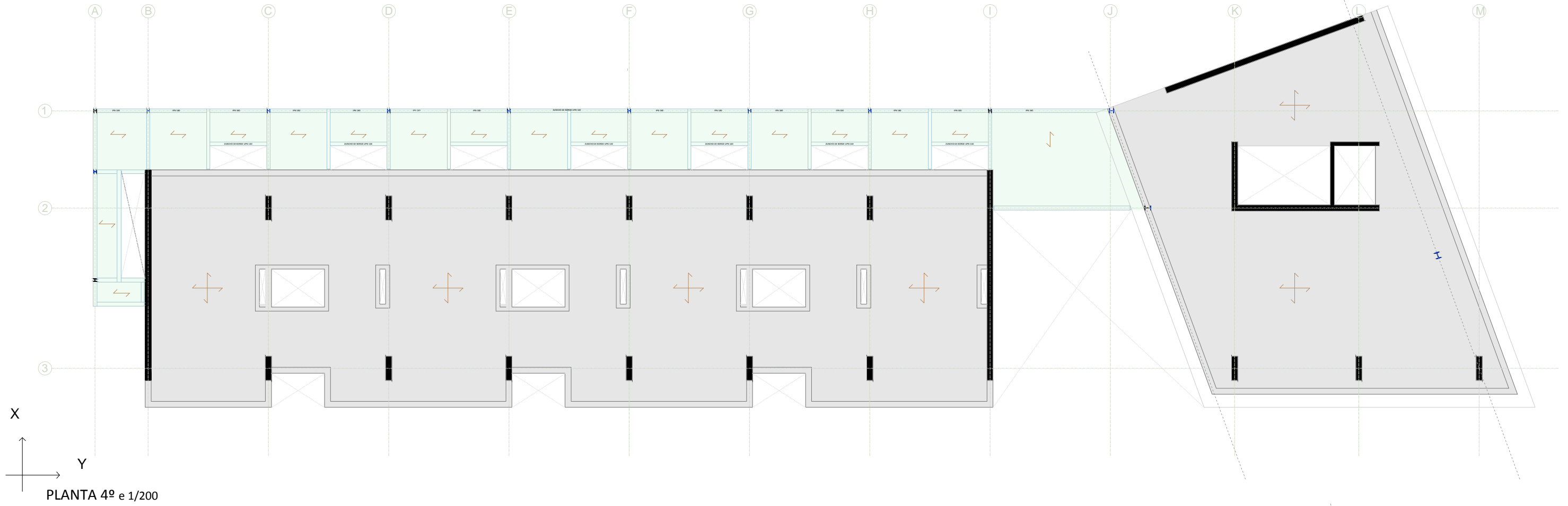
CIMENTACIÓN e 1/200



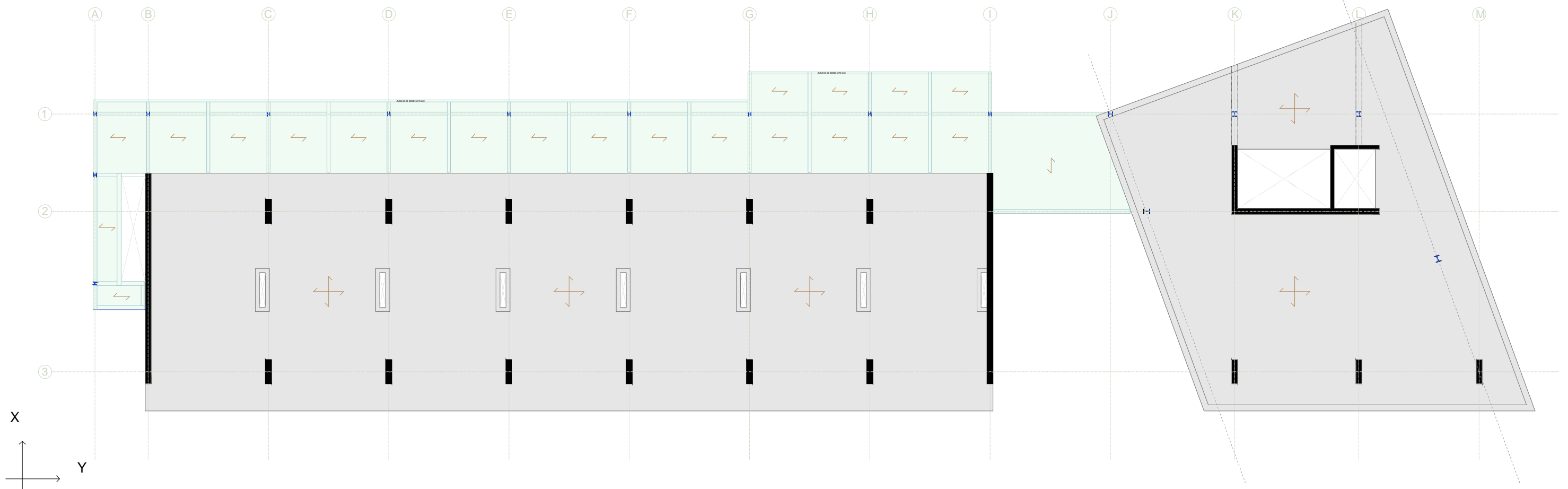
Solera PLANTA BAJA e 1/200



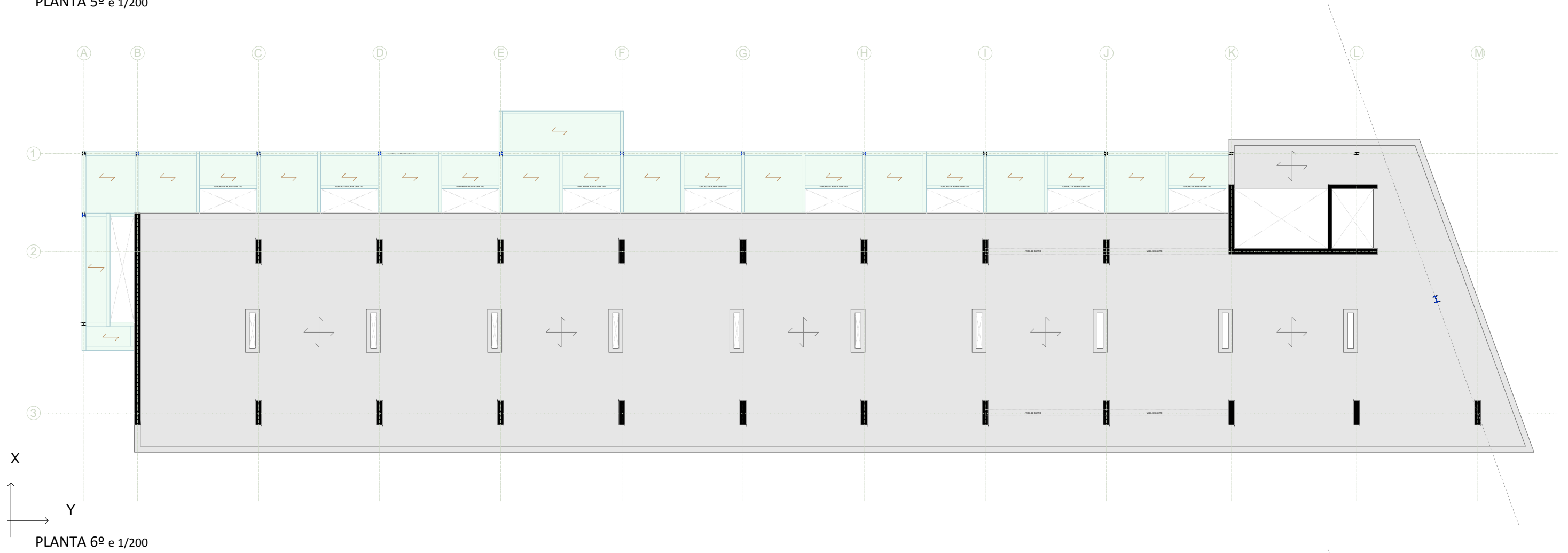
PLANTA 3ª e 1/200



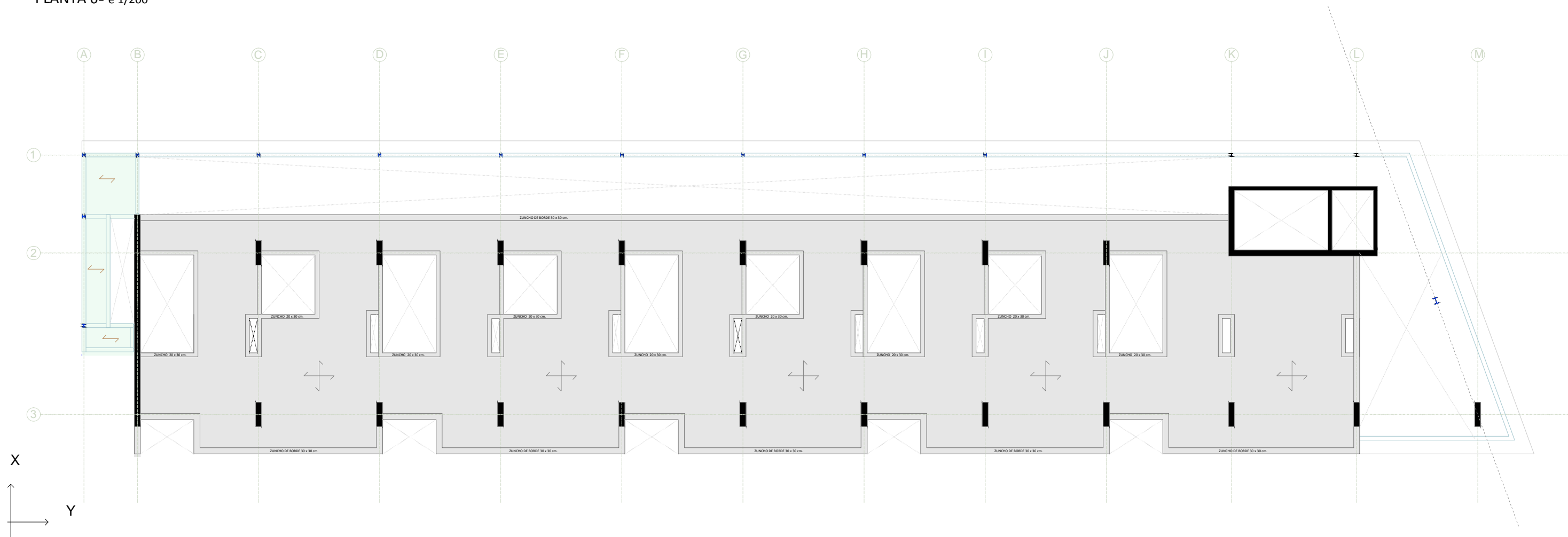
PLANTA 4ª e 1/200



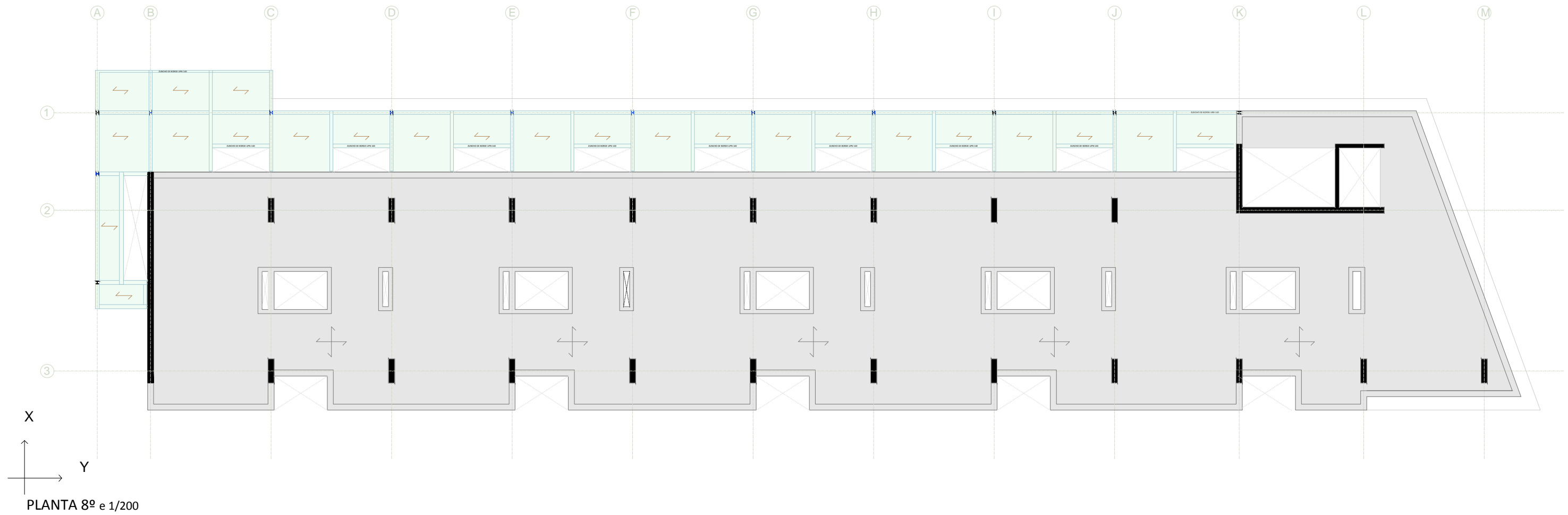
PLANTA 5ª e 1/200



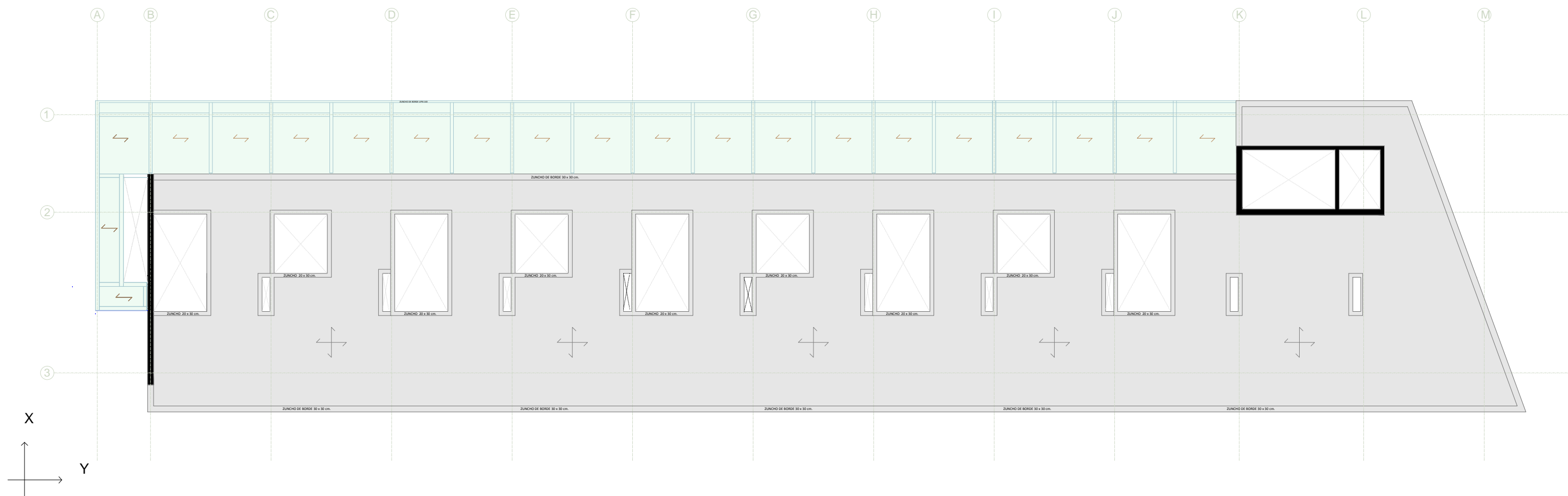
PLANTA 6ª e 1/200



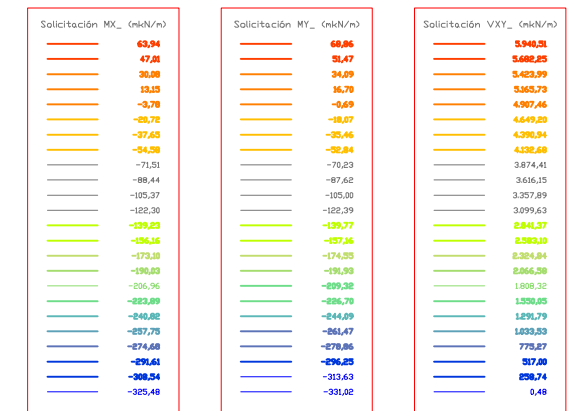
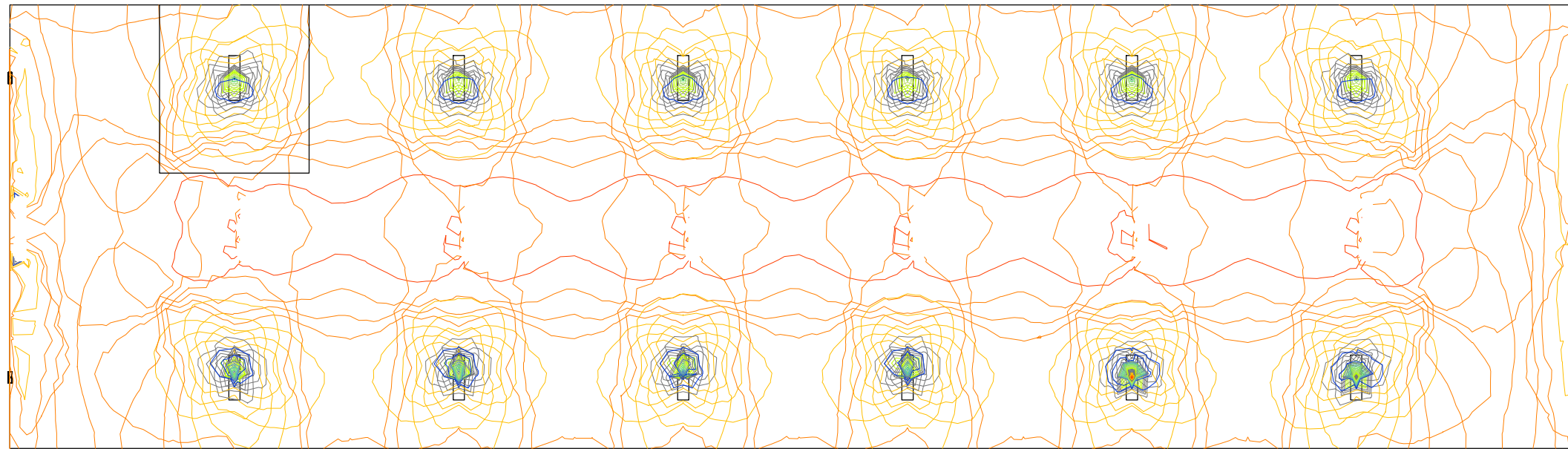
PLANTA 7ª e 1/200



PLANTA 8ª e 1/200



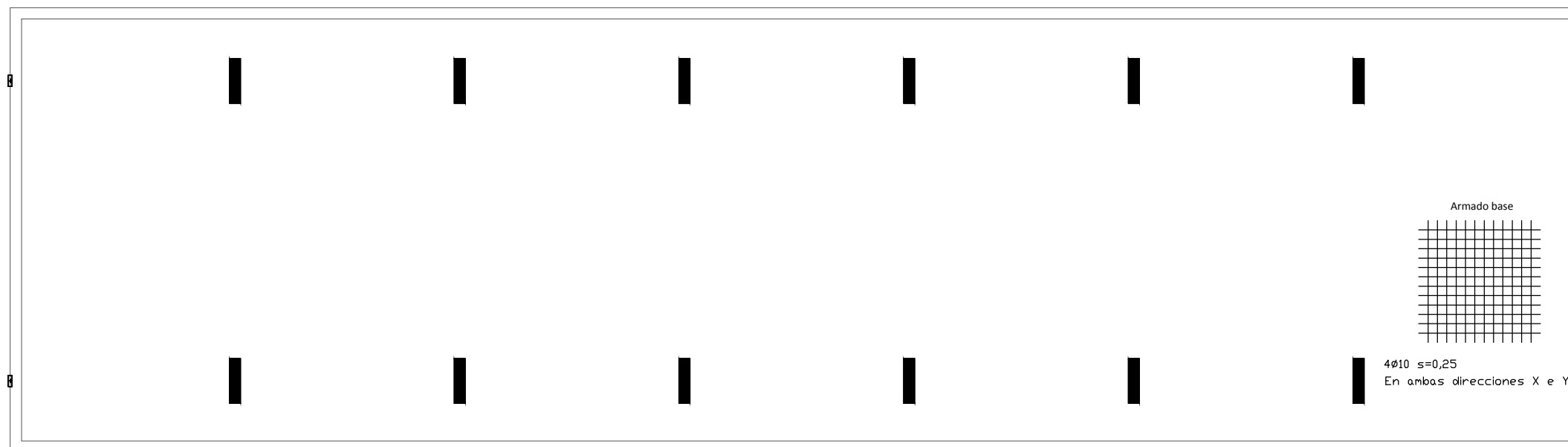
ESQUEMA DE ARMADO



CURVAS ISOVALORES POR MOMENTO EN kN.m e 1/200

Armado mínimo según EHE 1,8 por mil
 $0,30 \cdot 1 = 0,30 \text{ m}^2$ $0,30 \cdot 1,8/1000 = 5,76 \text{ cm}^2$ a repartir en las dos caras.
 $5,76 \text{ cm}^2 < 8\phi 10 = 6,28 \text{ cm}^2 = 137,6 \text{ kN}$ esto nos da un momento de $M = 35,11 \text{ kN.m}$, con el brazo considerado desde el principio $d = 25,5 \text{ cm}$.
 El armado mínimo está por encima de una curva de isovalor $34,75 \text{ kN.m}$ $4\phi 10/25 \text{ cm}$

ARMADO BASE:
 $4\phi 10 \text{ s} = 25 \text{ cm}$ por metro de losa en ambas direcciones X e Y
 A partir de $35,11 \text{ kN.m}$ habría que reforzar con armado a M. Positivo en vanos o negativo en los apoyos.



CUADRO DE PILARES EN LA ZONA CALCULADA



COLUMNAS

	C	D	E	F	G	H	I
PLANTA 8ª (+25,10) FILA 2 FILA 3	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt
PLANTA 7ª (+22,10) FILA 2 FILA 3	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt
PLANTA 6ª (+19,10) FILA 2 FILA 3	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt
PLANTA 5ª (+16,10) FILA 2 FILA 3	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt
PLANTA 4ª (+12,95) FILA 2 FILA 3	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt
PLANTA 3ª (+9,95) FILA 2 FILA 3	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt
PLANTA 2ª (+6,95) FILA 2 FILA 3	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt
PLANTA 1 (+3,95) FILA 2 FILA 3	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt
PLANTA BAJA (+0,00) FILA 2 FILA 3	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt	12Ø16 cØ16/15 1,20 x 0,30 mt

