

PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTIUSOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

**ISRAEL BLASCO**  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

## **ÍNDICE**

Memoria Descriptiva

Memoria Gráfica

Memoria Constructiva

Memoria de Estructuras

Memoria de Instalaciones

Memoria Justificativa Cumplimiento CTE

---

## MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.El Lugar
- 2.El Programa
- 3.Referentes
- 4.Ideacion

## 1.EL LUGAR

### 1.1 Valencia, Cabanyal, Malvarrosa



**Valencia** (en valenciano València) es un municipio y una ciudad de España. Ésta es la capital (y la localidad más poblada) del municipio, de la provincia homónima y de la Comunidad Valenciana. Cuenta con 809 267 habitantes (INE 2010), siendo el tercer municipio por población de España. Su área metropolitana tiene 1 556 691 habitantes, lo que la convierte también en la tercera área metropolitana de España.

Anteriormente fue también capital de la extinta comarca de la Huerta de Valencia, que en 1989 se disgregó para formar las comarcas de la Huerta Norte, Huerta Sur, Huerta Oeste y Ciudad de Valencia, quedando así el municipio constituido como la única ciudad-comarca de la Comunidad Valenciana.

La ciudad es conocida popularmente como el Cap i Casal, la Capital del Turia y, durante los siglos XVII y XVIII como la ciudad de las 1 000 torres. Situada a orillas del río Turia, se fundó como Valentia Edetanorum en el año 138 a. C., siendo cónsul romano Décimo Junio Bruto Galaico.

Es una ciudad con innumerables tradiciones y fiestas, entre las que caben destacar las fallas, las cuales fueron declaradas como fiestas de interés turístico internacional el 25 de enero de 1965. Entre las tradiciones más importantes que se dan en la ciudad está el tribunal de las Aguas, declarado en el año 2009 como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.

Su casco histórico es uno de los más extensos de España, con aproximadamente 169 ha. Su patrimonio histórico y monumental y sus diversos espacios escénicos y culturales la convierten en una ciudad receptora de turismo nacional e internacional. Entre sus monumentos más representativos se encuentran el Miguelete, la Catedral, las Torres de Serranos y de Quart, la Lonja de la Seda, declarada como Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en 1996, y la Ciudad de las Artes y las Ciencias. El Museo de Bellas Artes de Valencia es el museo pictórico más importante de la Comunidad Valenciana siendo por su relevancia uno de los primeros de España.

Además de esto Valencia ha sido, y es en la actualidad, escenario de diversos eventos mundiales, que han contribuido a configurar la ciudad y darle proyección internacional. Los más relevantes han sido

la Exposición Regional de 1909, la 32ª y la 33ª Copa América de vela, el Gran Premio de Europa de Fórmula 1, el Open 500 de tenis, y el World Champions Tour de Hípica.



**Cabañal-Cañamelar** (en valenciano El Cabanyal-El Canyamelar) es un barrio de la ciudad de Valencia (España), perteneciente al distrito de Poblados Marítimos. Está situado al este de la ciudad y limita al norte con Malvarrosa, al este con el mar Mediterráneo, al sur con Grao y al oeste con Ayora, Illa Perduda y Beteró. Es un antiguo barrio mariner de la ciudad de Valencia, que entre 1837 y 1897 constituyó un municipio independiente llamado Aldea Nuevo del Mar (El Poble Nou de la Mar en valenciano). Su peculiar trama en retícula deriva de las alineaciones de las antiguas barracas paralelas al mar. Aldea principalmente de pescadores, pronto se convirtió en una zona de interés como lugar de descanso y ocio. Su población en 2009 era de 21.101 habitantes.

#### Historia

El primer núcleo de población que surgió en la zona fue una pequeña agrupación de chozas y barracas a los lados de la acequia de los Ángeles, que había tomado su nombre de la pequeña ermita de Nuestra Señora de los Ángeles, situada donde se levanta actualmente la iglesia del mismo nombre. La agrupación de viviendas situadas al norte de la acequia tomó el nombre de Cap de França (Punta de Francia), mientras que la situada al sur, más populosa, tomó el nombre de Cabanyal (Cabañal). Ya a finales del siglo XVII el Cabañal se convirtió en un sitio popular para los valencianos que deseaban vivir entre la playa y la huerta, por lo que comenzaron a construir alquerías cerca de las cabañas. Un par de incendios arrasaron casi totalmente la población a finales del siglo XVIII, por lo que se decretó que en adelante las casas se construyesen como las de la huerta, formando calles anchas y alineadas.

El Cañamelar surgió aproximadamente por aquellas fechas, y parece que tomó su nombre del cultivo de la caña de azúcar (en valenciano canyamel), que se cultivó allí hasta mediados del siglo XVIII.<sup>3</sup> Desde entonces el crecimiento ha sido continuo y simultáneo en los tres núcleos, que acabaron convirtiéndose en uno sólo a mediados del siglo XIX.<sup>3</sup>

#### El aldea nuevo del mar

El Aldea Nuevo del Mar se constituyó como municipio independiente con ese nombre en 1821. Fue un aldea principalmente pescador, y sus límites eran al sur con Villanueva del Grao, al este con el mar Mediterráneo, al oeste con el Partido de Santo Tomás de Valencia, y al norte con la acequia de la

Cadena (actual Malvarrosa). En esencia, el territorio que ocupaban las edificaciones y el terreno más inmediato.

Estaba subdividido en tres grandes bloques. El más próximo al Grao es el Cañamelar, que se extendía desde el Riuet hasta la acequia de Gasc o del Gas. El Cabañal se extendía a continuación desde la acequia del Gas hasta la acequia de los Ángeles y la Punta de Francia desde la de los Ángeles hasta la acequia de la Cadena. En el Diccionario de Madoz (1845-1850) aparece la siguiente descripción:

ALDEA NUEVO DEL MAR: [lugar] con ayunt[amiento] de la prov[incia] [...] de Valencia (1/2 leg[ua]); Sit[ua]do al E. de esta c[udad] en la playa del mar é izq[ui]erda de la desembocadura del r[ío] Turoa [...] Tiene 1,200 casas y chozas, casa de ayunt[amiento], en cuyo piso bajo está la cárcel, 2 escuelas de niños [...] 4 de niñas [...] igl[esia] parr[ro]quial (Ntra. Sra. del Rosario) aneja de la de Sto. Tomás de Valencia [...] sit[ua]da en la parte de la pobl[ación] que antes se llamaba Cabañal, y un cementerio al O. del aldea inmediato á la igl[esia]. Los vec[inos] se surten para sus usos de 2 fuentes, denominadas de Gas y de la Cadena, y de otra que existe inmediata al aldea, cuyas aguas son de muy buena calidad. Carece de térm[in]o propio, y la jurisd[icción] de su ayunt[amiento] solo se extiende al cas[erío] del aldea. El terreno de sus inmediaciones es arenisco; cruzan el aldea algunas acequias de la que sirven para riego de la huerta de Valencia [...] Hay 2 caminos que dirigen á Valencia, uno por la huerta que se halla en estado regular, y el otro por el nuevo del Frao [sic], que es hermoso [...] No hay más ind[ustria] que la pesca, en la que se ocupan muchos de sus habitantes. Pobl[ación]: 765 vec[inos], 4,857 alm[as] [...]

Historia. Hasta principios de 1837 no tuvo tal denominación este [lugar], ni aun el carácter de aldea; eran 2 barrios del part[ido] de Sto. Tomás de Valencia, conocidos con los nombres de Cabañal y Cañamelar [...]

Diccionario de Madoz



Alrededor de la década de 1840 convergen tres factores que ayudan a formar su actual fisonomía. En primer lugar, la construcción de nuevos diques para el puerto conellan la retirada del mar y el consiguiente crecimiento de la zona litoral; en segundo lugar, el poblado, con un ayuntamiento independiente, está abierto a nuevos proyectos; y en tercer lugar, el proceso de desamortización da gran importancia a la delimitación los terrenos edificables y la propiedad del terreno. Estos elementos dieron lugar a la elaboración de un ambicioso plan urbanístico para la zona, aunque en 20 años sufrirá

muchas modificaciones, motivadas sobre todo por la llegada del tren al Grao, y el consiguiente aumento de la demanda turística.

El Aldea Nuevo del Mar perdió su independencia, junto a la Villanueva del Grao, en 1897.

#### Siglo XX: incorporación al municipio de Valencia

La entrada en el siglo XX traería muchas novedades para el Aldea Nuevo del Mar; la principal, la pérdida en 1897 de su independencia y la incorporación de su Ayuntamiento, a todos los efectos, al municipio de Valencia.

En 1900, Sorolla y Benlliure son declarados hijos predilectos de Valencia, y se rotulan con sus nombres la mitad de la calles de las Barcas y la Plaza de la Pelota. Son los días en los que en el Cabañal se produce la apertura del restaurado Teatro de la Marina, al cual se podía acudir en tranvía eléctrico, que el 23 de marzo de 1900 había sustituido al de vapor.

En 1909, mientras en Valencia se viven jornadas de exaltación regional, en Barcelona el malestar general explotó provocando la Semana trágica. El gobierno proclama el estado de guerra. En el Cabañal, para albergar a los heridos, se utiliza un edificio que parecía haber sido construido como hospital: la Lonja del pescado, que la Marina Auxiliar está concluyendo en la playa de Levante.

En 1957 la riada de Valencia afecta considerablemente a los poblados marítimos, ya que las calles en dirección al mar parecen auténticos torrentes impetuosos. El agua cubría las plantas bajas de las casas del Cabañal, muchas eran de una sola altura.

#### Patrimonio

El núcleo del Cabañal-Cañamelar fue declarado BIC (Bien de Interés Cultural) a iniciativa del grupo parlamentario de Esquerra Unida del País Valencià, por la Generalitat Valenciana en el año 1993, entonces gobernada por el Partido Socialista del País Valencià. En el decreto se incide en la peculiaridad de la trama urbana del barrio, en las que se desarrolla una arquitectura popular de clara raigambre ecléctica.

Desde 1998, el barrio se encuentra afectado por un plan urbanístico del Ayuntamiento. El Plan de Especial de Protección y Reforma Interior (PEPRI), impulsado por el Gobierno local y autonómico, pretende la prolongación de la Avenida Blasco Ibáñez sobre la trama protegida del Cabañal, como elemento central de un plan de rehabilitación urbana. El plan, que comporta el derribo de 1651 viviendas, ha sido rechazado por parte de unos vecinos y apoyado por otros, y actualmente se encuentra paralizado judicialmente.

#### Cultura

La Semana Santa Marinera.

La actividad tradicional por antonomasia en el Cabañal es la celebración de la Semana Santa Marinera, los orígenes de la cual se remontan al siglo XV, cuando se crea una agrupación llamada la "Concordia dels Disciplinats" (Concordia de los disciplinantes), de la cual fue prior San Vicente Ferrer. A partir de aquí no se tiene ningún tipo de archivo, porque los archivos parroquiales y los del mismo arzobispado fueron destruidos durante la Guerra Civil. Por tanto, se han habido de reconstruir los hechos basándose en fragmentos dispersos que han ido recomponiendo la historia de la Semana Santa Marinera.

Así pues, entramos en el siglo XX con una fisonomía muy peculiar de la Semana Santa Marinera. Había en las tres parroquias corporaciones de Sajos que rinden culto a Jesús Nazareno con la cruz al

hombro; corporaciones de Granaderos dedicados al culto de la Santísima Virgen, bien en su evocación de los Dolores, bien en la de la Soledad; y las cofradías de Penitentes, en Valencia llamadas de "Vestes" en alusión al capirote tradicional que llevan en Semana Santa. Existen de estas últimas la Confradía del Santísimo Cristo del Salvador en los Ángeles, la Confradía del Santísimo Cristo del Buen Encert (Acierto) en el Roser y la Confradía del Santísimo Cristo de la Concordia en Santa María.

La renovación de todo esto se produce en la década de los veinte de 1900. Un grupo de devotos crea en 1924 la Germandat de la Santa Faç (Hermandad de la Santa Faz) en la Parroquia de la Mare de Déu del Roser (Nuestra Señora del Rosario), y a ellos corresponde el mito de haber introducido un nuevo elemento de culto, rompiendo con la uniformidad de las imágenes, porque, al Natzaré (Nazareno) y a la Dolorosa, añadió el grupo del Paso de la Verónica, que constaba de cinco figuras. Por otro lado modificó el vestuario, dotándolo de telas más ricas que, a poco a poco, fue asumiendo el resto; en tercer lugar, acabó con la concepción de Semana Santa Marinera integrada por Granaderos, Sayos i Vestas, dando paso a una etapa de creación de nuevas hermandades que transformará el panorama de las procesiones.

En 1948, la comitiva de la Semana Santa que venía desde el Cabanyal hasta el Grau llegaba hasta la parte de detrás de Santa María del Mar por la calle del Cristo del Grau y se disolvía en esa zona al lado de la iglesia, en la avenida del Puerto.

Después de 40 años, sólo se volvieron a procesionar las antiguas hermandades de nuestro Padre Jesús Nazareno, la Pontificia i Reial Germandat del Crist de la Concòrdia (la Pontificia y Real Hermandad del Cristo de la Concordia) y los Granaderos de Santa María del Mar, en la cual se añadió una nueva hermandad: la de Jesús de Medinaceli.



**Malvarrosa** (en valenciano La Malva-Rosa) es un barrio de la ciudad de Valencia (España), perteneciente al distrito de Poblados Marítimos. Está situado al este de la ciudad y limita al norte con el municipio de Alboraya, al este con el mar Mediterráneo, al sur con Cabañal-Cañamelar y Beteró y al oeste con La Carrasca. Su población en 2009 era de 14.323 habitantes.

#### Historia

El barrio se denomina así por la planta de igual nombre que antaño poblaba esta zona. De igual manera se denomina su playa de la Malvarrosa, aunque en ocasiones por error o mala información el nombre se extiende también a la demarcación correspondiente a las playas del Cabañal y las Arenas. Su límite norte lo constituye la acequia de Vera, mientras que el sur está delimitado por la avenida de los Naranjos.[cita requerida]

Dista a unos siete kilómetros del centro de la ciudad y está y, aunque en origen fue un barrio marinero, no queda de aquello.[cita requerida] Dispone de un paseo marítimo y junto a la playa se encuentra, restaurada, la que fue casa del novelista Vicente Blasco Ibáñez. La playa aparece en varias pinturas de Joaquín Sorolla.

## 1.2 Los condicionantes del Cabañal: trama y tipologías

Lo nuevo y lo antiguo son conceptos relativos. Sucede a menudo por poner un ejemplo sencillo: conocer a alguien a quien a pesar de lo escaso de su edad ya le pesan los años, o, por el contrario, encontrarse con alguien otro a quien la abundancia del tiempo vivido no le ha cerrado todavía los ojos a la novedad. Ocurre lo mismo en otros ámbitos pero también con otros conceptos, como juventud y vejez, que ni son lo mismo entre ellos, ni esta tan clara su equivalencia a los dos anteriores.



La confusión puede ser grande, y de hecho lo es si tenemos en cuenta que hay quien aun hoy piensa, por ejemplo, que la ciudad histórica es patrimonial porque es vieja, y no porque es antigua. No parece muy sensato que basemos el valor de las cosas en su edad (a fin de cuentas, lo viejo lo hace el tiempo, y este nos alcanza a todos) porque podríamos encontrarlos en la situación en que todo lo viejo tuviera valor y todo lo nuevo fuera desdeñable. Tampoco parece lógico lo contrario, es decir, que lo antiguo fuera un valor a superar y que esta creencia nos hiciera abrazar con ímpetu cualquier novedad. Fundamentalmente porque se corre el riesgo de confundir lo joven con lo nuevo, y entonces si que no hay salida.

Lo lógico sería pensar que las cosas, jóvenes o viejas –nuevas o antiguas– poseen valores independientemente de su grado de historicidad, y que estos valores corresponden a veces a los que les atribuyeron sus poseedores originales a veces a aquellos que podamos encontrarles en la actualidad. Lo vetusto se nos presenta así con una doble existencia, ya que a su presencia real cabe añadirle otra literaria. Tal vez este es el valor de lo pretérito: hace presente lo que ya no se da, constituye la prueba viva del dinamismo de los ausentes. Cultura a coste cero para todos los públicos que aumenta nuestro repertorio de lo posible con la única condición de su existencia.

Por eso es tan difícil enfrentarse al proyecto de la ciudad histórica: presente y pasado se dan la mano a menudo, y más allá de edades lo que uno acaba reconociendo son singularidades aquí y allá. Ni siquiera el presente está claro, y no faltan los que alegan que no es más que un futuro que transcurre en el pasado. La línea que separa lo real de lo irreal es tan delgada que al mínimo despiste uno ya no sabe donde se encuentra y no cabe sino recurrir a la imaginación para desentrañar lo que tenemos entre manos. Por eso es tan importante el papel de la memoria. Nada más real que lo que fue, nada

más real que lo que haremos con ello. Pero, y con permiso, que no nos quiten lo bailado. Por muchos años.

Para cualquier mirada atenta, resulta evidente que la ciudad –el territorio, el paisaje– está siempre llena de marcas y señales. Es común, cuando se recorre con la mirada –o con el pensamiento– la actual configuración de los centros históricos, reconocer como patrimonio colectivo el caserío que los compone: representan parte de una historia hecha a base de aciertos sucesivos que nos son legados y que nos suministran tanto información sobre lo que hubo como pistas sobre lo que debería haber en el futuro.

Pero enfrentarse a las preexistencias –y no solo a las edificadas– supone comprender que estas son soporte de información adicional, a la que responden y de la que provienen, y, en este sentido, los caseríos que hoy admiramos son, además, sustitución irremediable de las edificaciones que las precedieron y de las que se sirvieron. Entre un y otra realidad media un agente de acuerdo común: el parcelario que los aloja: un trazado que adquiere en este sentido el estatus de monumento, es decir, algo que perdura.

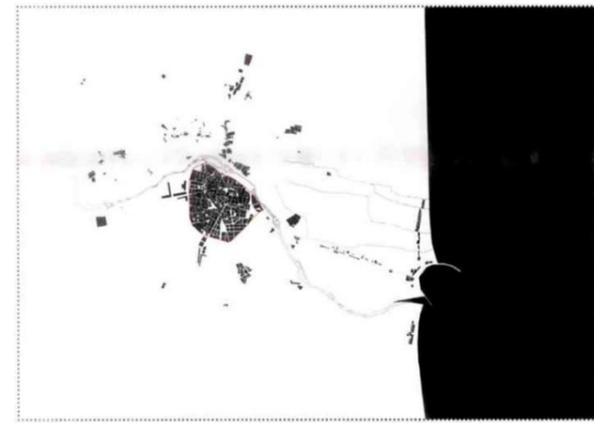
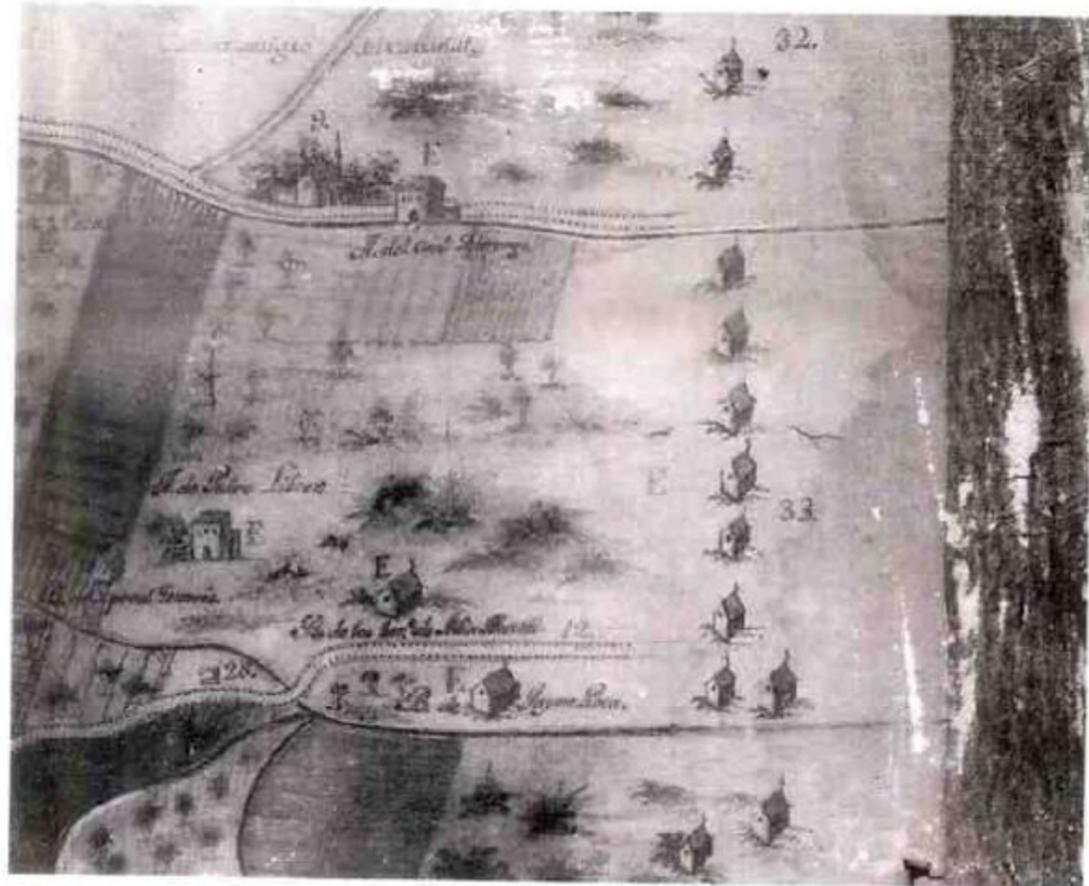
La historia de las ciudades encuentra en estos trazados la historia del territorio, que es la historia de su diversidad y la expresión de su dinamismo. Las escalas se combinan, los tiempos se superponen: la tabula rasa solo existe en la mente de los que la desean. La prevalencia de estos trazados y su proyección en el tiempo no solo constituye materia para la permanencia, sino también herramienta para la transformación, y nos habla, además, de una dinámica sin la cual no habría ciudades tal y como las conocemos ahora: la dinámica de los procesos de sustitución tipológica.



Esta sustitución, que encuentra su traducción formal a través del concepto de tipo, cristaliza dentro de los límites de la disciplina arquitectónica haciendo visibles los contornos de la realidad social y cultural en la que surge. Así, la transformación del tejido urbano a través de la actuación sobre las parcelas individuales, siendo a menudo consecuencia de las condiciones iniciales, revela la identidad de la condición de los habitantes, la semejanza de las propiedades individuales del suelo, la similitud de los

materiales y de los procedimientos constructivos y, a fin de cuentas, el respeto a unas convenciones comunes.

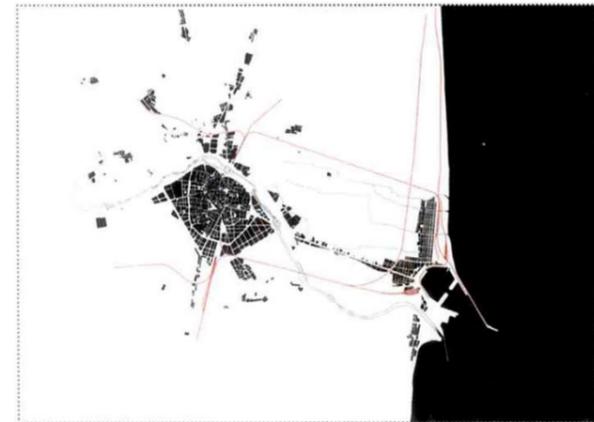
Heredar estos trazados no es solo una consecuencia de la historia: es también una exigencia de responsabilidad. Actuar desde un sentido moderno significa valorar al máximo el material que nos provee la realidad inmediata y transformar el medio desde dentro no para construir un nuevo mundo, sino para la construcción de lo nuevo en un mundo que ya existe. Respetar estas disposiciones es respetar a las personas y al modo de vida ofrecido durante largo tiempo. En este sentido, arquitectura es cultura.



1821



\_Hacia 1821 se constata la formación paulatina de Poble Nou del Mar (municipio independiente entre 1837 y 1897) a base de alineaciones irregulares de barracas. La conexión con la ciudad de Valencia se produce principalmente a partir del camino de Valencia al Grau y de algunos caminos entre huertas (Algirós, Cabanyal y Canyamelar)



1899



\_1882: El incendio de 1875 acelera el proceso de sustitución tipológica, que diversifica el parcelario del barrio. Las obras de ampliación del puerto, desde 1792, provocan la retirada de la línea de costa hacia Levante, con lo que se va ganando terreno al mar. A mediados del S.XIX, la aparición del ferrocarril comienza a cercar el barrio.



1925



\_1899: Poble Nou del Mar, con su ampliación completada, ya ha sido anexionado a la ciudad central, que sólo 29 años antes ha derribado sus murallas y apenas ha comenzado a construir su ensanche. Se aprueba una nueva conexión de Valencia con sus poblados marítimos a través de un eje paralelo al antiguo camino al Grau: el camino o Paseo de Valencia al Cabanyal.



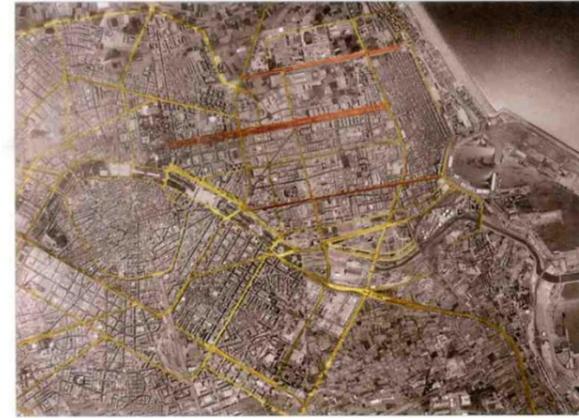
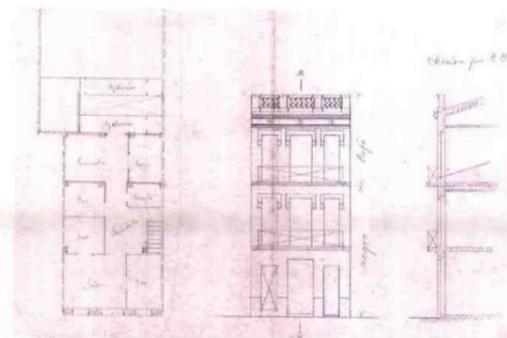
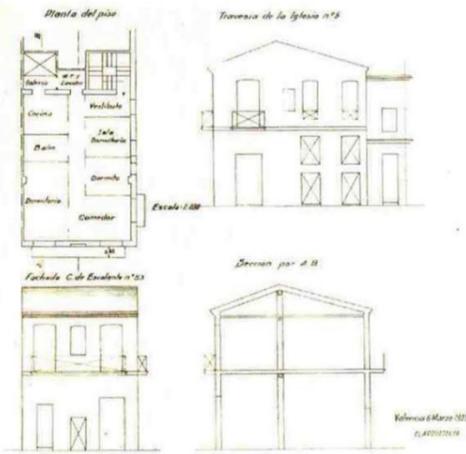
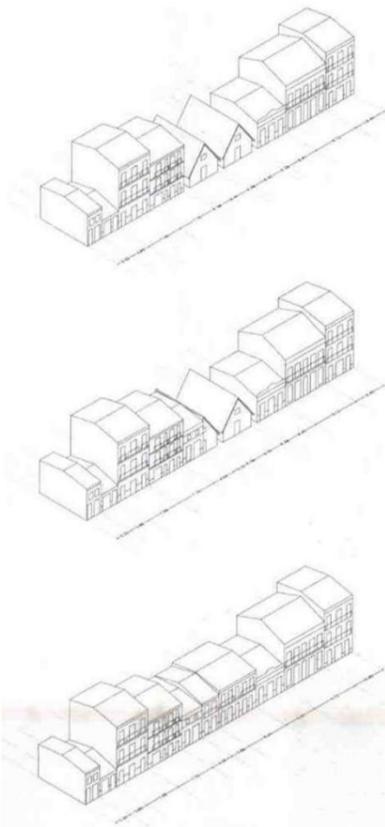
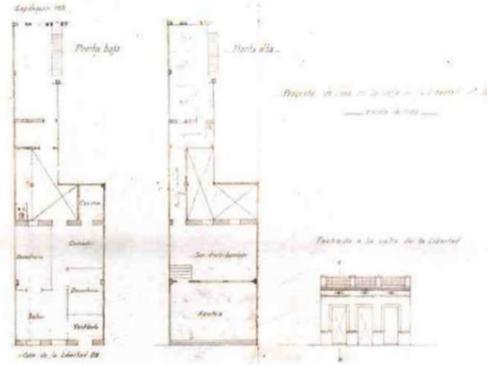
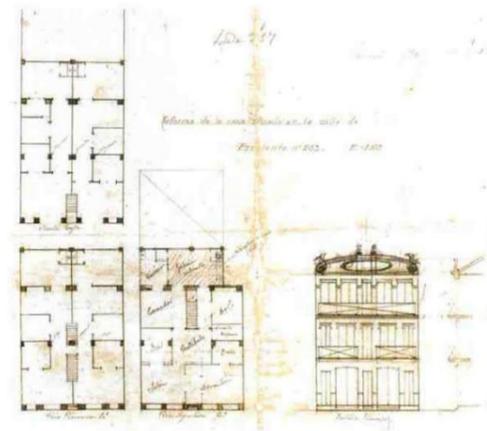
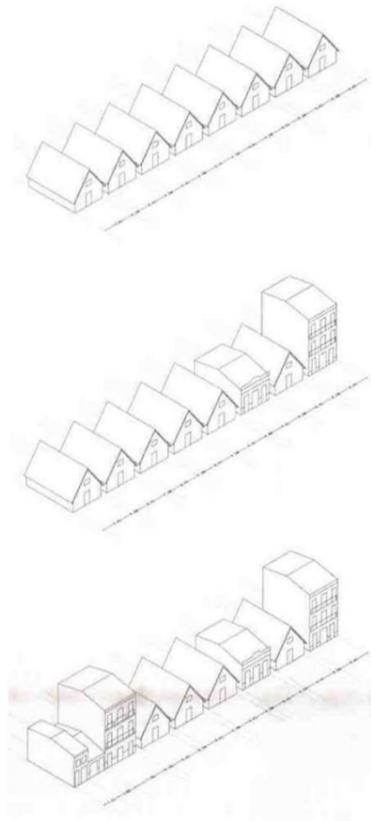
1961



\_1925: El barrio de El Cabanyal ve comprometidas sus posibilidades de desarrollo a causa del cerco del trazado ferroviario. El eje de la Avenida de Blasco Ibáñez, que es el nombre que se da al Paseo de Valencia al Cabanyal, comienza a tomar forma, aunque empieza a verse traicionado el proyecto original. Este desvío del planeamiento inicial de ciudad jardín -evidenciado con la aparición de las Facultades y de la Feria de Muestras- continuará hasta nuestros días.



\_1961: El ensanche radial de la ciudad central ha sido finalizado, aunque no así el ensanche del Este, articulado alrededor de la Avenida de Blasco Ibáñez. El barrio de El Cabanyal ha colmatado la totalidad de sus espacios disponibles y completado el proceso de sustitución tipológica. El tejido resultante debe su naturaleza a las edificaciones que sobre ella se asientan, y estas a las disposiciones de las antiguas barracas. Entre una y otra realidad, queda un parcelario que en muchos puntos es coincidente con el registrado por Urbina tras el incendio de 1796.

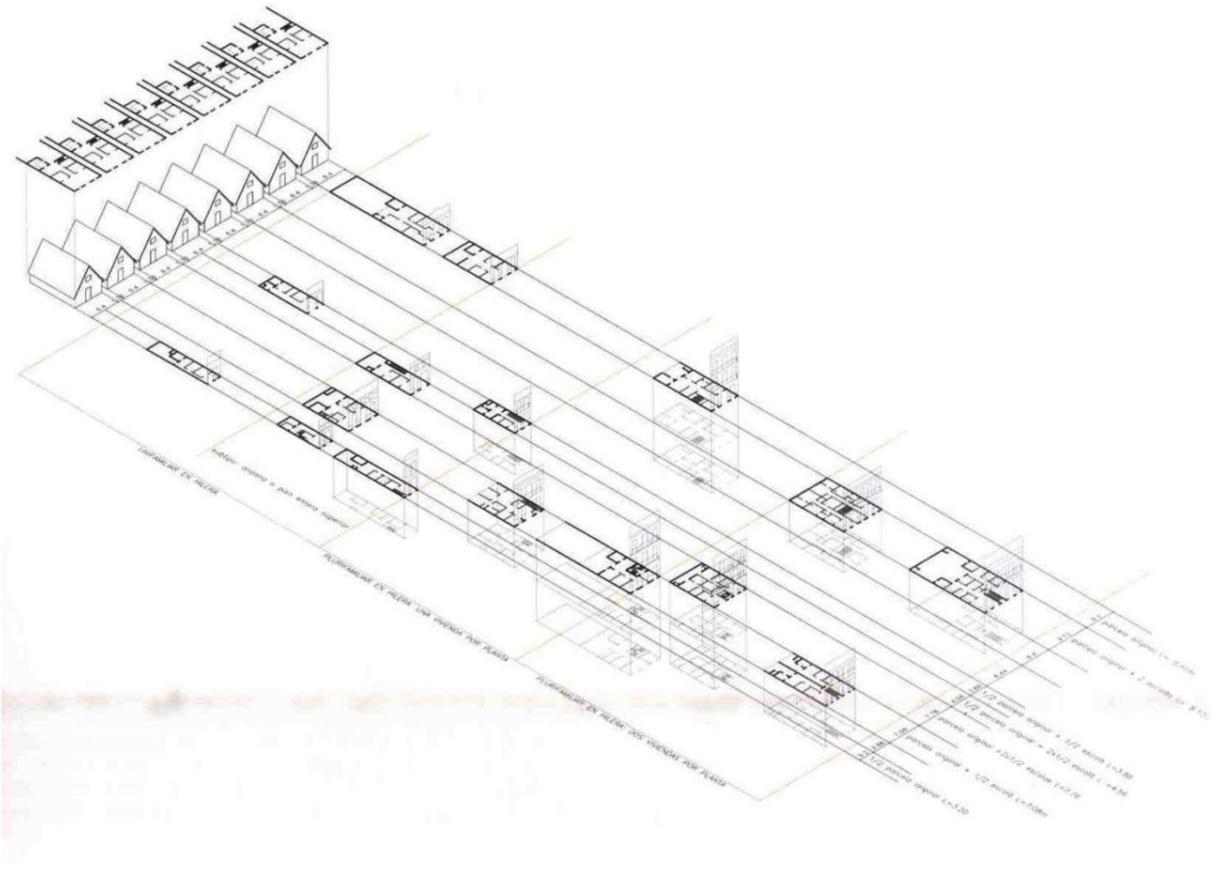


**2010:** El barrio de El Cabanyal constituye la fachada marítima de la ciudad de Valencia. Su trama, catalogada como BIEN DE INTERÉS CULTURAL posee numerosos edificios representantes del modernismo popular de principios de s. XX y de gran interés arquitectónico.

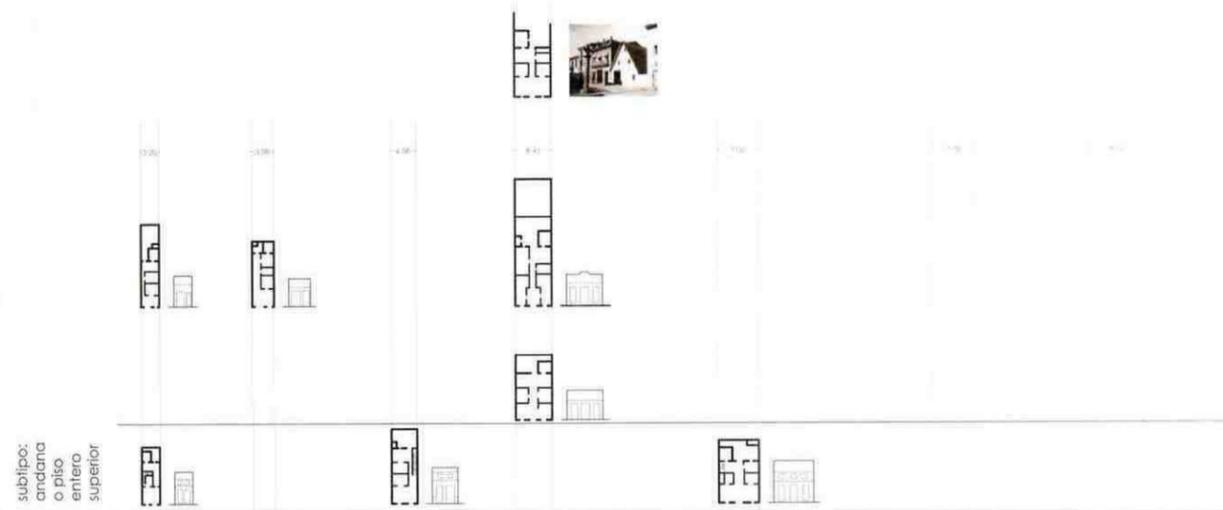
La renovación del barrio sigue produciéndose, de manera natural, a través de la restauración o mediante el deribo e inmediata sustitución por un edificio de nueva planta. La unidad del tejido se ve garantizada por la existencia de un patrón común, residente en las posibilidades de la estructura parcelaria del barrio.

Las edificaciones concebidas bajo esta condición de contorno tienen garantizada la posibilidad del contacto directo con la calle, y del sosiego de los patios privados, de uso intensivo por la bondad del clima, favorable, por la orientación de las edificaciones, a la generación de ventilaciones cruzadas.

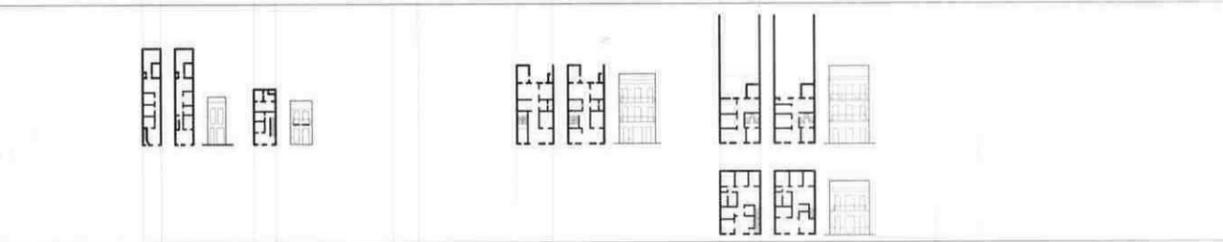
Una estructura de lo individual que, a gran escala contribuye, a largo plazo, a la conservación del ambiente urbano característico del antiguo barrio de pescadores.



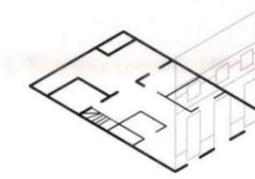
unifamiliar en hilera



plurifamiliar en hilera:  
una vivienda por planta



plurifamiliar en hilera:  
dos viviendas por planta



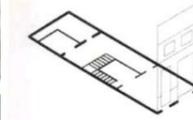
unifamiliar en hilera

**TIPO A-central**  
(módulo: 1 parcela original)

El espacio que recae a la fachada principal está ocupado por la sala y en ocasiones por sala y alcoba, pudiendo llegar a existir dos alcobas en mayores anchos de fachada.

Desde este espacio de entrada parte el corredor central que distribuye a ambos lados los cuartos y alcobas para fundirse con el comedor, que ocupa el último tramo hasta la fachada posterior, casi siempre compartiendo espacio con la cocina.

El retrete y demás dependencias se sitúan en el corral, que varía sus dimensiones en función del tamaño de parcela.



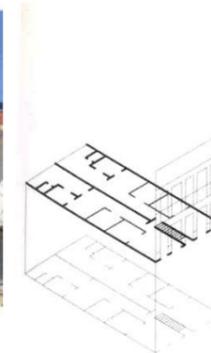
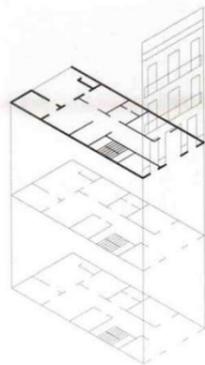
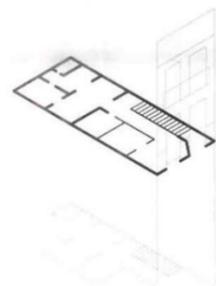
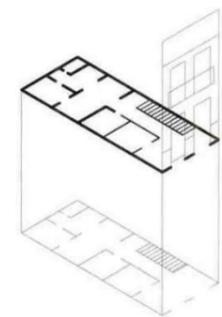
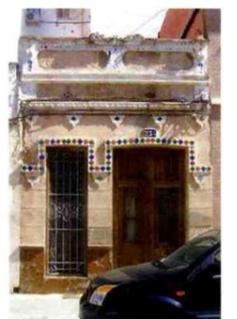
unifamiliar en hilera

**TIPO A-lateral**  
(módulo: 1/2 parcela original)

Dispone una única dependencia en fachada, la sala, iluminada siempre por dos huecos. De esta sala parte un corredor lateral que da acceso a unos dormitorios (sin iluminación directa) que varían en número en función de la profundidad de la parcela.

El pasillo se funde al final de su recorrido con el comedor, que ocupa toda la fachada posterior. De él, se accede a la cocina, vinculada directamente a él y al corral.

En ocasiones es posible encontrar la existencia de una planta superior o andana, desarrollada bajo la cubierta inclinada.



unifamiliar en hilera

**TIPO A2**  
(módulo: 1/2 parcela original)

Allí donde las dimensiones de la parcela lo permiten, el TIPO A-lateral puede evolucionar sustituyendo la andana por una verdadera planta superior (a la que se accede desde una escalera interior) dando lugar a una vivienda unifamiliar en dos niveles.



plurifamiliar en hilera

**TIPO B1**  
(módulo: 1/2 parcela original)

Formada por dos tipos A-lateral dispuestas una sobre la otra a las que se accede directamente desde la calle (a pie llano a una, mediante una escalera independiente a la otra)

Esta disposición de vivienda plurifamiliar es fácilmente convertible en una agrupación de unifamiliares simplemente generando el acceso a la planta superior desde el interior de la planta baja, lo que daría lugar a un TIPO A-2.



plurifamiliar en hilera

**TIPO B2**  
(módulo: 1 parcela original)

Encontramos este tipo basado en el TIPO B1 en los anchos de fachada en los que es posible sustituir la escalera lineal por otra de dos tramos, lo que permite el incremento del número de plantas.

Como por el número de viviendas servidas la escalera pasa a ser pública, esta posee un zaguán de su mismo ancho; espacio que suele ser recuperado como habitación en las plantas superiores.



plurifamiliar en hilera

**TIPO C1**  
(1 parcela original + 1/2 escalá)

Plantea la existencia de dos tipos B1 pareados que comparten la escalera lineal de acceso a la planta superior.

La disposición de la escalera en el eje de simetría permite que la distribución a un lado y a otro sea idéntica, en un esquema que implica la existencia de dos viviendas por planta.



plurifamiliar en hilera

**TIPO C2**  
(1 parcela original + 1 escalá)

Repite el planteamiento del tipo C1, pero esta vez a base de dos tipos B2 pareados que comparten la escalera de dos tramos de acceso a la planta superior.

El eje de simetría es ocupado por dependencias del ancho de la escalera, que se abren alternativamente a una y otra vivienda.

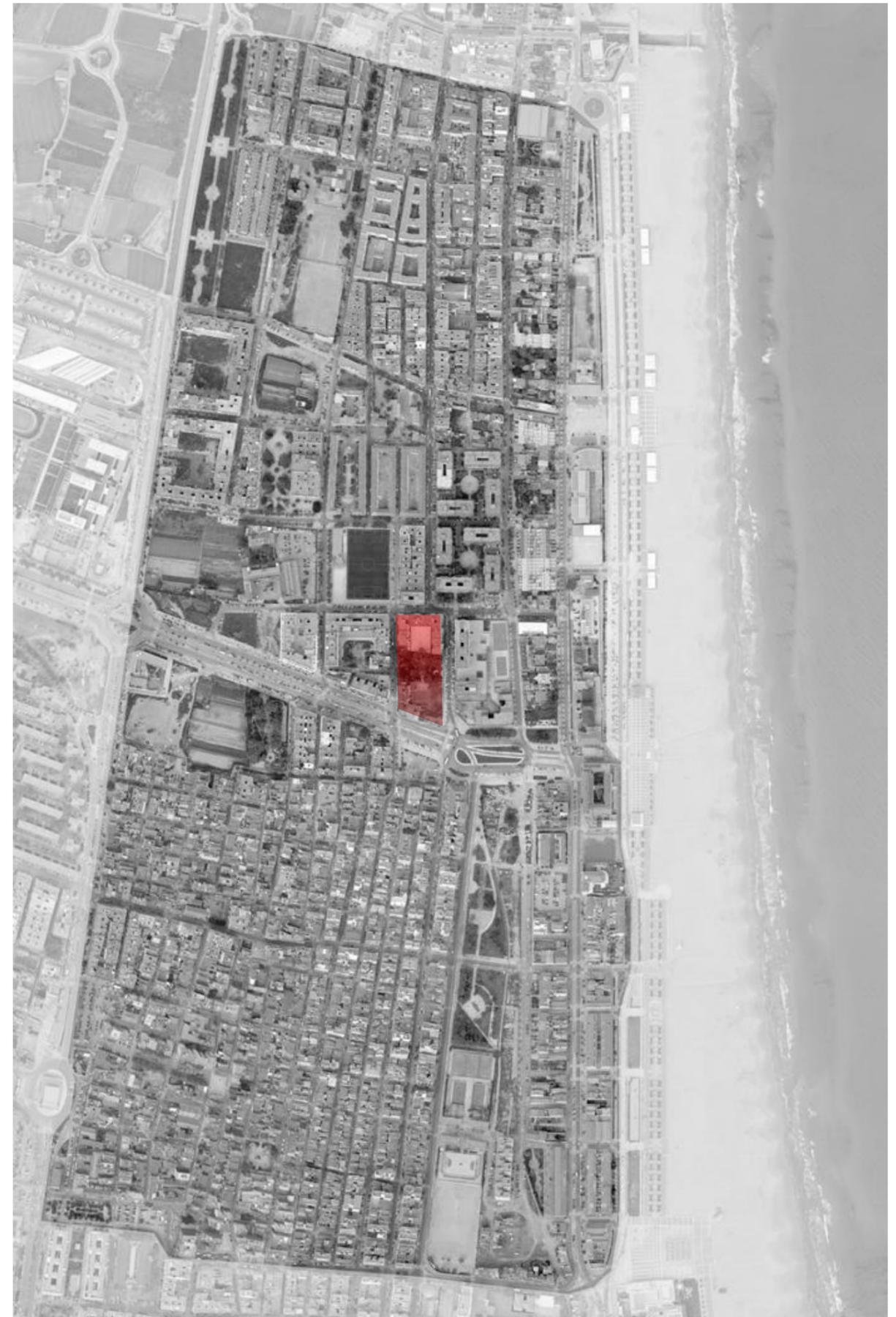


### 1.3 La Parcela



Nos encontramos al este de la ciudad, en línea con la costa. Nuestra parcela se halla situada en la frontera entre La Malvarrosa y El Cabañal, la cual se plasma físicamente en la Avenida de Tarongers. En realidad se trata de dos parcelas contiguas, de 2948 m<sup>2</sup> y 2802 m<sup>2</sup>, sumando todo el conjunto un total de 5750 m<sup>2</sup>.

Las dos parcelas son pasantes, dando fachada tanto a la calle Padre Antón Martín como a la Avenida de la Malvarrosa. La manzana se completa con una tercera parcela, ya edificada, con tres bloques que se alinean a sus fachadas y patio interior de manzana, quedando las medianeras vistas.



1.4 Vegetación Preexistente



TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS								
LC	GÉNERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ZONA BIOLÓGICA	ALTITUD	TAMAÑO	ANCHO	FORMA GENERAL Y ALTURA TÍPICA	ESTRUCTURA RAMAJE Y FORMA TÍPICA	DENSIDAD RAMAJE	ADAP. Y FORMA EN HABIT.	CORTEZA	
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
113	BROUSSONETIA	PAPYRIFERA	MORACEAE	MORERA DEL PAPEL MORERA DE PAPEL PAPER MULBERRY	CHINA JAPÓN	0-200	M	8-10	8-8	○	○	○	○	
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS VEGETALES														
HOJAS				FLORES				FRUTO				LC		
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	EPOCA FOLIACION	TAMAÑO	TIPO FLOREACION	COLOR AROMA	EPOCA FLOREACION	TAMAÑO	CLASE	COLOR	EPOCA FRUCTIF.	RACES	8
0	○	VERDE GRIS OSCURO	ASPERO + PUBES.	MEJADOS PRIMAVERA	○	○	VERDEOSO	ABRIL MAYO	○	○	ROJO	SEPTIEMBRE	○	113

	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

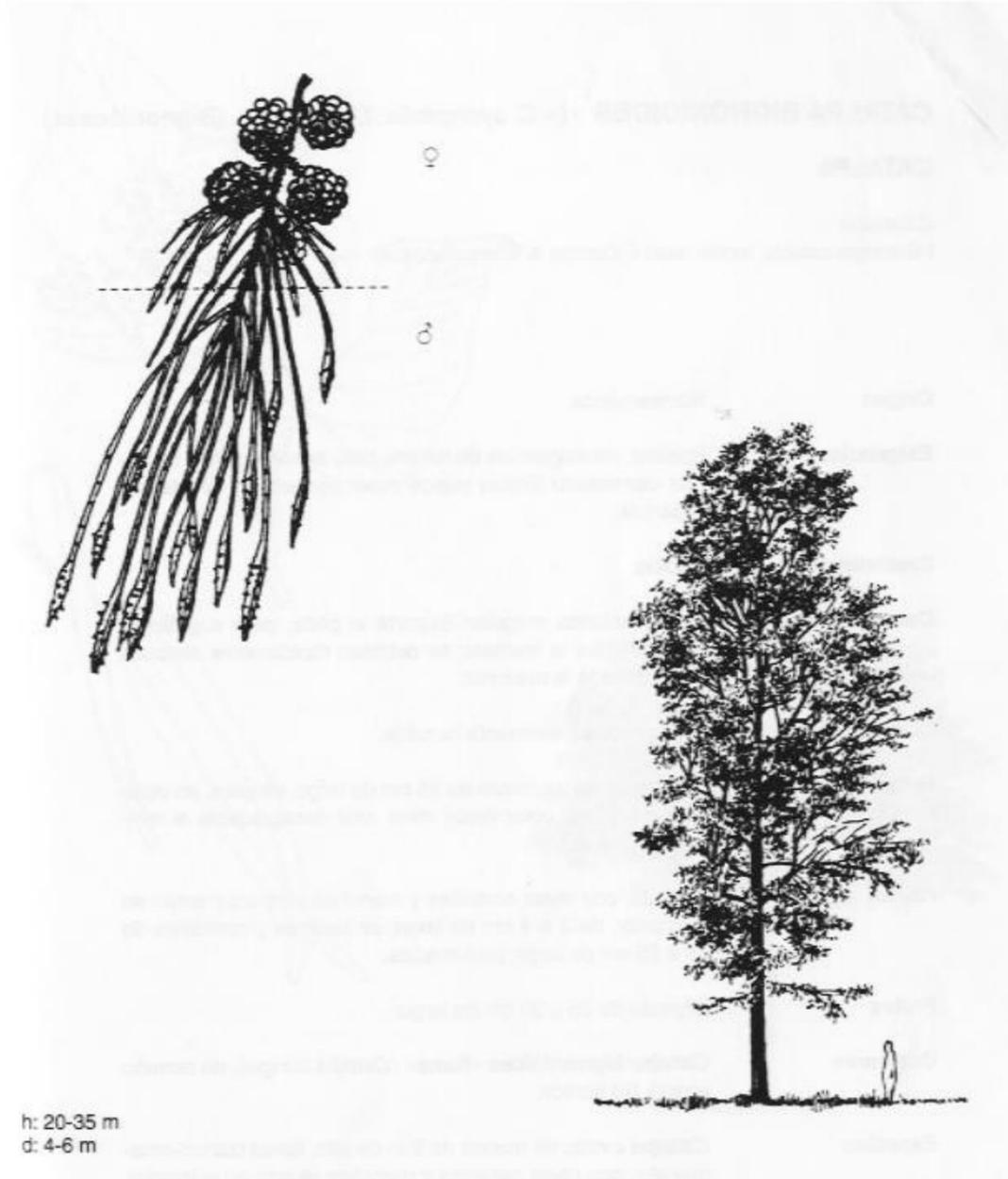


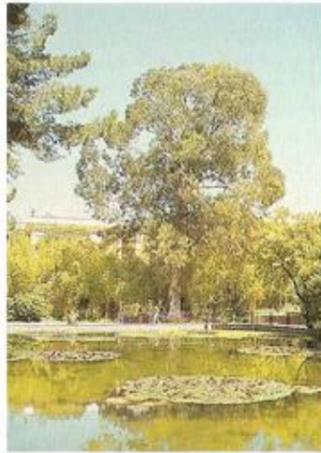


TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
GENERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ZONA BIOLIMÁT.	ALTIT. DOB.	TAMAÑO ALT.	ANCHO PROY.	FORMA GENERAL Y ALTURA TRONCO	ESTRUCTURA RAMAJE FORMA TRONCO	DENS. RAMAJE	AGUJ. Y FORMA EN RAM.	CORTEZA				
16	CASUARINA	CASUARINACEAE	CASUARINA EQUISSETIFOLIA	AUSTRALIA	0-100	15-20	4-6	Columnar	Columnar	Medio	Agujas	Marrón				
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS VEGETALES													LP 1			
HOJAS			FLORES			FRUTO			RAICES				LP 1			
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	EPOCA FOLIACION	TAMAÑO	TIPO FLORECION	COLOR	EPOCA FLORECION	TAMAÑO	CLASE	COLOR	EPOCA FRUCTIF.	RAICES		16	
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		16	
1.5 m	1.5 m	Verde	Lisa	Medios	1.5 m	1.5 m	Marrón	Oscuro	1.5 m	1.5 m	Marrón	Oscuro	1.5 m		16	
16. CASUARINA EQUISSETIFOLIA																
Invierno				Primavera			Verano			Oaño						
Enero				Febrero			Marzo			Abril						
Mayo				Junio			Julio			Agosto						
Septiembre				Octubre			Noviembre			Diciembre						
Hojas																
Flores																
Fruto																



TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
GENERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ZONA BIOLIMÁT.	ALTIT. DOB.	TAMAÑO ALT.	ANCHO PROY.	FORMA GENERAL Y ALTURA TRONCO	ESTRUCTURA RAMAJE FORMA TRONCO	DENS. RAMAJE	AGUJ. Y FORMA EN RAM.	CORTEZA				
124	CERCIS	CERCISIASTRAUM	CERCIS SILIQUASTRUM	EUROPA	0-500	10-15	10-15	Columnar	Columnar	Medio	Agujas	Marrón				
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS VEGETALES													LC 8			
HOJAS			FLORES			FRUTO			RAICES				LC 8			
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	EPOCA FOLIACION	TAMAÑO	TIPO FLORECION	COLOR	EPOCA FLORECION	TAMAÑO	CLASE	COLOR	EPOCA FRUCTIF.	RAICES		124	
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		124	
1.5 m	1.5 m	Verde oscuro + Verde medio	Lisa	Medios	1.5 m	1.5 m	Marrón	Oscuro	1.5 m	1.5 m	Marrón	Oscuro	1.5 m		124	
124. CERCIS SILIQUASTRUM																
Invierno				Primavera			Verano			Oaño						
Enero				Febrero			Marzo			Abril						
Mayo				Junio			Julio			Agosto						
Septiembre				Octubre			Noviembre			Diciembre						
Hojas																
Flores																
Fruto																





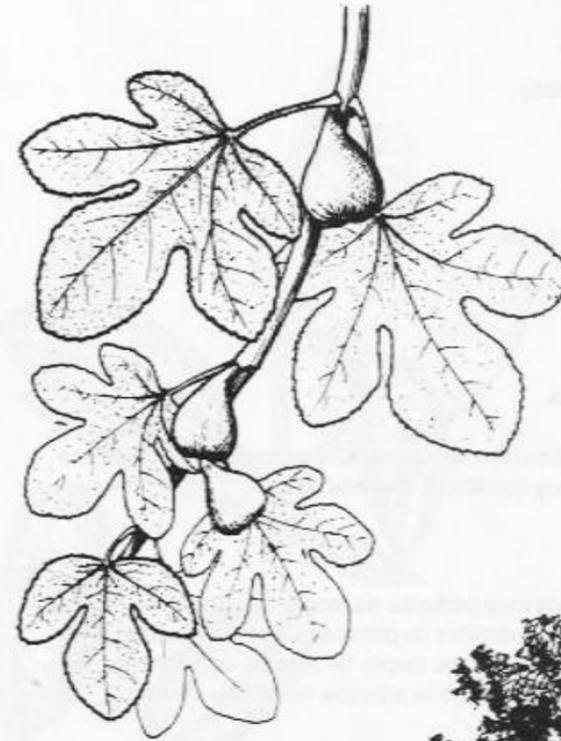
TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	LP 3					
GENERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ZONA BIOClimat.	ALTITUD	TAMAÑO	ANCHURA	FORMA GENEAL Y ALTURA TRONCO	ESTRUCTURA RAMALES	DENSIDAD	AGRUPO EN HABIT	CORTEZA						
33	EUCALYPTUS	MIRTALES	EUCALYPTUS GLOBULUS	AUSTRALIA	0-400	G	10-40	10	10	11	12	13	LISA GRIS VERDEOSO					
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS VEGETALES														LP 3				
HOJAS				FLORES				FRUTO										
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	EPOCA FLORACIÓN	TAMAÑO	TIPO FLORACIÓN	COLOR ANCHA	EPOCA FLORACIÓN	TAMAÑO	CLASE	COLOR	EPOCA FRUCTIF.	RAICES		LP 3			
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		33			
9-15	20 cm	VERDE AZULADO CLOROSIA	LISA CORIA. OEA	PRIMAVERA	4 cm	5-10	BLANCO	INVIERNO	3 cm	1	VERDE AZULADO - NARANJA	PRINCIP. OTONO	-					
33. EUCALYPTUS GLOBULUS																		
Invierno												Primavera			Verano		Otoño	
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre							
Hojas	[Barra verde]																	
Flores	[Puntos verdes]																	
Fruto	[Barra verde]																	



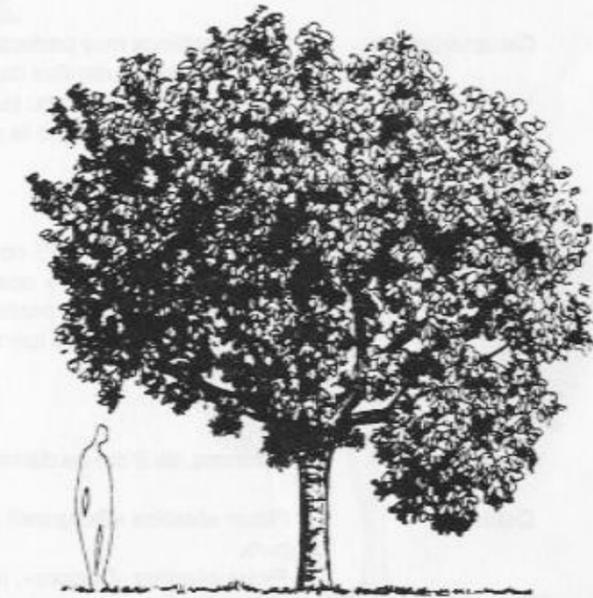
h: 30-40 m  
d: 4-7 m

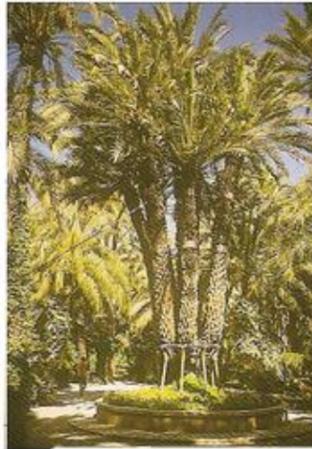


TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	LC 10					
GENERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ZONA BIOClimat.	ALTITUD	TAMAÑO	ANCHURA	FORMA GENEAL Y ALTURA TRONCO	ESTRUCTURA RAMALES	DENSIDAD	AGRUPO EN HABIT	CORTEZA						
149	FICUS	MORACEAS	FICUS CARICA	MEDIT.	0-850	M	6-8	4-6	10	11	12	13	LISA GRIS					
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS VEGETALES														LC 10				
HOJAS				FLORES				FRUTO										
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	EPOCA FLORACIÓN	TAMAÑO	TIPO FLORACIÓN	COLOR ANCHA	EPOCA FLORACIÓN	TAMAÑO	CLASE	COLOR	EPOCA FRUCTIF.	RAICES		LC 10			
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		149			
9-15	20 cm	A. VERDE O OSCURO + BLANCO	RUGOSA	VERDEOSO	1 cm	1-2	VERDE O OSCURO	PRIMAVERA	1.5 cm	1	VERDE O OSCURO	AGOSTO-SEPTIEMBRE	-					
149. FICUS CARICA																		
Invierno												Primavera			Verano		Otoño	
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre							
Hojas	[Barra verde]																	
Flores	[Puntos verdes]																	
Fruto	[Barra verde]																	



h: 6-8 m  
d: 6-8 m





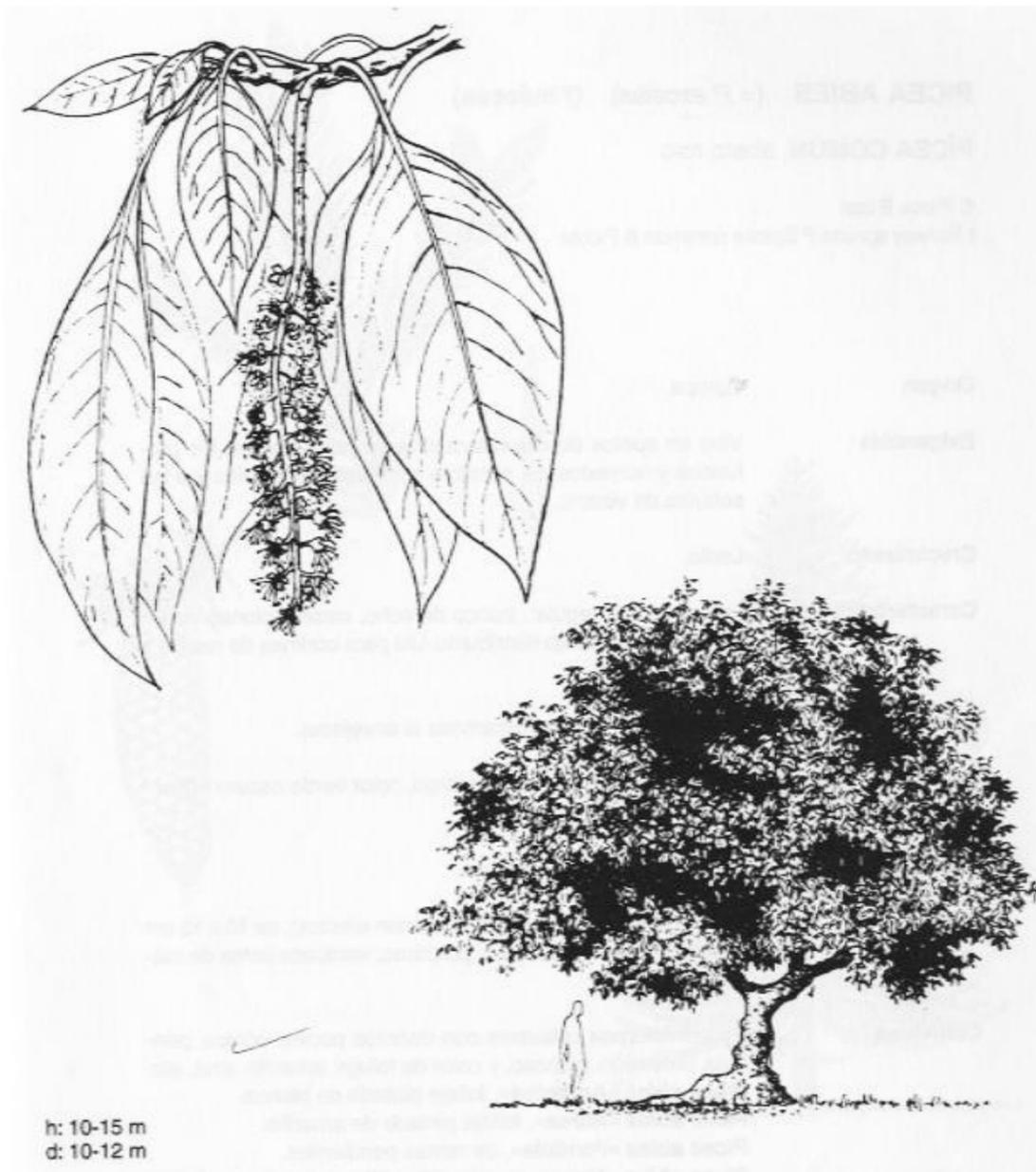
TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS																																						
PA	SENERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	TAMAÑO	ANCHO	FORMA	GENERA	ESTRUCTURA	DISEÑO	AGRUP.	CORTEZA																															
26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																															
403		PHOENIX DACTYLIFERA		PALMERA DATILERA	AFRICA N. ASIA O.	G	15-20	4-6	Y	GRUPO				ESTRUC. HOJAS: MARRÓN; DISEÑO: OS																														
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS VEGETAL																																												
HOJAS				FLORES				FRUTO				RAÍCES																																
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	EPOCA FLORECEN	TAMAÑO	TIPO FLORECEN	COLOR	AROMA	EPOCA FLORECEN	TAMAÑO	CLASE	COLOR	EPOCA FRUCTIF.	RAÍCES																														
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	403																														
0		Y MEDIO BRIL.	SISA		0		MARILLO	PRIMERA PRINCPLOS VERMILLO	0		MARRÓN	OS																																
3.4 m					1.2 m				1.2 m		En racimo																																	
403. PHOENIX DACTYLIFERA																																												
Invierno												Primavera			Verano			Otoño																										
Enero												Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Hojas																																												
Flores																																												
Fruto																																												



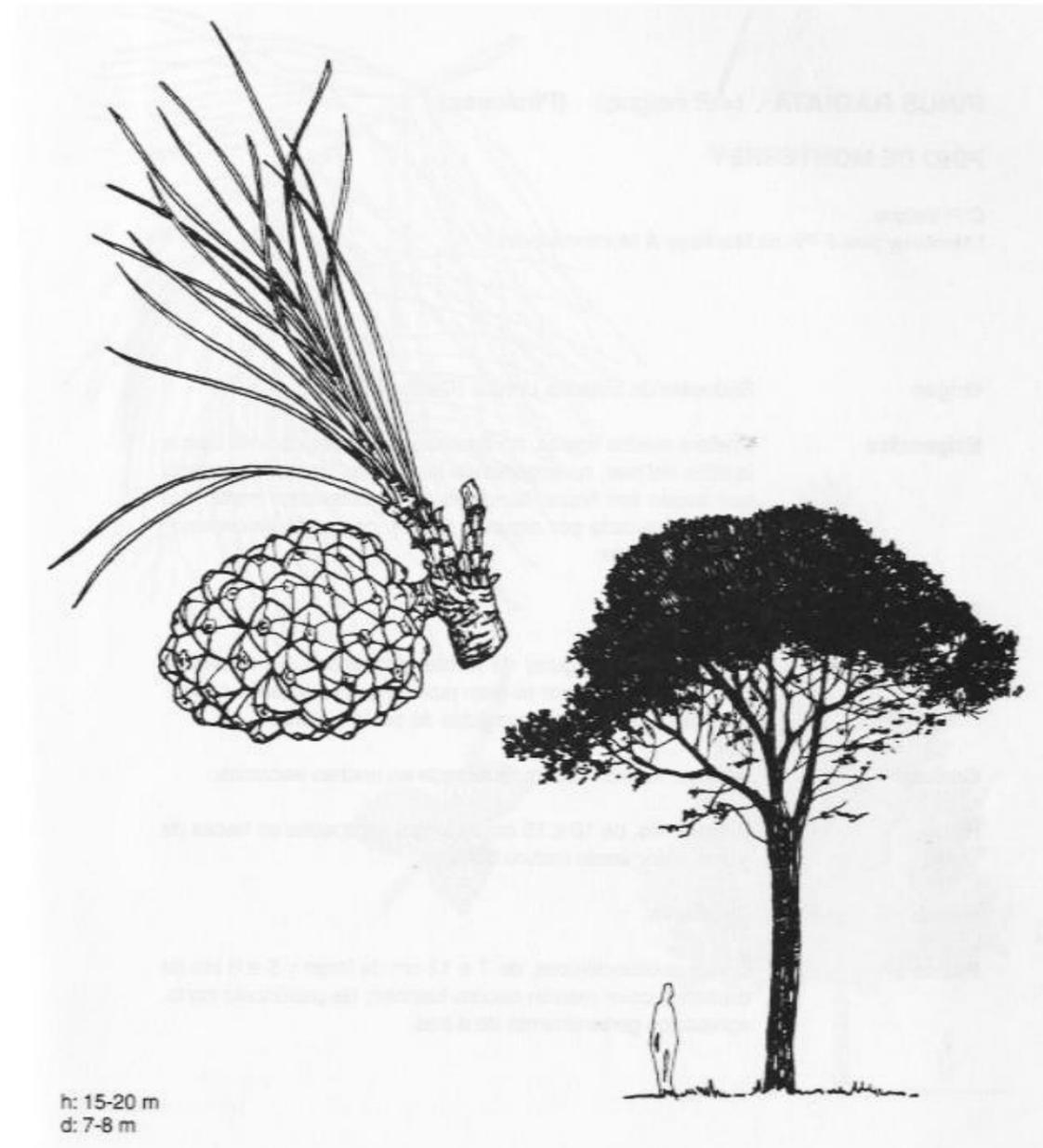
TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS																																						
PA	SENERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	TAMAÑO	ANCHO	FORMA	GENERA	ESTRUCTURA	DISEÑO	AGRUP.	CORTEZA																															
26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																															
403		PHOENIX DACTYLIFERA		PALMERA DATILERA	AFRICA N. ASIA O.	G	15-20	4-6	Y	GRUPO				ESTRUC. HOJAS: MARRÓN; DISEÑO: OS																														
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS VEGETAL																																												
HOJAS				FLORES				FRUTO				RAÍCES																																
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	EPOCA FLORECEN	TAMAÑO	TIPO FLORECEN	COLOR	AROMA	EPOCA FLORECEN	TAMAÑO	CLASE	COLOR	EPOCA FRUCTIF.	RAÍCES																														
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	403																														
0		Y MEDIO BRIL.	SISA		0		MARILLO	PRIMERA PRINCPLOS VERMILLO	0		MARRÓN	OS																																
3.4 m					1.2 m				1.2 m		En racimo																																	
403. PHOENIX DACTYLIFERA																																												
Invierno												Primavera			Verano			Otoño																										
Enero												Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Hojas																																												
Flores																																												
Fruto																																												



LC		TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS															
13	13	GÉNERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ZONA SOCIOCLIMÁTICA	ALTI TUDIN	TAMAÑO Y ALTURA	FORMA GENERAL Y ALTURA TRONCO	ESTRUCTURA RAMAL Y FORMA TRONCO	DENSIDAD RAMAL	AGUJAS Y FORMA EN HABIT	CORTEZA										
201	PHYTOLACCA	PHYTOLACCA	DIOICA	PHYTOLACCA	CEGAS	ARGENTINA	PUNO	M	10-15	8-12	Umbel	Medio esp. verde	Lisa										
CARACTERÍSTICAS MORFOLOGÍA VEGETAL																							
HOJAS					FLORES					FRUTO													
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	EPOCA FOLIACIÓN	TAMAÑO	TIPO FLOREACIÓN	COLOR	AROMA	EPOCA FLOREACIÓN	TAMAÑO	CLASE	COLOR	EPOCA FRUCTIF.	RACICES									
9	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27									
10-15 cm	Elíptico	Verde	Lisa	Verde	1 cm	5-10 mm	Blanco	Amargo	Verde	1 cm	5-10 mm	Marrón claro	Verde	10-15 cm									
201. PHYTOLACCA DIOICA																							
Invierno			Primavera			Verano			Otoño														
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre											
Hojas	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■											
Flores					●	●																	
Fruto													○										



CT		TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS															
23	360	GÉNERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ZONA SOCIOCLIMÁTICA	ALTI TUDIN	TAMAÑO Y ALTURA	FORMA GENERAL Y ALTURA TRONCO	ESTRUCTURA RAMAL Y FORMA TRONCO	DENSIDAD RAMAL	AGUJAS Y FORMA EN HABIT	CORTEZA										
360	PINUS	PINEA				MEDIT.	4	0-1000															
CARACTERÍSTICAS MORFOLOGÍA VEGETAL																							
HOJAS					FLORES					FRUTO													
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	EPOCA FOLIACIÓN	TAMAÑO	TIPO FLOREACIÓN	COLOR	AROMA	EPOCA FLOREACIÓN	TAMAÑO	CLASE	COLOR	EPOCA FRUCTIF.	RACICES									
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28									
9-15 cm	Lineal	Verde	Lisa	Verde	1-2 cm	1-2 cm	Verde	Amargo	Verde	1-2 cm	1-2 cm	Marrón	Verde	10-15 cm									
359-360. PINUS PINASTER - PINUS PINEA																							
Invierno			Primavera			Verano			Otoño														
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre											
Hojas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Flores																							
Fruto													○										





TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS							
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
GÉNERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	FRONTEO	ZONA BIOClimat	ALTITUD	TAMAÑO ALT.	ANCHO PROX.	FORMA GENERAL Y ALTURA TRONCO	ESTRUCTURA RAMAJE FORMA TRONCO	SENS. RAMAJE EN HIEM.	AGRUPO. Y FORMA EN HIEM.	CORTIZA
209	POPULUS	POPULUS ALBA	SALICACEAE	ALMO BLANCO ALBA, PEULAN BLANCO, WHITE POPLAR	SURO C.S. ASIA MEN.	0-1300	4-6	25-30	4-8				LISA BLANCO O PELUROS NEGROS

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICA VEGETAL														
HOJAS				FLORES				FRUTO				RAICES		
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	14
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	ÉPOCA FLOREACIÓN	TAMAÑO	TIPO FLOREACIÓN	COLOR	ÉPOCA FLOREACIÓN	TAMAÑO	CLASE	COLOR	ÉPOCA FRUCTIF.	RAICES	
m 6-12 cm		n. y. osc. o. blanco o. verde	LISA	PRIMAVERA	m 7-8 cm		ROSADO	PRIMAVERA	2-3 mm	ESFÉRICO	MARRÓN CLARO - BLANCO	MAYO		209

209-210. POPULUS ALBA - POPULUS ALBA BOLLEANA											
Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas											
Flores											
Fruto											



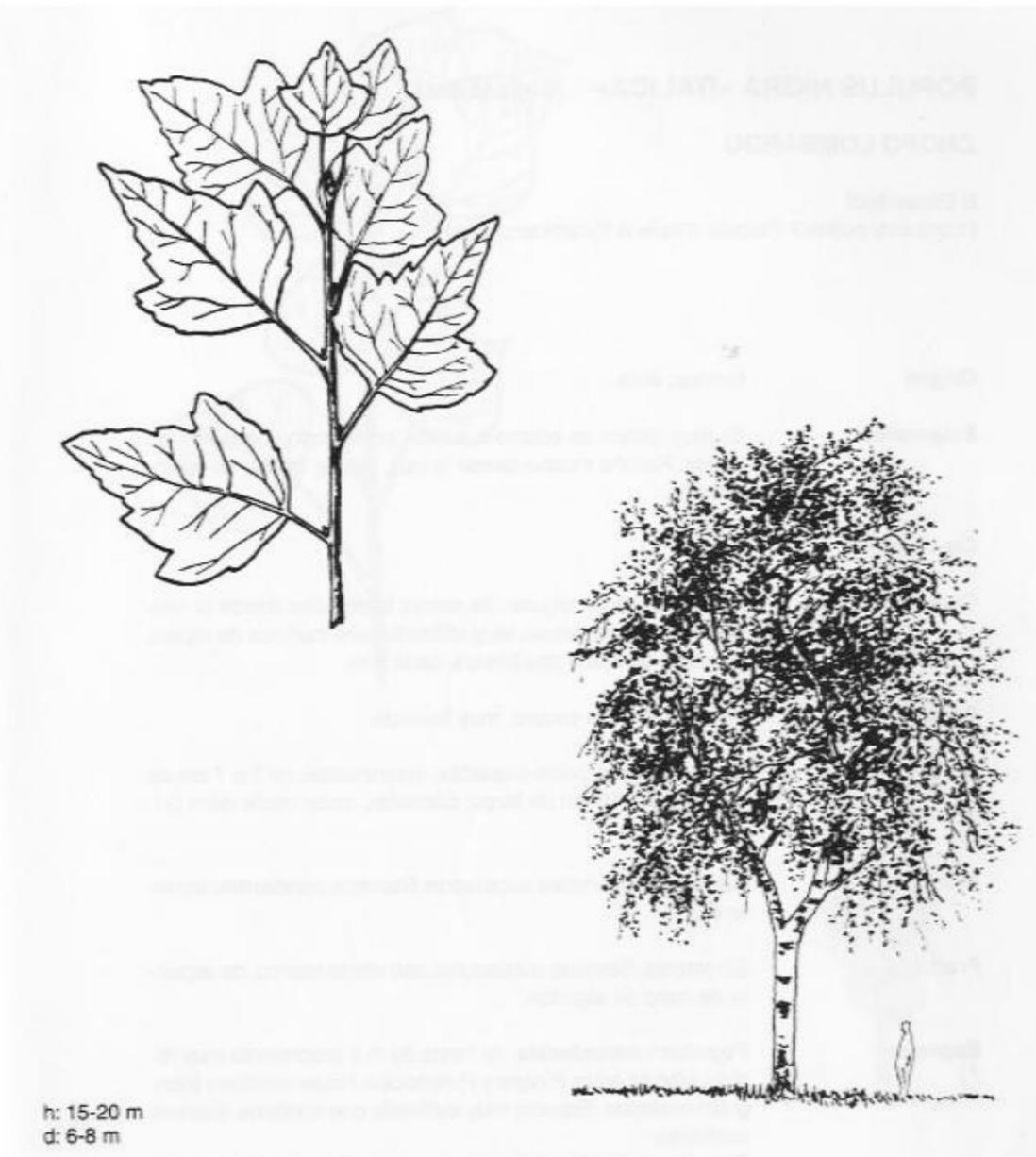
TAXONOMÍA ARBÓREA				Z. ORIGEN		CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES EXTERNAS							
26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
GÉNERO	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	FRONTEO	ZONA BIOClimat	ALTITUD	TAMAÑO ALT.	ANCHO PROX.	FORMA GENERAL Y ALTURA TRONCO	ESTRUCTURA RAMAJE FORMA TRONCO	SENS. RAMAJE EN HIEM.	AGRUPO. Y FORMA EN HIEM.	CORTIZA
414	WASHINGTONIA	WASHINGTONIA ROBUSTA	WASHINGTONIA MEXICANA	MEXICANA	MÉXICO N.O.	0-3	30	8-10				LISA MARRÓN GRIS	

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICA VEGETAL														
HOJAS				FLORES				FRUTO				RAICES		
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	26
TAMAÑO	TIPO Y FORMA	COLOR	TEXTURA	ÉPOCA FLOREACIÓN	TAMAÑO	TIPO FLOREACIÓN	COLOR	ÉPOCA FLOREACIÓN	TAMAÑO	CLASE	COLOR	ÉPOCA FRUCTIF.	RAICES	
m 1.5-2 m		v. Brill.	LISA	PRIMAVERA	m 2 m		BLANCO	PRIMAVERA	2 m	ESFÉRICO	MARRÓN	OTOÑO		414

413-414. WASHINGTONIA FILIFERA - WASHINGTONIA ROBUSTA											
Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas											
Flores											
Fruto											



## 2.EL PROGRAMA

### 2.1 TEMA Y APROXIMACION

TEMA:	PROYECTO HÍBRIDO CENTRO DE BARRIO + VMENDAS
CARACTERISTICAS:	INTERACTIVO / PARTICIPATIVO / DINÁMICO / FLEXIBLE
PROGRAMA:	CONCRETO / ESPECIFICO / SUGERENTE / ABORDABLE
SUPERFICIE ACOTADA:	5300 M <sup>2</sup> APROXIMADAMENTE
EMPLAZAMIENTO:	PARCELA DE 5750 M <sup>2</sup> EN LA ZONA DE CONTACTO ENTRE DOS BARRIOS, CON ESPECIAL ATENCION A LA TRAMA PREEEXISTE QUE PROVIENE DE UNO DE ELLOS, INTERES/ATRACTIVO ENTRE LO NUEVO Y LO VIEJO

### 2.2 PROGRAMA ORIENTATIVO

#### 01/ VMENDAS

Viviendas tuteladas para mayores	1000
Viviendas de alquiler para jóvenes	1175
Espacios comunes	1500
<u>Total</u>	<u>3675</u>

#### 02/ CENTRO MULTIUSO DE BARRIO

##### 02.1/ÁREA ESPECIALIZADA DE ATENCION A PERSONAS MAYORES

Gimnasio	100
Salas de apoyo	50
Consultas	45
Baño Geriatrico	20
Almacen	10
Aseos y vestuarios	30
Piscina	100
<u>Subtotal</u>	<u>355</u>

##### 02.2/ ÁREA LUDICO-CULTURAL PARA JÓVENES Y MAYORES

Biblioteca, Mediateca, Prensa Diaria, Lectura, Estudio	250
Zona Ordenadores, Internet, Impresion	100
Salas Polivalentes	200

Cocina y paellero comunitarios, oficio, almacen	50
Comedor	50
Aseos	10
<u>Subtotal</u>	<u>660</u>

#### 02.3/ ÁREA COMERCIAL

Pequeños comercios: primera necesidad, farmacia...	150
Tienda universitaria	100
Almacenes	50
Cafetería restaurante	200
Aseos	20
<u>Subtotal</u>	<u>520</u>

#### 02.4/ ÁREA DE GESTION

Direccion	20
Administracion	40
Aseos	10
<u>Subtotal</u>	<u>70</u>

Total 1605

#### 03/ ESPACIOS COMUNES, CIRCULACIONES, INSTALACIONES...

Total 553

TOTAL SUP. UTIL 5833

TOTAL SUP. CONSTRUIDA (UTIL X 1.20) 7000

ESPACIOS EXTERIORES CUBIERTOS 1000

TOTAL CONSTRUIDA +E. EXTERIORES 8000

### 3.REFERENTES

#### VIVIENDAS TUTELADAS PARA ANCIANOS / BENIDORM / JAVIER GARCIA SOLERA

El proyecto surge de dos concursos simultáneos para dos torres –ancianos y jóvenes- a ambos lados de la calle y dos espacios libres que rodeándolas darían forma a un parque completo abierto al uso ciudadano.

Si una continuidad horizontal de las viviendas logró, en otros proyectos, intensificar de forma natural, por correlación (como en la calle tradicional) la relación entre vecinos, en una construcción en altura son otros los recursos que se imponen para lograr una posibilidad mayor de convivencia que la que supone el mero hecho de ser partícipes de la misma comunidad de vecinos.

Con esa intención se exploran las variadas posibilidades de un construcción vertical ocupando planta de suelo, primera planta y alguna planta en altura, para usos comunes y estrechando vínculos de continuidad entre lo edificado y la zona verde que lo rodeará en un futuro inmediato.

Los usos se disponen de modo que todas las plantas comunes tengan grata utilización por su adecuación y por su relación con el medio que proponen. En la baja, hasta tres ámbitos de uso exterior se suman al programa interno; en planta primera, y como prolongación de la baja, se produce gran comunicación con la zona ajardinada y el talud que separa de la calle y ofrece abrigo al pie de la edificación; en planta tercera, junto a las zonas de juegos y convivencia ubicadas allí, una gran terraza permite ser apropiada para múltiples actividades definiendo un espacio que es balcón mirador y que gira en todas las orientaciones en busca de vistas lejanas y el mejor soleamiento en cada hora del día y en las diversas estaciones del año.

Se contruye en hormigón visto todo aquello que auna cerramiento y estructura y se trata el resto de fachada con elementos metálicos que dan forma a variados filtros al sol que acaban definiendo la identidad formal del conjunto.



#### HOUSE K / SAPPORO (JAPÓN) / YOSICHIKA TAKAGI \_ SEKKEI-SHA

Para este proyecto de edificación residencial, el cliente deseaba un espacio abierto contenido en un ambiente interior. Al mismo tiempo, otra condición del cliente fue que la forma de la casa fuera mostrada al exterior, principalmente porque al estar rodeada de más construcciones residenciales aportaría una suerte de sensación de vecindario. De hecho, el solar se localizaba en un área residencial usual, rodeada de construcciones residenciales convencionales.

Considerando el clima frío de Hokkaido, se desestimó la idea de incorporar grandes aberturas al exterior. Manteniendo la forma exterior de la casa, la solución de Yosichika Takagi se basaba en la idea de diseñar un espacio que aun siendo interior pudiera proporcionar la sensación de espacio exterior, como un escenario entre edificios.

Crear un espacio abierto interior, tomando en consideración las condiciones específicas locales, llevó directamente a generar habitaciones interiores con forma de casa. Si estas formas de casas se dispersaban, emulaban la visión de un aldea. La forma de casa se transmite como un código que sirve para separar los espacios exteriores de los interiores, y un aldea es un código que implica exteriores. Usando estos códigos, el arquitecto propone un escenario de exteriores e interiores conectados. Después de varios intentos, parecía que un conjunto de más de 3 formas de casa daba una sensación de aldea, creando potencialmente la sensación de interior y exterior.

La solución final derivó de situar 6 formas de casa dentro de una exterior más grande envolviendo el espacio entero. Una de las 6 formas fue dispuesta como terraza exterior. Como contenedores, las formas de casa son interiores, pero con el uso regular, la composición transmite una sensación cambiante entre el espacio exterior del conjunto y el interior.



## HOUSE I / AKITA (JAPÓN) / YOSICHIKA TAKAGI \_ SEKKEI-SHA

Se trata de una pequeña unidad residencial en la prefectura de Akita. El solar se sitúa en el centro de la ciudad de Akita, donde se localizan las funciones urbanas. A pesar de su localización urbana, se trata de un lugar especial pues se halla rodeado de aparcamientos. Considerando que el lugar se halla a la vista del público por sus cuatro costados, era esencial mantener los elementos privados y, al mismo tiempo, perder la frontalidad de la fachada.

Con el objeto de mantener la privacidad, se mantienen las habitaciones en el interior del recinto, lo que también ayuda con el espacio interior en el clima del norte. Aunque el recinto confiere un suerte de sensación cerrada, el reto era encontrar una forma de disponer espacios lo suficientemente cerrados para mantener la privacidad, y que al mismo tiempo ofrecieran una gran sensación de espacio exterior.

Primero, se realizó una lista de las necesidades que necesitaban cerramiento: cocina, baño, aseo, habitación y almacenaje, todas ellas encerradas en cajas. El conjunto de estas cajas se reúnen creando distintos espacios intermedios de varios tamaños. Esta compleja estructura de espacios vacíos otorga profundidad al conjunto y genera la ilusión de que hay más espacio del visible. Los huecos de las cajas coinciden unos con otros y todo el conjunto se muestra como un laberinto de espejos que multiplican los distintos escenarios.

Se diseñó esta casa con reglas simples basadas en 2 factores: necesidades que necesitaban cerramiento estaban contenidas en cajas y las que no se situaban en los espacios intermedios. Aplicando estas normas, el espacio se presenta como una estructura compleja que da la sensación de espacio extensivo



## EDIFICIO DE VIVIENDAS / POITIERS (FRANCIA) / LACATON & VASSAL

Se establece cada siete metros una bandeja sobre esqueleto de elementos de hormigón prefabricado que ofrece grandes espacios en planta. Seguidamente, el proyecto toma la forma de viviendas individuales con el estilo de la casa en Latapie, inscrita dentro de su soporte.

Las viviendas tienen forma de dúplex. Cada una dispone de un espacio "tradicional" (salón, habitaciones) y ofrece un espacio suplementario (terraza interior, invernadero) de doble altura. Se utilizan los mismos principios bioclimáticos que en la casa en Latapie.

El espacio útil disponible, con una superficie media de 200 m<sup>2</sup>, es grande, superior a los estándares de vivienda de la misma gama de precios. El edificio incluye locales comerciales en planta baja, garaje en el sótano, y entresuelo.



## VIVIENDAS SOCIALES / MULHOUSE (FRANCIA) / LACATON & VASSAL

Se trata de un proyecto para 14 familias como parte de una intervención para 61 residencias, creada por cinco equipos de arquitectos en una zona residencial de Mulhouse. El objetivo consiste en construir casas de calidad de mayores dimensiones que los estándares de vivienda de los mismos precios.

Para empezar, la generación de una estructura y un simple cerramiento barato y efectivo nos permite definir, con los principios del loft, el máximo de superficie y volumen con complementarias y sorprendentes cualidades espaciales.

En planta baja, una estructura porticada soporta una plataforma a 3m de altura, sobre la que se disponen invernaderos agrícolas. La estructura es de acero galvanizado, los cerramientos de policarbonato translucido. Parte del invernadero está aislado y climatizado. La otra parte constituye un jardín de invierno, eficazmente ventilado por techo y fachada. Un mecanismo horizontal de control solar se despliega en el interior del invernadero. El funcionamiento del invernadero, con sus sistemas de control climático automatizados, permite desarrollar soluciones bioclimáticas.

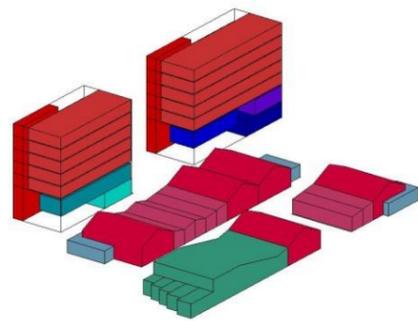
Después, se divide el volumen en 14 viviendas, dispuestas como dúplex al tresbolillo, ofreciendo toda una gama de posibilidades diferentes a los espacios.



## 4. IDEACION

### 4.1 VOLUMETRIA

Desde el primer momento se plantea una aproximación volumétrica compuesta por bandas longitudinales en dirección norte sur y de distintas alturas, con lo que se pretende por un lado mantener la relación formal con la trama urbana del cabañal "ofreciendo" el jardín mas allá de los límites de la parcela, hacia el sur; y por otro lado, recoger en sección el asoleo y las brisas favorables de la localización próxima a la línea de costa. Esta forma de abordar la volumetría permanecerá constante durante todo el desarrollo del proyecto, aunque pronto se reducirá el número de bandas que se disponen al realizar un análisis más profundo del programa.



Teniendo en cuenta como condicionante del proyecto el hecho de que la mitad del programa va dirigido exclusivamente a personas mayores, que su movilidad se ve restringida a un único plano horizontal y que deben poder disfrutar del jardín preexistente, se toma la decisión de disponer todas las viviendas para personas mayores en planta baja, así como los usos del centro de día y del centro de barrio. Esta decisión obliga a las viviendas para jóvenes a desarrollarse en altura, con lo que se disponen los volúmenes mas altos al oeste de la

parcela, protegiendo a los volúmenes mas bajos del asoleo de poniente y captando toda la brisa marina sin echar sombras durante la mañana sobre el resto de la parcela.

Así pues, ya desde las primeras propuestas, se aprecia una clara diferenciación volumétrica con unos bloques que crecen en altura y otros que se extienden en superficie.

Al mismo tiempo, no deja de hacerse patente la necesidad de "ligar" los dos barrios y realizar algún tipo de intervención con la cual se sustituya la Avenida de Tarongers como barrera/frontera entre entidades, por una Avenida de Tarongers que acerque estas dos orillas y además sirva de paseo y acceso al mar.



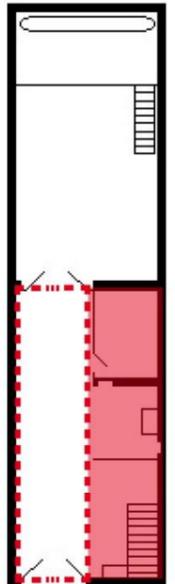
### 4.2 VIVIENDAS

Tomando para la aproximación volumétrica la referencia vernacular al cabañal, la investigación sobre este tejido urbano nos presenta una fuerte inter-relación entre las células y el tejido, entre las viviendas y la trama, de tal manera que se entiende que el tipo de vivienda propia del cabañal (la vivienda con una estancia pasante desde la calle hasta un patio interior, con dependencias a uno de sus lados) exprime todo su potencial (bioclimático, espacial) dentro de este tipo de trama.

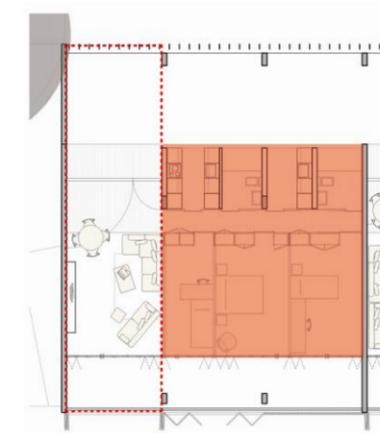
Es por esto que con el diseño de las viviendas se pretende dar cabida a los principios que expone la vivienda tradicional, a saber:

- a- Relación directa con la calle, importancia de los filtros
- b- Espacio continuo pasante entre dos espacios exteriores
- c- Disposición de las estancias a uno o dos lados ("a una mà" o "a dos mans")

De este modo se proponen dos soluciones distintas en función de las necesidades propias de los tipos de usuarios a los que van dirigidas las viviendas:



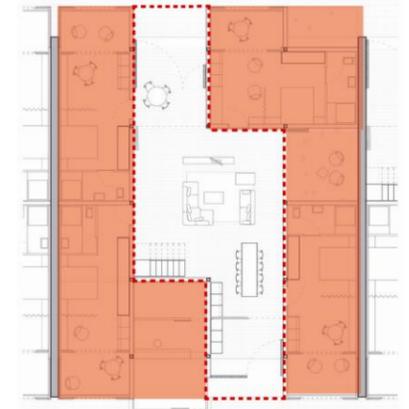
#### VIVIENDA PARA JÓVENES "A UNA MÀ"



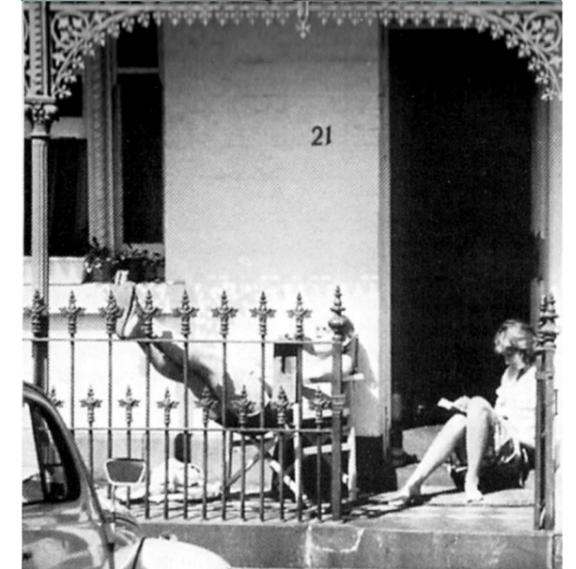
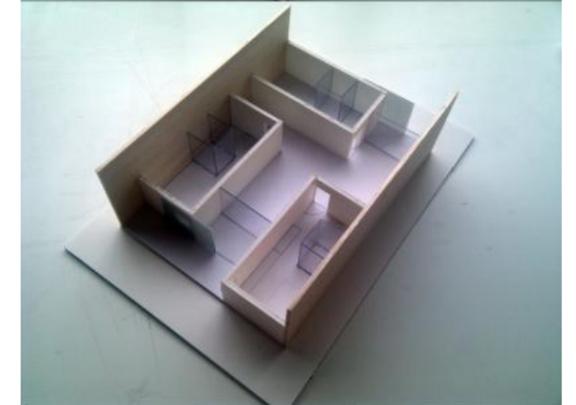
Como se ha explicado anteriormente, las viviendas para jóvenes se desarrollan en altura, por tanto carecen del acceso directo a la calle. Es por esto que se genera un gran corredor de acceso que hace las veces de espacio común, abierto, susceptible de ser contaminado por usos comunes y de ser colonizado por las propias viviendas, como extensión del espacio principal. En este último caso, el espacio principal recorre toda la sección del edificio, desde su fachada oeste con el corredor abierto hasta la fachada este con una generosa terraza corrida propia de cada vivienda. El conjunto de estancias supletorias se desarrolla a uno de los lados de esta estancia principal ("a una mà"), con una zona de servicio que da al corredor, y una zona servida que aprovecha la terraza de la vivienda.

#### VIVIENDA PARA MAYORES "A DOS MANS"

La vivienda para personas mayores se plantea de modo análogo, con un espacio continuo que esta vez da salida a la calle por sus dos lados. Este espacio deja a cada lado un conjunto de células-vivienda autónomas que conforman las viviendas de personas mayores, de tal manera que este espacio, que es exterior pero cubierto, se convierte en una especie de patio de vecindario que filtra los accesos desde la calle hasta las viviendas. De nuevo aquí, los diferentes filtros (celosías metálicas, vidrios, textiles) que separan el exterior (la calle) del interior (el patio común) adquieren gran importancia y explotan los espacios umbral como lugares de agradable estancia.

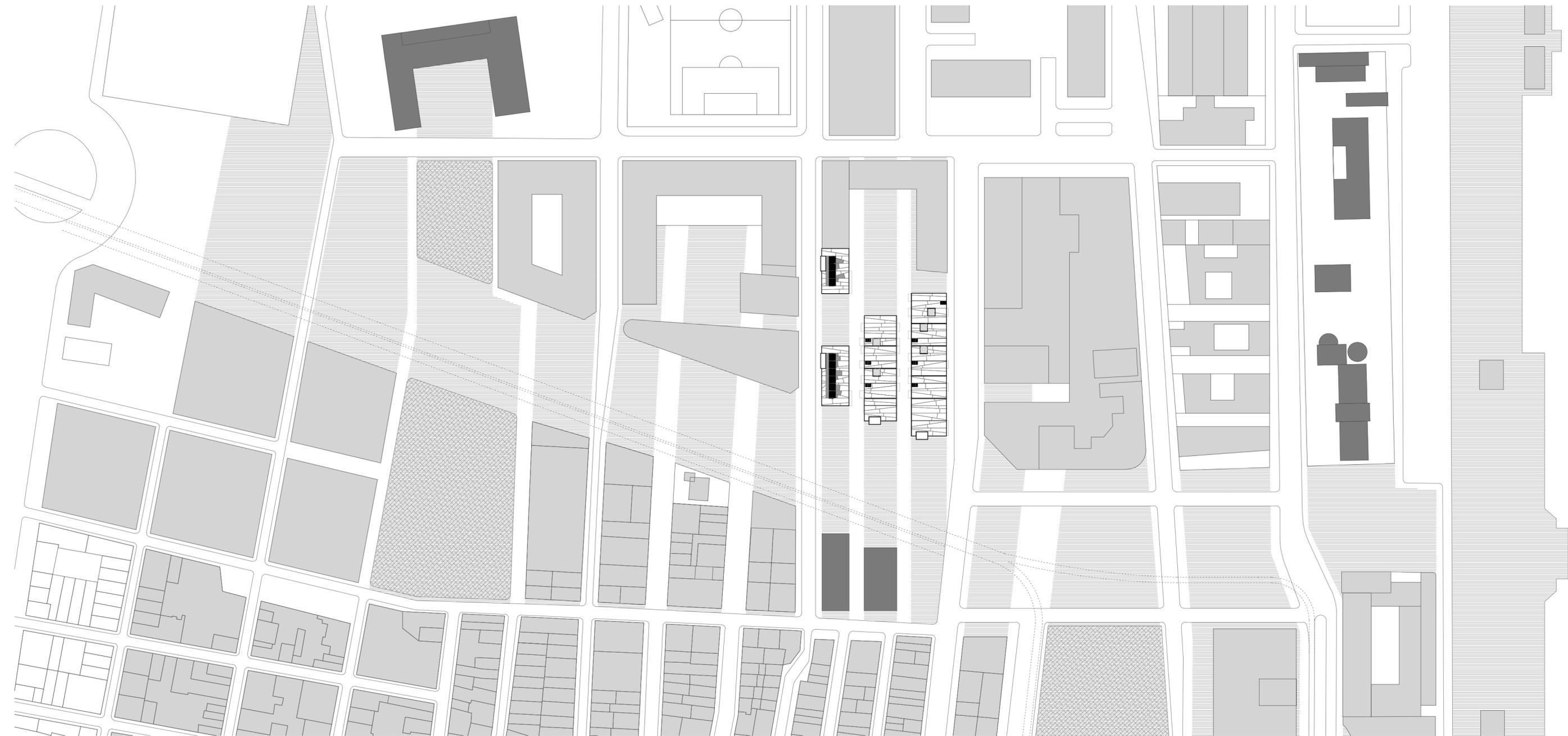


En cualquier caso, las dos soluciones de vivienda persiguen la generación de unos espacios intermedios, entre la estancia interior (privada) y el exterior abierto (público), que se postulan como los mas interesantes desde un punto de vista experiencial. El espacio umbral "explota" y adquiere dimension separando y combinando las distintas capas que lo componen: proteccion solar, cerramiento hermetico, control visual, etc. El espacio umbral como el espacio principal de la vivienda, el espacio que ofrece calidad y calidez para el usuario y, al mismo tiempo, lo relaciona con el resto de sus vecinos, colocandolo como observador del espacio exterior y público desde el lugar interior propio de la vivienda.



## MEMORIA GRAFICA

IM1//IMPLANTACION 1/1500
IM2//IMPLANTACION 1/500
PO//PLANTA BAJA 1/300
PO.1//PLANTA BAJA 1/100
PO.2//PLANTA BAJA 1/100
PO.3//PLANTA BAJA 1/100
P1//PLANTA PRIMERA 1/300
P1.1//PLANTA PRIMERA 1/100
P1.2//PLANTA PRIMERA 1/100
P1.3//PLANTA PRIMERA 1/100
P2+PT//PLANAT SEGUNDA + PLANTA TIPO 1/300
P2.1//PLANTA SEGUNDA 1/100
PT.1//PLANTA TIPO 1/100
PC//PLANTA DE CUBIERTAS 1/300
ALZADOS//A1
ALZADOS//A2
ALZADOS//A3
ALZADOS//A4
SECCIONES//S1
INFOGRAFIAS//R1 VISTA GENERAL
INFOGRAFIAS//R2 FACHADA OESTE BLOQUES JOVENES
INFOGRAFIAS//R3 FACHADA ESTE BLOQUES JOVENES
INFOGRAFIAS//R4 CALLE/CORREDOR VMENDAS JOVENES
INFOGRAFIAS//R5 CALLE VMENDAS MAYORES
INFOGRAFIAS//R6 ESPACIO COMÚN VMENDAS MAYORES
M1//MAQUETA
M2//MAQUETA



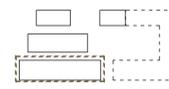
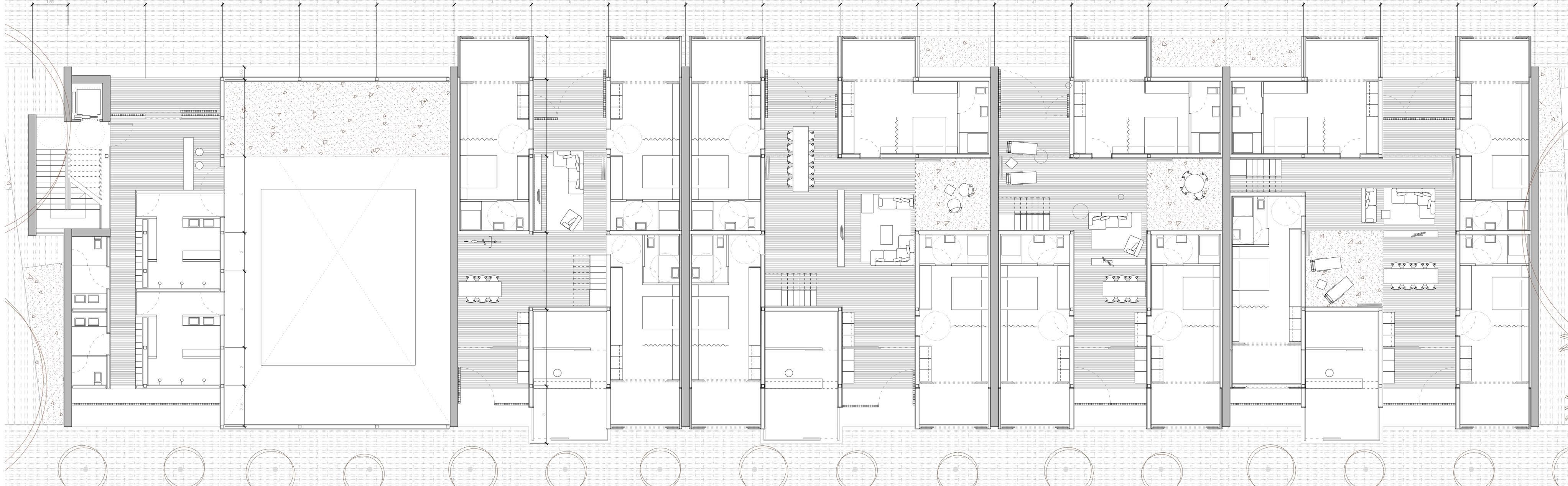
**PFC** 2010/2011  
 25 VIVIENDAS PARA JOVENES  
 CENTRO MULTISOCIO  
 25 VIVIENDAS PARA MAYORES  
 CENTRO DE DIA  
 MALVARROSA CABANYAL TALLER 2  
 ETSAV/UPF ISRAEL BLASCO  
 TUTOR/ALBERTO BURGOS

MEMORIA GRAFICA  
 IMPLANTACION ESCALA 1/1500  
**IM1**





01	Sal sala de reuniones	210.3 m <sup>2</sup>
02	Cafetería	225.2 m <sup>2</sup>
03	Biblioteca	82.6 m <sup>2</sup>
04	Acceso a viviendas para jóvenes bloque sur	61.5 m <sup>2</sup>
05	Acceso a viviendas para jóvenes bloque norte	125.9 m <sup>2</sup>
06	Comedor de día	94.9 m <sup>2</sup>
07	Acceso Piscina/Gimnasio + Vestuarios	163.6 m <sup>2</sup>
08	Comedor	
09	Viviendas para mayores (esp.común+viviendas)	
	Vivienda 09.1	75.2+122.9=198.1 m <sup>2</sup>
	Vivienda 09.2	58+90.9=148.9 m <sup>2</sup>
	Vivienda 09.3	73.4+122.9=196.3 m <sup>2</sup>
	Vivienda 09.4	78+90.9=168.9 m <sup>2</sup>
	Vivienda 09.5	94.6+122.9=217.5 m <sup>2</sup>
	Vivienda 09.6	78+92.6=170.6 m <sup>2</sup>
	Vivienda 09.7	78+122.9=200.9 m <sup>2</sup>
	TOTAL	535.2+766=1301.2 m <sup>2</sup>
10	Comercios	6x24=144 m <sup>2</sup>





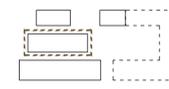
PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTIFUNCCIONAL  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSIV7/UPF

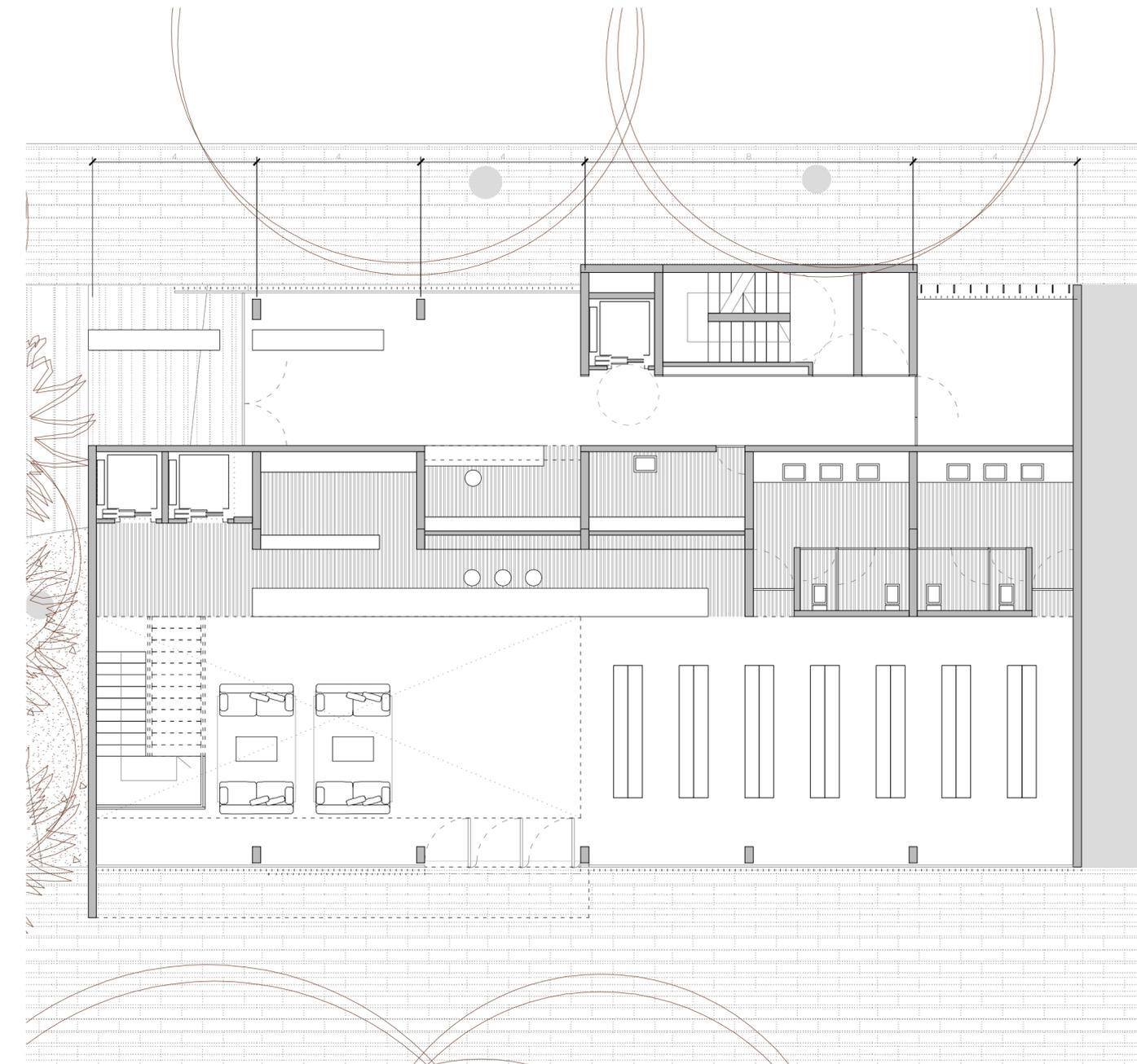
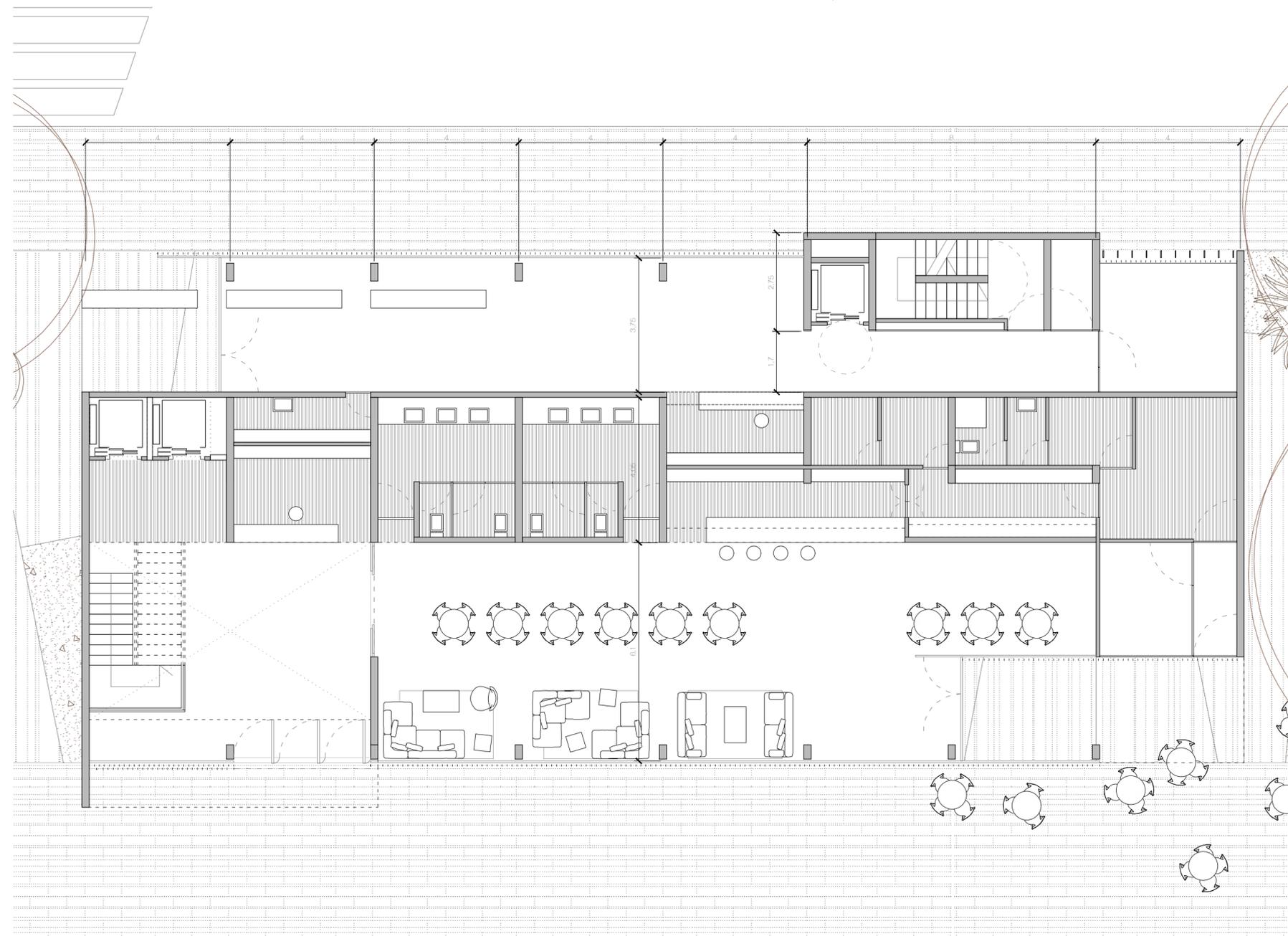
ISRAEL BLASCO  
TUTOR: ALBERTO BURGOS



PLANTAS  
ESCALA 1/100

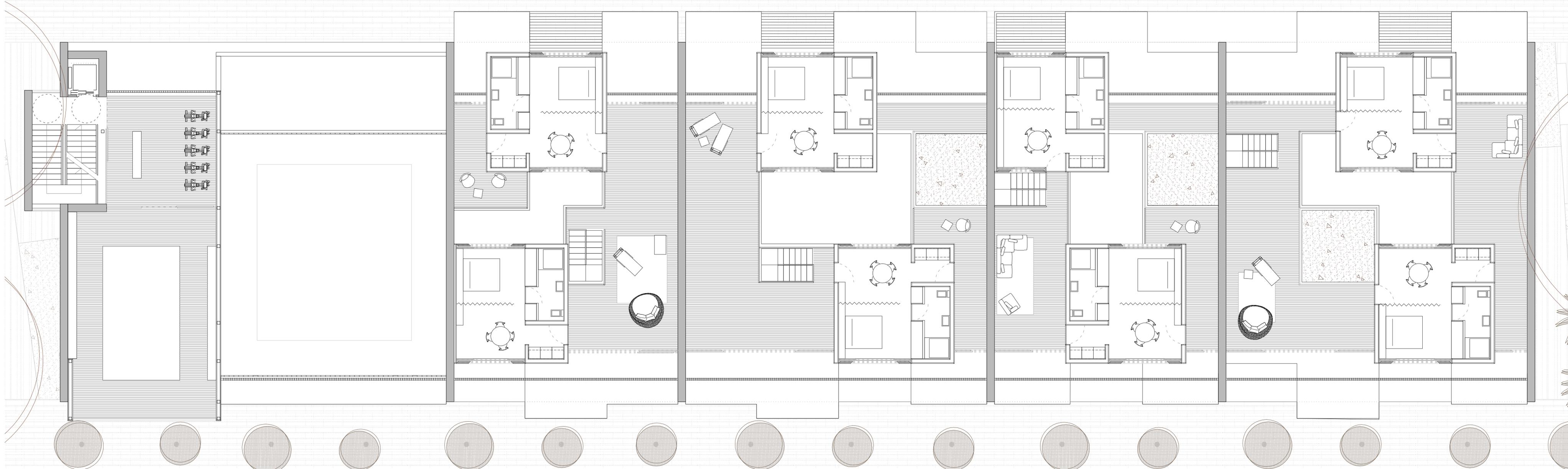
P0/2

MEMORIA GRAFICA





programa y superficies útiles	
01	Salas multiusos 73.4 m <sup>2</sup>
02	Terraza multiusos 210.3 m <sup>2</sup>
03	Zona internet/multimedia 225.2 m <sup>2</sup>
04	Centro de día, zona médica 82.6 m <sup>2</sup>
05	Círculo 61.5 m <sup>2</sup>
06	Viviendas para mayores (esp.común+viviendas)
	Vivienda 06.1 69.7+63.4=133.1 m <sup>2</sup>
	Vivienda 06.2 61.3+63.4=124.7 m <sup>2</sup>
	Vivienda 06.3 68.5+63.4=131.9 m <sup>2</sup>
	Vivienda 06.4 69.8+63.4=133.2 m <sup>2</sup>
	Vivienda 06.5 80.1+63.4=143.5 m <sup>2</sup>
	Vivienda 06.6 45.9+63.4=109.3 m <sup>2</sup>
	Vivienda 06.7 95.9+63.4=159.3 m <sup>2</sup>
	TOTAL 491.2+445.9=937.1 m <sup>2</sup>



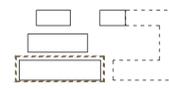
PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOCIAL  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSIV7/UPV

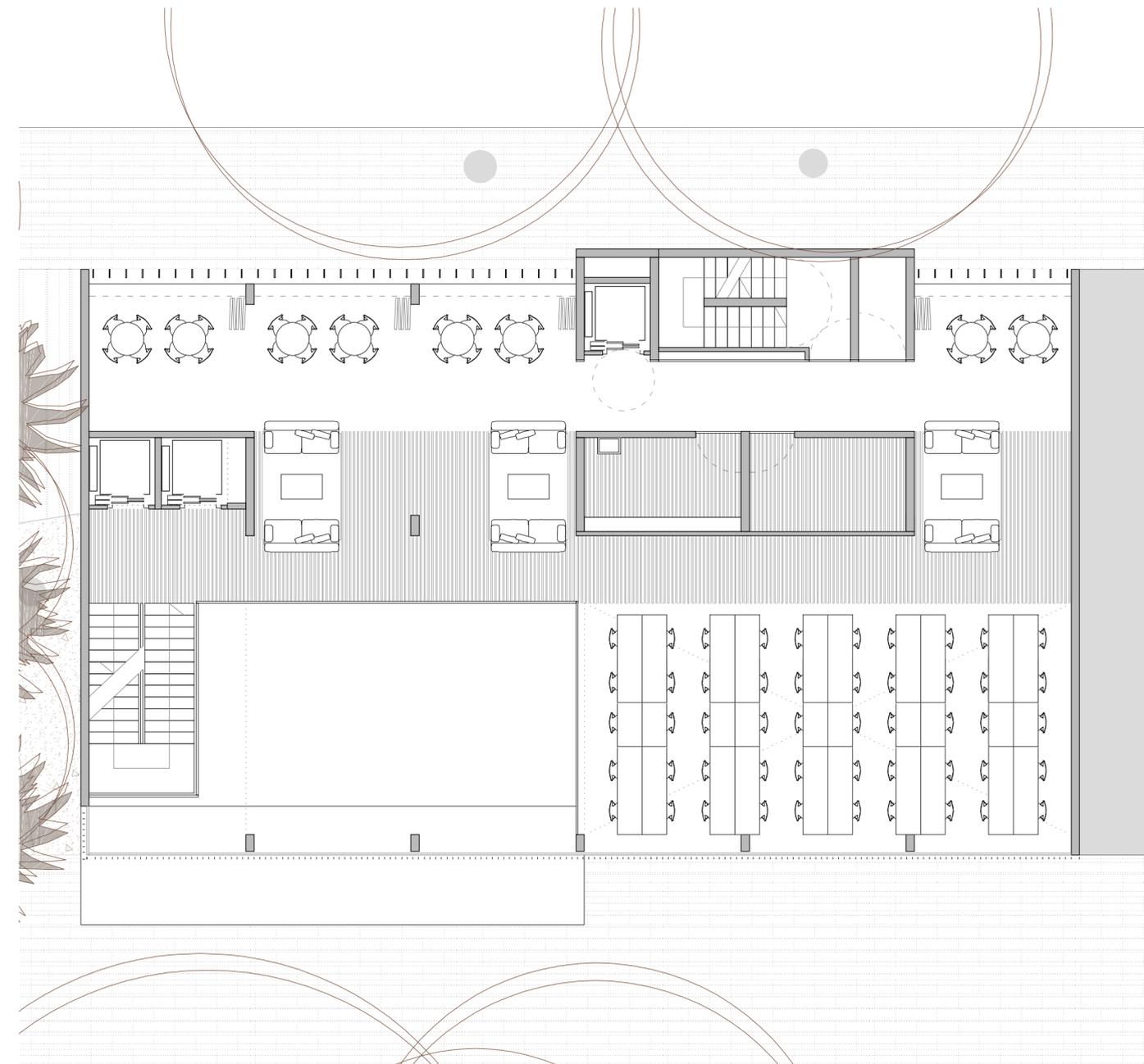
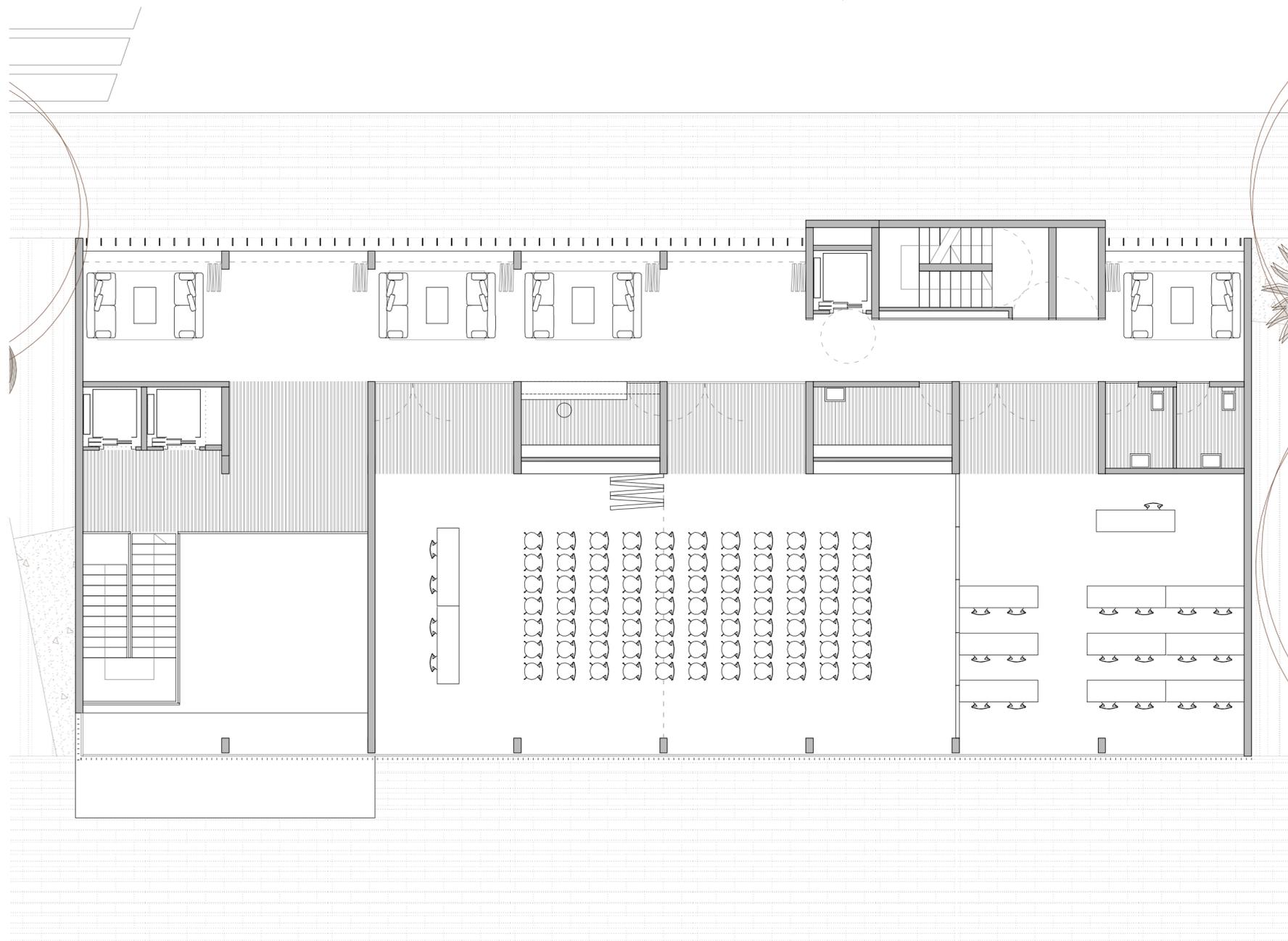
ISRAEL BLASCO  
TUTOR/ALEJANDRO BURGOS

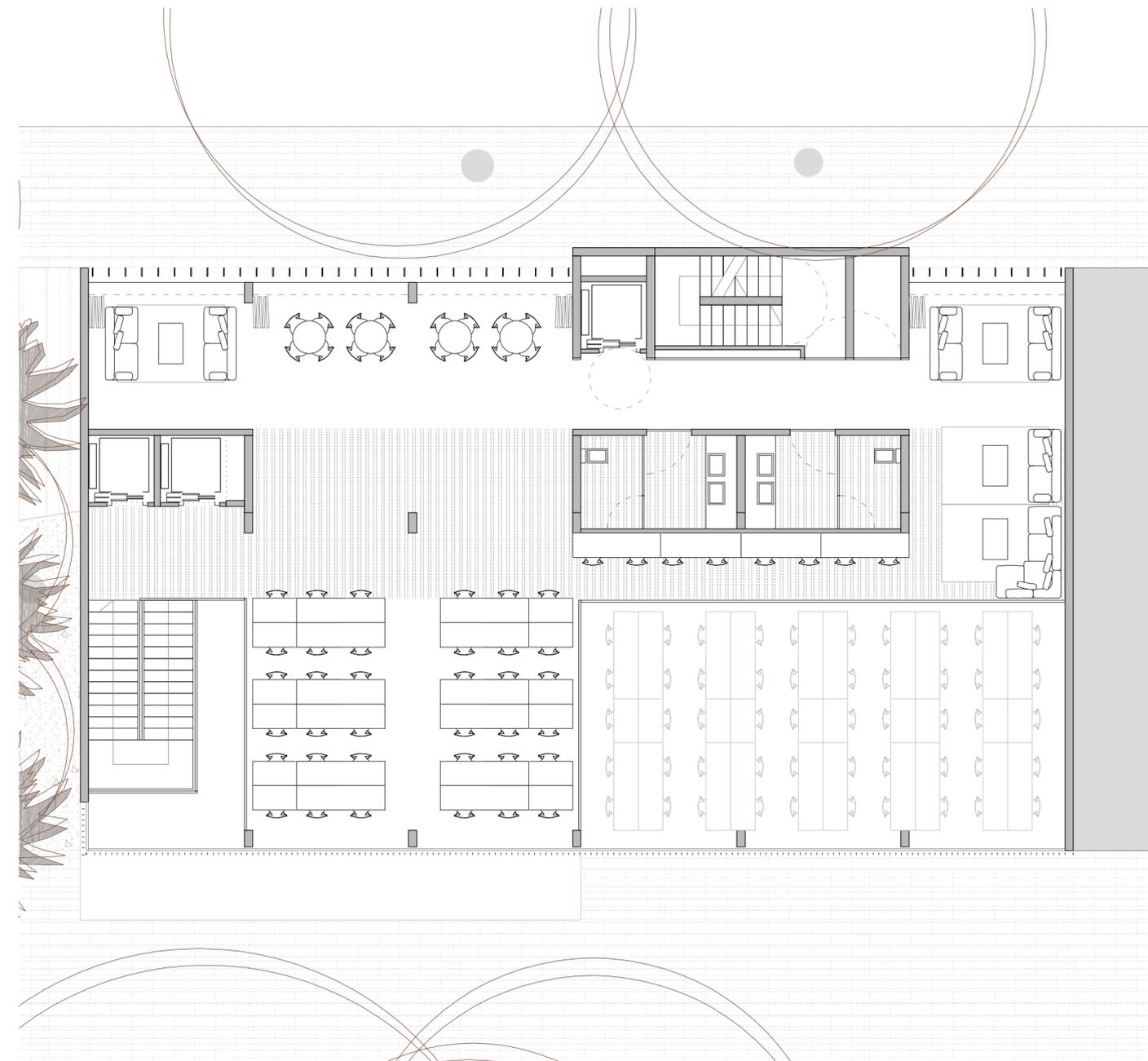
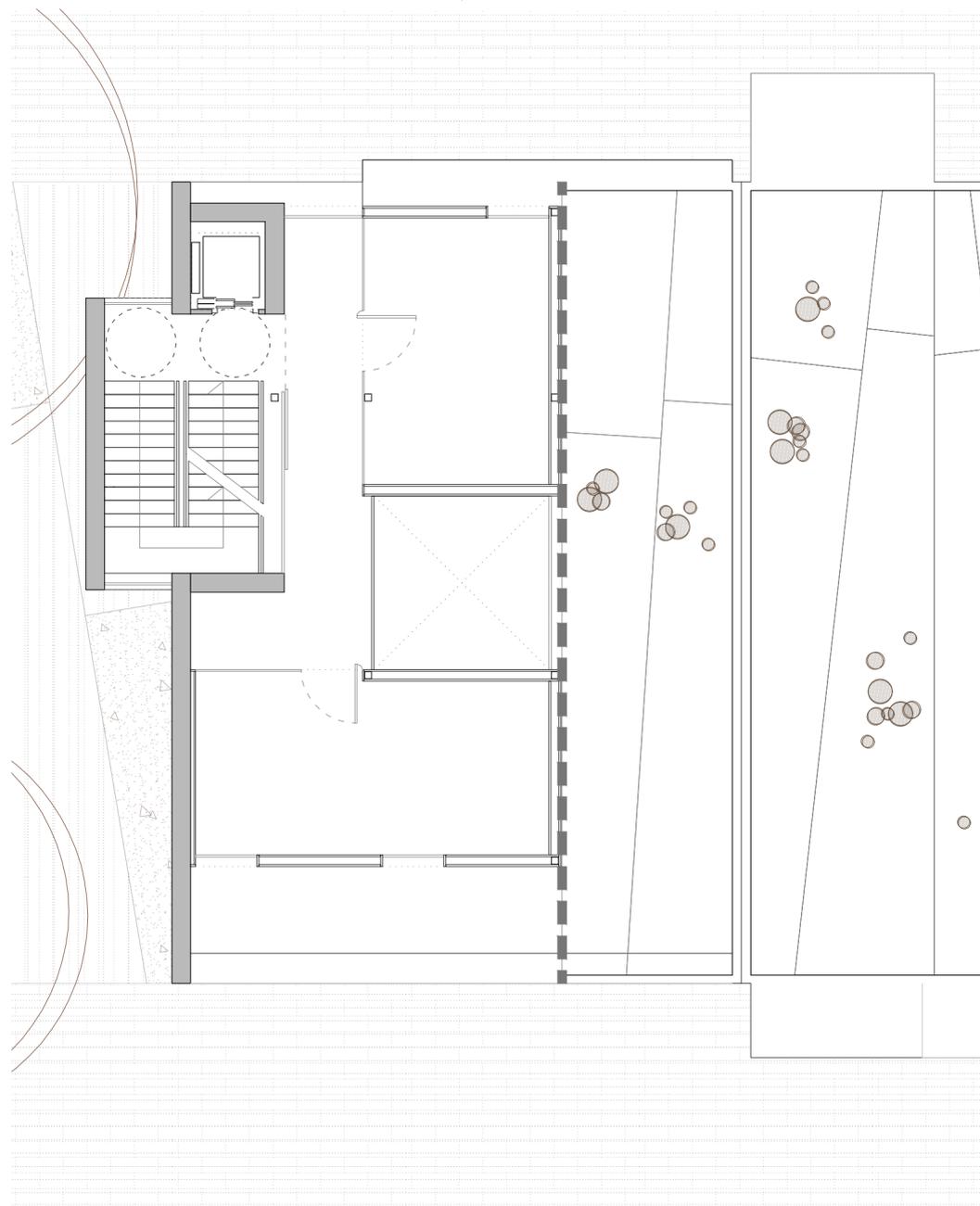


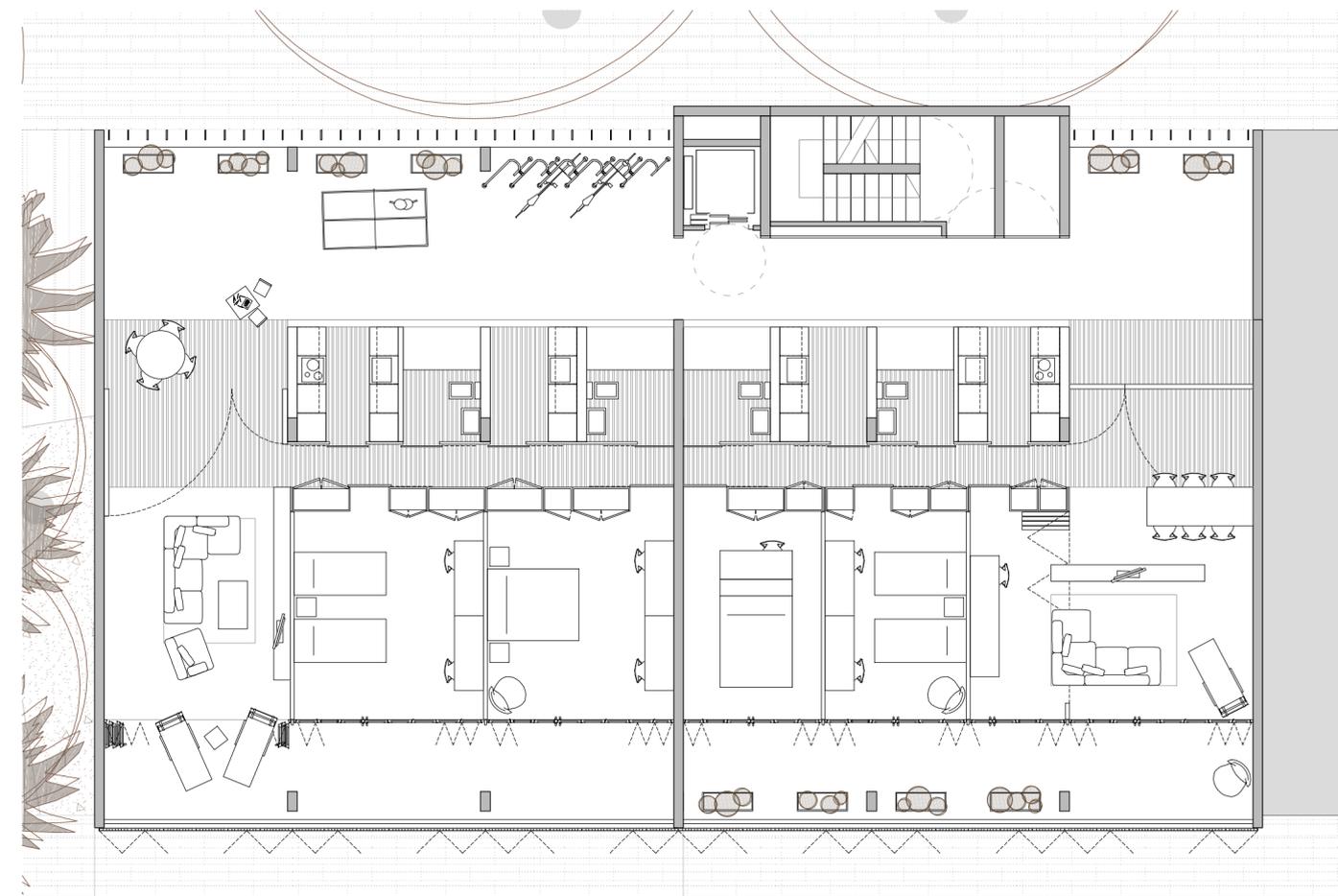
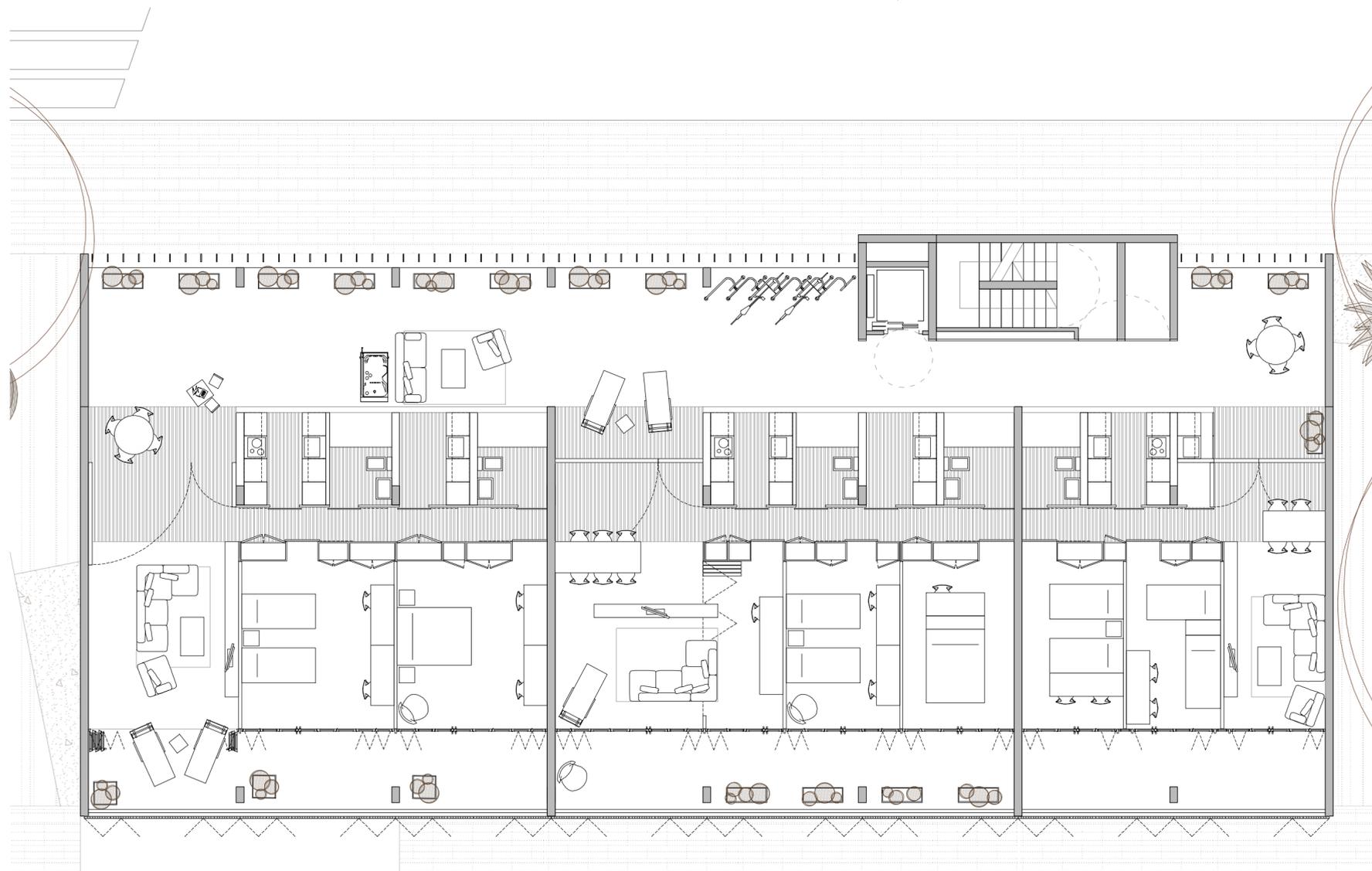
PLANTAS  
ESCALA 1:300

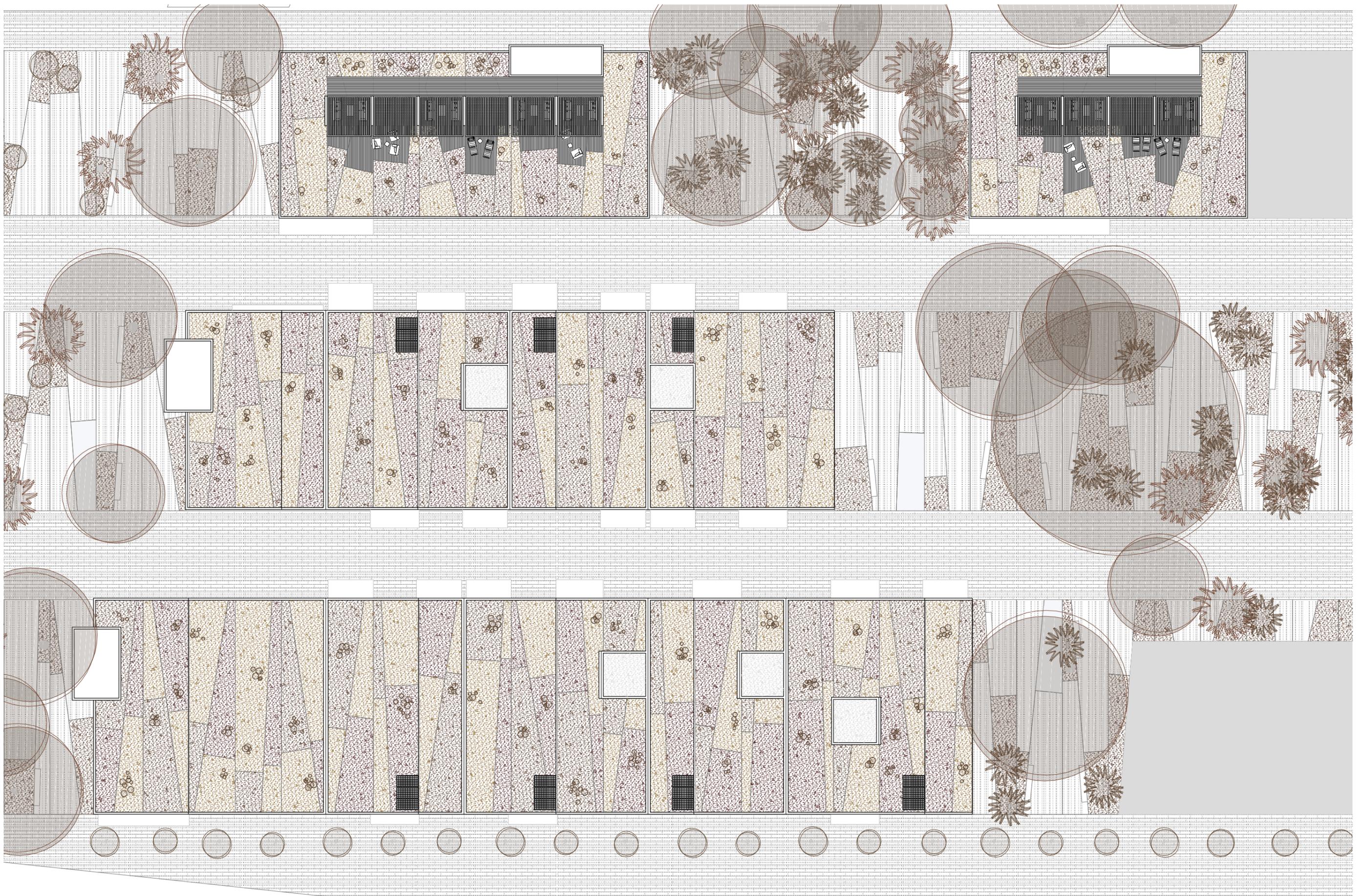
MEMORIA GRAFICA  
P1/1













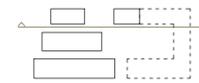
PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTUSOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

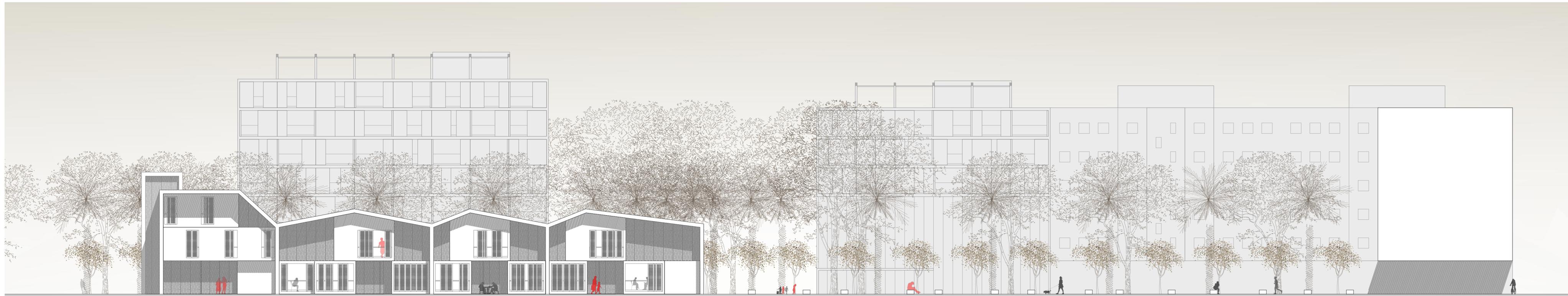
TALLER 2  
ETSIV7/UPF

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS



ALZADOS  
ESCALA 1:200

MEMORIA GRAFICA  
A1



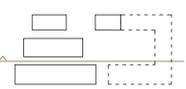
PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOCIO  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSIV7/UPF

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS



ALZADOS  
ESCALA 1:200

MEMORIA GRAFICA  
A2



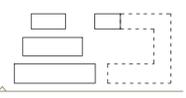
PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOCIAL  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSIV7/UPF

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS



ALZADOS  
ESCALA 1:200

MEMORIA GRAFICA  
A3



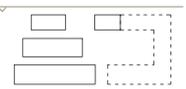
PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOCIAL  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

IMM VARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSIV7/UPF

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS



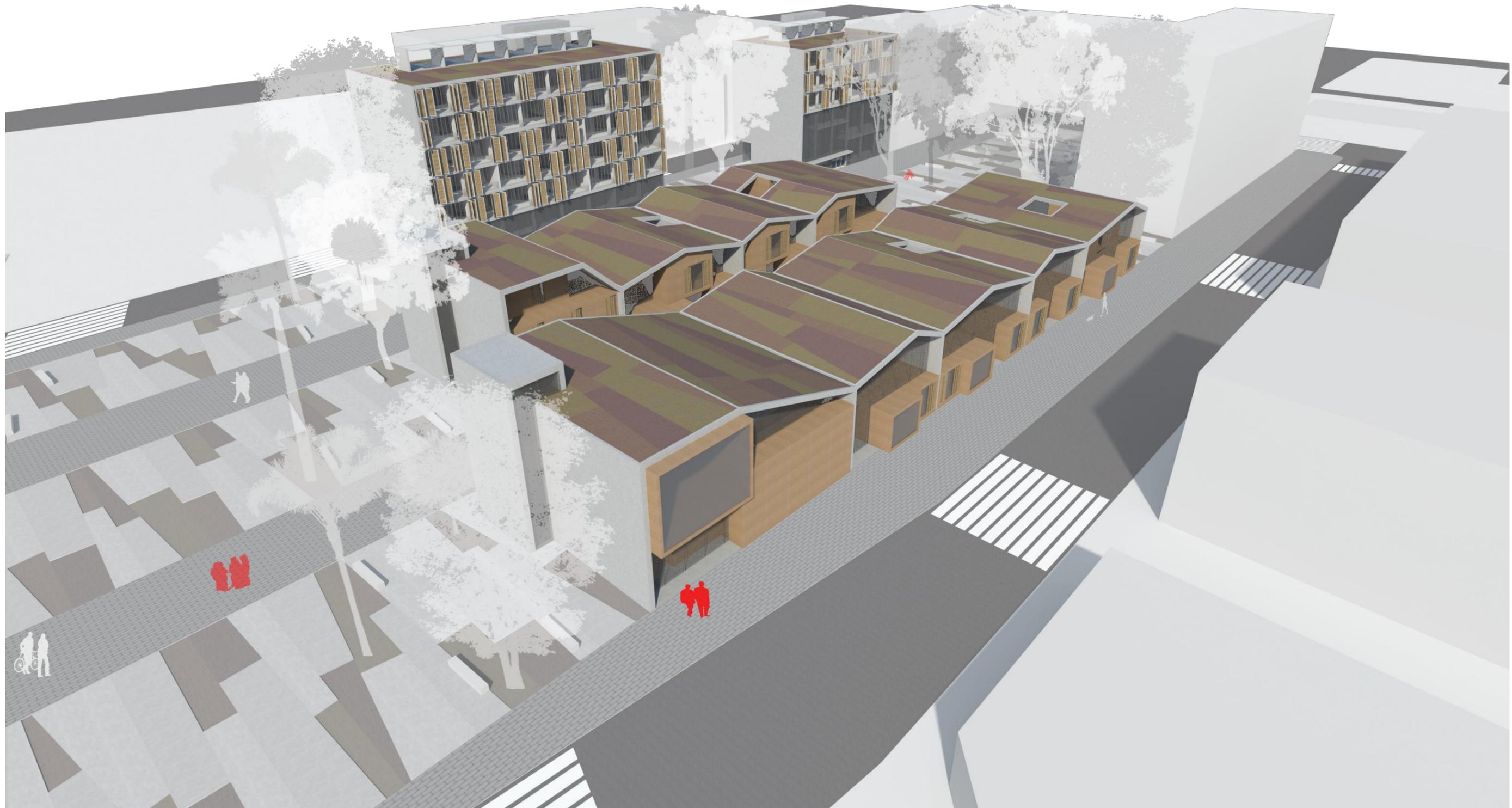
ALZADOS  
ESCALA 1:200

MEMORIA GRAFICA  
A4



PFC 2010/2011  
25 VIVIENDAS PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOCIAL  
25 VIVIENDAS PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA  
MALVARROSA CABANYAL TALLER 2 ETSAV/UPF ISRAEL BLASCO TUTOR / ALBERTO BURGOS

MEMORIA GRAFICA  
SECCION ESCALA 1/200  
S1



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

MEMORIA GRAFICA  
VISTA GENERAL  
INFOGRAFIAS  
R1



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

FACHADA OESTE BLOQUES JOVENES  
INFOGRAFIAS

MEMORIA GRAFICA  
R2



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

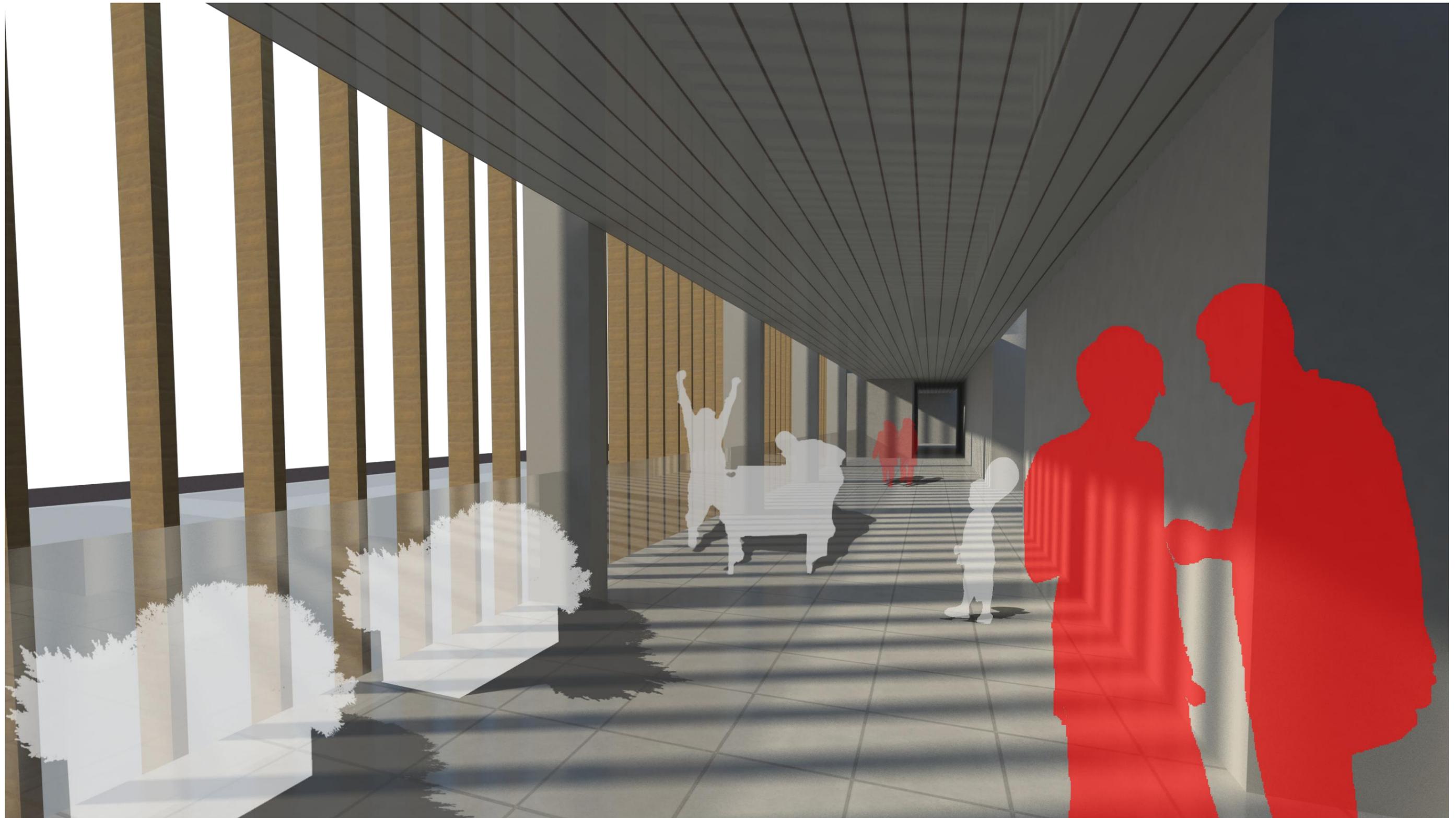
MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

FACHADA ESTE BLOQUES JOVENES  
INFOGRAFIAS

MEMORIA GRAFICA  
R3



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

CALLE CORREDOR VIVIENDAS JOVENES  
INFOGRAFIAS

MEMORIA GRAFICA  
R4



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

CALLE VIVIENDAS MAYORES  
INFOGRAFIAS

MEMORIA GRAFICA  
R5



PFC  
2010/2011

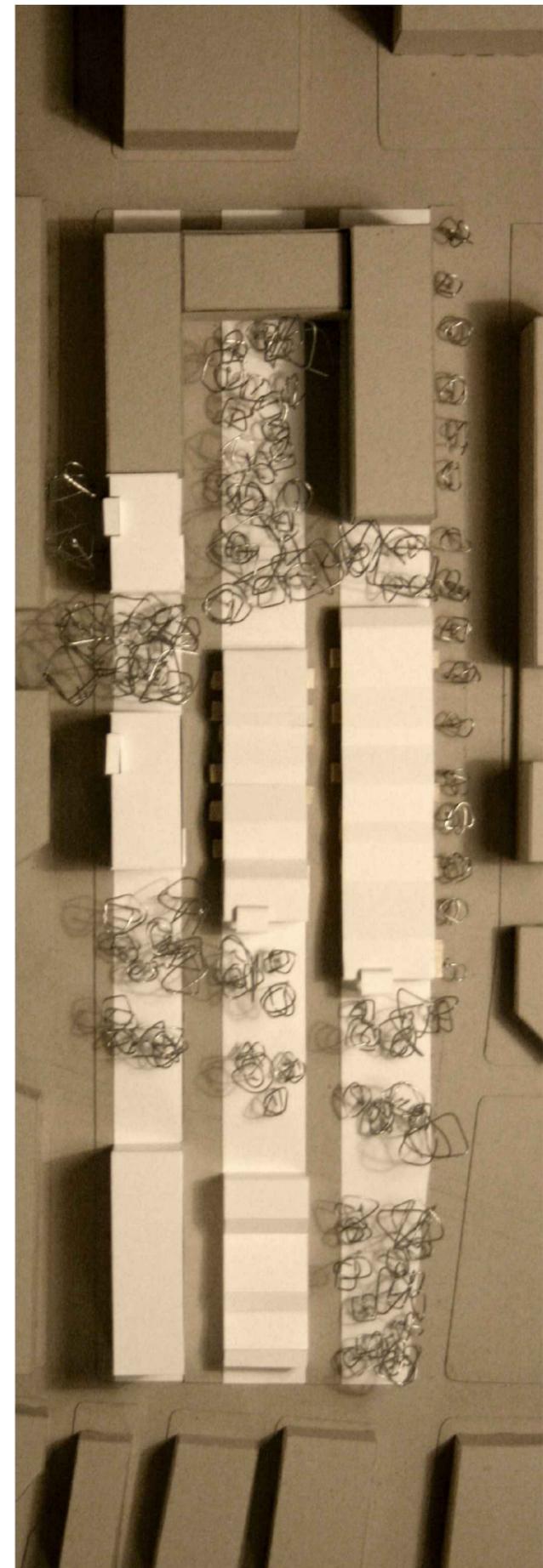
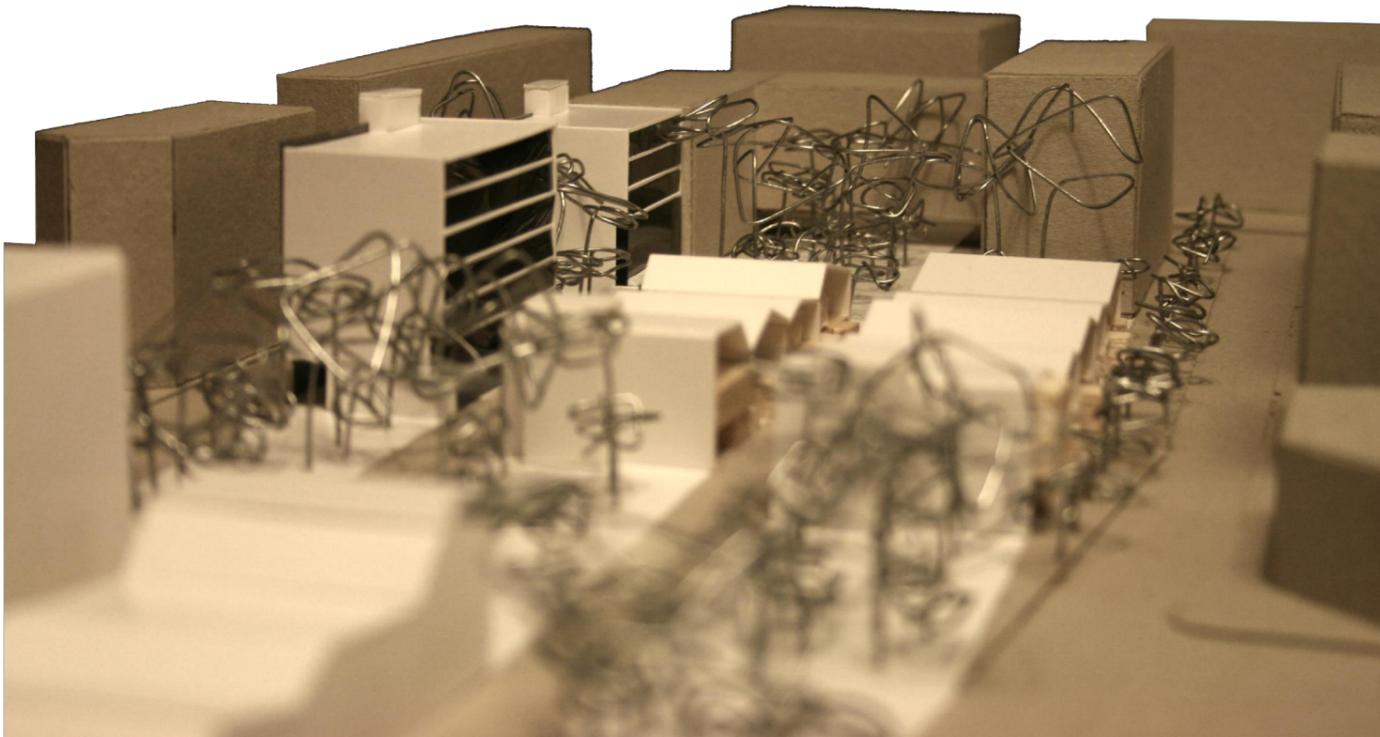
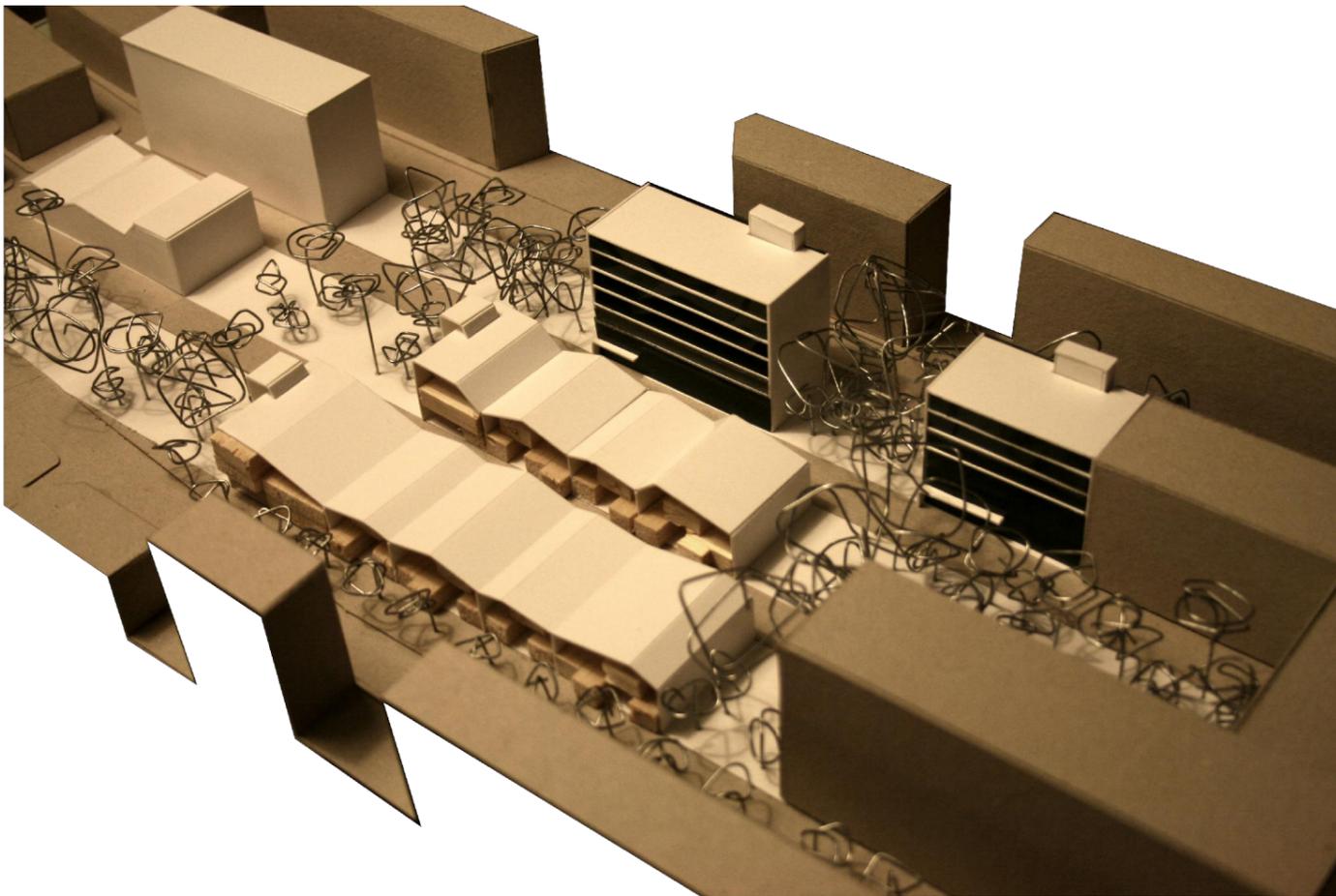
25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTIUSOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

MEMORIA GRAFICA  
M1  
MAQUETA



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

MEMORIA GRAFICA  
MAQUETA  
M2

## **MEMORIA CONSTRUCTIVA**

01 Trabajos previos, movimientos y excavación de tierras.

02 Cimentación.

03 Estructura.

04 Cubierta.

05 Acabados exteriores.

06 Acabados interiores.

07 Falsos techos.

08 Pavimentos.

09 Iluminación.

10 Elevadores.

11 Climatización.

12 Saneamiento.

13 Fontanería.

14 Mobiliario interior.

15 Mobiliario exterior.

## 01 TRABAJOS PREVIOS, MOVIMIENTOS Y EXCAVACIÓN DE TIERRAS.

Desbroce y limpieza del terreno eliminando la capa de vegetación del solar.

Excavación hasta la cota -1 metro, que es la cota a partir de la cual se situará la capa de hormigón de limpieza.

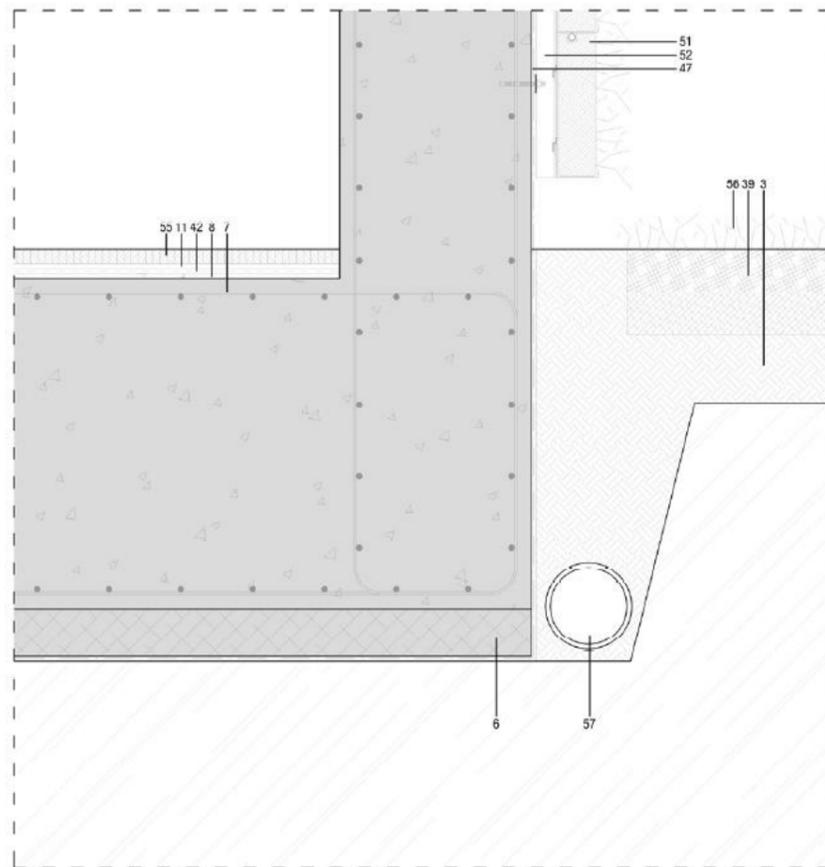
Replanteo sobre fondo de excavación con fijación de los puntos de referencia fundamentales de manera que este pueda comprobarse durante la ejecución de la obra.

Las zanjas, pozos y diferentes excavaciones se replantearán por un correcto sistema de lienzas y alcanzarán las profundidades mínimas indicadas en proyecto, no menor que la necesaria para alcanzar el nivel de terreno apto para cimentar.

Durante la excavación y trabajos de cimentación se asegurará la ausencia de agua en el terreno mediante el achique de la misma. Para ello se utilizará un sistema de well-points o análogo.

## 02 CIMENTACIÓN.

La cimentación se llevará a cabo mediante losa de cimentación. Previamente se colocará sobre la superficie una capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza para conseguir un terreno inicial homogéneo y eliminar riesgos de ascensión de agua por capilaridad.



La calidad del hormigón a utilizar en cimentación no será inferior a HA-30/B/20/1lb cubriendo las especificaciones indicadas en proyecto de acuerdo con la instrucción EHE para estructuras de hormigón armado y en masa.

El acero empleado será B-500S.

## 03 ESTRUCTURA.

Se trata de una estructura mixta que combina pilares metálicos, en perfiles HEB180 y cajones UPN300, UPN280 y UPN240, con muros portantes de hormigón armado fabricado in situ de 20 y 40 centímetros de espesor, los cuales arrancan desde la losa de cimentación antes comentada.

Dichos soportes sustentan los forjados, que se formalizan como forjado reticular con capa de compresión superior e inferior aligerado con bloques de poliestireno expandido (de ahora en adelante "forjado reticular sándwich") de hormigón armado de 30 cm de canto para los edificios en altura, que se dividen de la siguiente manera: 5 cm para la capa de compresión + 20 cm para los bloques de poliestireno expandido + 5 cm para la capa de compresión inferior. Este tipo de forjado se dispone en todas las plantas de los edificios e altura, respondiendo así a las necesidades de proyecto en cuanto a flexibilidad del espacio para las viviendas de jóvenes.

En las viviendas para mayores, los forjados se ejecutan con forjados de chapa colaborante fijada mecánicamente a las vigas que lo soportan, y que conforma un tablero rígido de 10 cm de espesor. Se opta por este tipo de solución dada la composición reticular de la estructura en las viviendas para mayores y a la dimensión de sus luces, en torno a los 4 m entre apoyos, y con nervios situados cada 2 m.

### 03.1 MUROS DE HORMIGÓN ARMADO IN SITU

Para la realización de los muros de hormigón se utilizarán sistemas murales de grandes encofrados, concretamente paneles modulares.

Este sistema consiste en unos bastidores de acero que rigidizan el tablero encofrante de madera. El sistema, mediante diferentes elementos especiales permite la modulación del ritmo de encofrado. El sistema permite el traslado de grandes conjuntos mediante grúa, para poder seguir hormigonando.

Usaremos módulos de 1.50 metros de ancho por 1.50 de alto los cuales serán de tablas de madera trabados entre ellos de forma que el negativo le confiera un aspecto de muro entablillado. Tras el fraguado, se cerrarán los huecos de bastidores.

### 03.2 PILARES METÁLICOS

Se dispondrán pilares metálicos con los siguientes perfiles: 2 UPN300 en cajón en la planta baja de los edificios en altura, que reducirán su sección pasando a ser UPN280 en la planta primera y UPN240 en la segunda y siguientes. Para los edificios en superficie todos los pilares se conformarán con perfiles HEB180.

Los perfiles se dispondrán sobre la losa de cimentación mediante placas de anclaje con el consiguiente refuerzo de las armaduras de la losa.

### 03.3 FORJADO RETICULAR SANDWICH

En los edificios en altura, las diferentes plantas se ejecutaran mediante forjado reticular con capa de compresión tanto en la cara superior como en la inferior.

El forjado se ejecuta en dos vertidos, uno previo para conformar la capa inferior que se realizará tras haber dispuesto las armaduras de reparto y de los nervios de la retícula, y otro vertido posterior una vez dispuestos los bloques de poliestireno expandido y el mallazo superior. Habrá que respetar en todo momento los recubrimientos mínimos y los diferentes armados en función de la dirección y posición de los nervios.

Los nervios se dispondrán con un interjeje de 1 m, encerrando entre ellos los bloques aligerantes de poliestireno expandido de 80x80 cm, conformando pues nervios de 20 cm de ancho por 30 de alto.

La solución de doble capa de compresión ofrece dos ventajas interesantes, con las que se persigue realizar las intenciones de proyecto. Por una parte la capa inferior, convierte la sección del forjado reticular del tipo "T simple" a "doble T", con lo que para un mismo canto de forjado, aumenta el momento de inercia considerablemente. Por otro, la capa de hormigonado inferior ofrece una superficie continua sin descolgados ni cambios de cota, que puede dejarse vista o servir de soporte de un trasdosado ligero continuo fijado directamente sobre la superficie. Estética y funcionalmente cumple con los requisitos del proyecto.

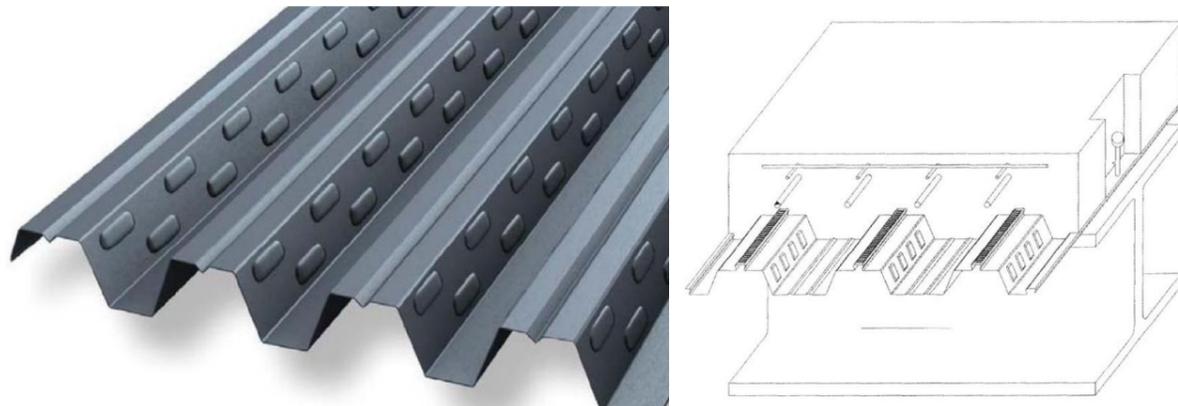
### 03.4 VIGAS METÁLICAS

Se utilizarán vigas metálicas con un perfil IPE220 en los forjados de los edificios en superficie. Estos perfiles formarán una estructura reticulada de 4x4 m aproximadamente, que arriostrará los muros medianeros en la dirección longitudinal del edificio. En la dirección transversal, se dispondrán también perfiles cada 2 m con el objeto de disminuir las luces entre apoyos de las chapas del forjado colaborante y facilitar la formación de voladizos. Estos perfiles se unirán a los apoyos mediante tornillería.

Sobre los muros, se dispondrá un perfil en L que recogerá las cabezas de las vigas a modo de carrera. Este perfil se anclará al muro mediante tornillería de alta resistencia.

### 03.3 FORJADO DE CHAPA COLABORANTE

Se utilizará una solución industrializada de chapa de acero galvanizado anclada a la vigería mediante pernos de anclaje. Dadas las luces entre apoyos y el sistema de montaje, estos forjados no precisarán de ningún tipo de cimbrado o soporte temporal durante su montaje en obra, ni durante su hormigonado, siempre y cuando se cumplan las condiciones de utilización que recomienda el fabricante.



Sobre ellos se dispondrá una capa de hormigón armado ligero, conformando un tablero de 10 cm de espesor aproximadamente.

## 04 CUBIERTAS.

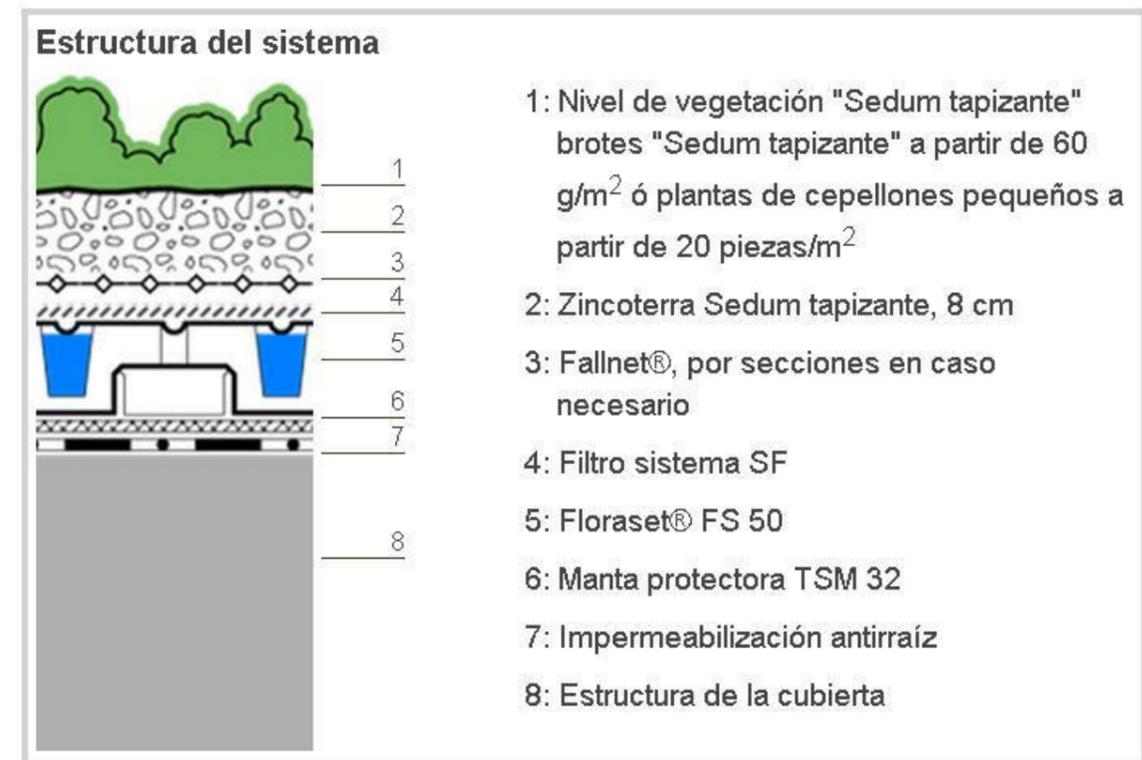
Las cubiertas de todos los edificios se ejecutarán tomando como soporte el sistema de forjado reticular sándwich. Sobre ellos se dispondrá un sistema de cubierta vegetal extensiva apto tanto para cubiertas planas como para cubiertas inclinadas. Para la cubierta más inclinada (43°) se utilizará un sistema especial suministrado por la misma casa. Se utilizan patentes propias de la casa comercial ZinCo específicos para este tipo de cubiertas.

Las cubiertas extensivas se caracterizan por poseer una vegetación tapizante de plantas en su mayoría autóctonas, propias de la región en donde se ubica el edificio. Las plantas deben ser resistentes, ya que sobre las cubiertas pueden estar sometidas a fuertes vientos, heladas o excesiva radiación solar, especialmente en la época estival. También deben ser regenerables y ser capaces de soportar épocas de escaso riego por precipitaciones naturales o por riego artificial (por goteo). Dentro de la gran familia de suculentas, musgo y hierbas naturales, pueden encontrarse en cada región multitud de plantas autóctonas aptas para formar una alfombra natural que cumpla las condiciones para ser denominada "cubierta extensiva". Además, la cubierta extensiva se caracteriza por precisar un mantenimiento muy reducido, que puede limitarse a dos o tres visitas de inspección y control al año.

La vegetación extensiva se ajusta estéticamente a su entorno natural y varía con las diferentes estaciones del año. Recomendamos prever un riego adecuado por goteo. Algunas regiones españolas con precipitaciones abundantes pueden prescindir del riego artificial.

### 04.1 CUBIERTAS PLANAS

El código de la construcción prescribe por lo general que una cubierta plana ha de tener una pendiente de > 2 %. No obstante, admite una excepción, si la impermeabilización bituminosa dispone de una doble capa o las láminas de la impermeabilización sintética tengan un espesor mínimo de > 1,2 mm.



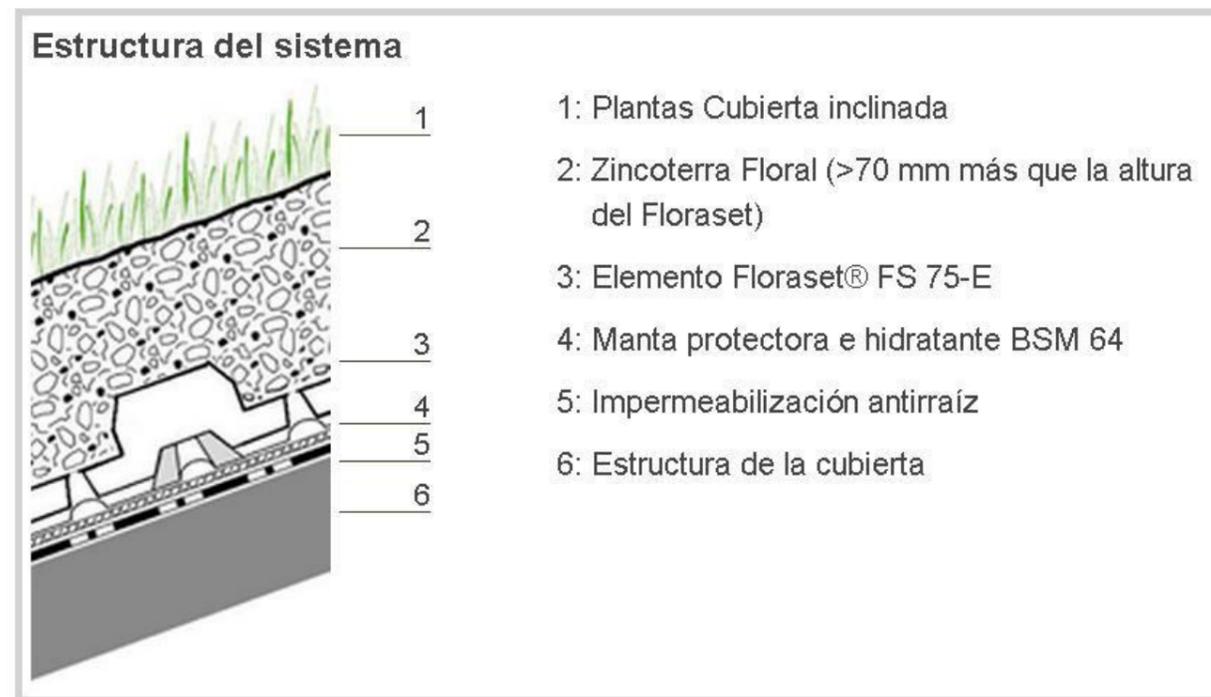
La cubierta aljibe retiene agua, además de las aguas pluviales y de riego, retenidos en los cubitos de los elementos del sistema. Los aguas retenidas y almacenadas sobre la cubierta representan una reserva de riego natural por capilaridad y por difusión valiosa para la humidificación del sustrato y, por lo tanto, de las plantas.

La cubierta aljibe, en combinación con el sistema ZnCo de la reutilización de aguas pluviales, representa una solución ecológica perfecta para una edificación con pretensión de sostenibilidad.

Queda únicamente por advertir que, una cubierta plana sin pendiente y si no está prevista para la construcción por el sistema aljibe, precisa elementos de retención y de drenaje lo suficientemente altas para distanciar el agua que se retiene p.e. en charcos sobre la cubierta, del sustrato. De otra forma, si el sustrato permanezca constantemente dentro de los charcos de agua, deteriora y producirá la pérdida de las plantas en esta zona.

#### 04.2 CUBIERTAS CON INCLINACION LEVE (20° aprox.)

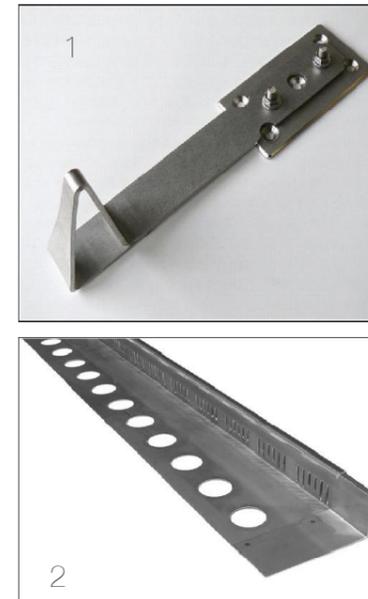
Generalmente se realizan ajardinamientos extensivos en cubiertas planas, pero pueden usarse del mismo modo en cubiertas inclinadas. Sin embargo, a partir de una inclinación de 10°, la estructura de las capas tiene que adaptarse a las condiciones alteradas. Para este fin se usan elementos Floraset® FS 75-E que soportan las fuerzas de empuje, además una manta con mayor retención de agua, y un tejido de yute que protege contra la erosión.



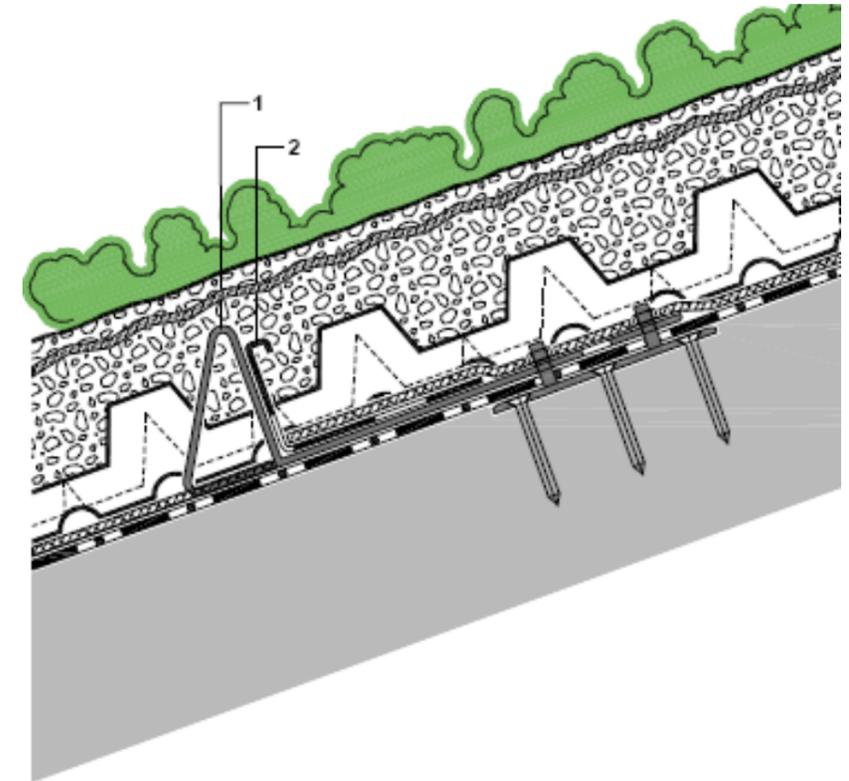
El ajardinamiento para cubiertas inclinadas es fácil de cuidar y acreditado en miles de metros cuadrados, destinado para superficies impermeabilizadas con dispositivos antirraíces a partir de una pendiente de 10° hasta aprox. 25°.

Los elementos Floraset® colocados en toda la superficie del tejado garantizan un buen agarre con el sustrato, de manera que impiden que se deslice.

Los elementos desvían las fuerzas de empuje de forma fiable hacia un peto o una barrera antiempuje calculado y ejecutado según las reglas de la estática.



Para garantizar la estabilidad del sistema y soportar las fuerzas de empuje se disponen barreras antiempuje que reparten los esfuerzos de la lámina a lo largo de la cubierta.

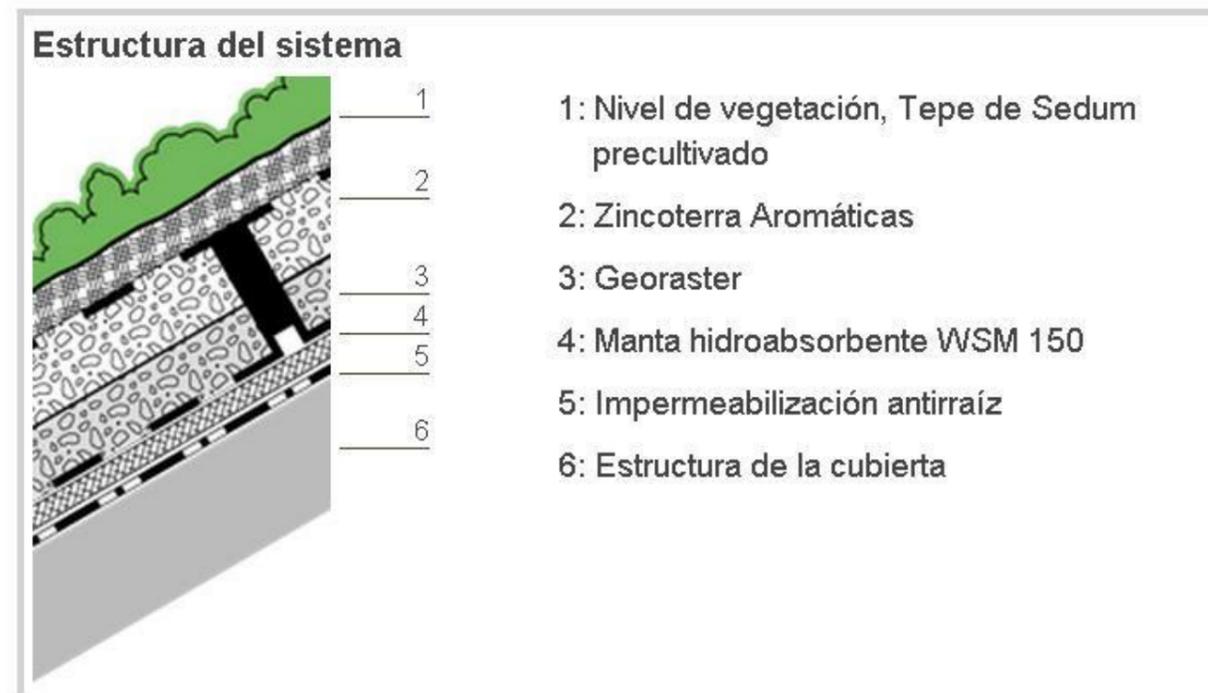


Protección antierosiva adicional por un tejido de yute grueso JEG cuando se trata de pendientes de cubierta > 15° o cuando la cubierta está expuesta a vientos fuertes.

La estructura es resistente contra el fuego arrastrado por el viento y el calor radiante y conforma a la norma DIN 4102, parte 7ª, se considera una "cubierta dura".

#### 04.3 CUBIERTAS CON INCLINACION FUERTE (40° aprox.)

Con los elementos del sistema ZnCo Georaster es posible el ajardinamiento de cubiertas con una pendiente superior a 25°. Los elementos Georaster se enclavan fácilmente sin herramientas. Con esto se consigue inmediatamente una adherencia firme en toda la superficie. Una superficie revestida con los elementos modulares puede transitarse con seguridad y llenarse con la tierra vegetal de nuestro programa. Gracias al reducido volumen propio de los elementos Georaster, queda un espacio relativamente amplio donde las plantas pueden enraizar. También con este sistema hay que procurar que las fuerzas de empuje que se producen estén desviadas y absorbidas por fuertes petos y, en casos puntuales, por barreras antiempuje adicionales.



Con el sistema de construcción "Cubierta ajardinada de pendiente fuerte" que se basa en los elementos ZinCo Georaster se presentan posibilidades para el ajardinamiento de superficies de tejado con una pendiente mayor de 25°. Los elementos ZinCo Georaster de polietileno reciclado (HD-PE) tienen un formato aproximado de 54x54 cm y una altura de 10 cm y se enclavijan fácilmente sin herramientas. Con esto se consigue inmediatamente una adherencia firme en toda la superficie.



Una superficie revestida con los elementos modulares es transitable con seguridad y se puede llenarla con la tierra vegetal suministrada por la casa.

Gracias al reducido volumen de los elementos ZinCo Georaster, queda un espacio relativamente amplio donde las plantas pueden enraizar.

Hay que seleccionar las plantas conforme a las condiciones extremas de una cubierta de pendiente fuerte, cuya cara sur está expuesta a la máxima radiación solar y el agua pluvial discurre más rápidamente que en una cubierta plana.

Para evitar huecos en la capa vegetal que pueden causar erosión, hay que prever la posibilidad de un sistema de riego, aunque se utilizara solamente en tiempos de situación climática extrema.



## 05. ACABADOS EXTERIORES

### 05.1 MUROS DE HORMIGÓN

El hormigón, tendrá un aspecto entablillado como hemos explicado anteriormente y será visto en todo el recorrido tanto de los muros testeros de los edificios en altura como de los muros de los edificios en superficie.

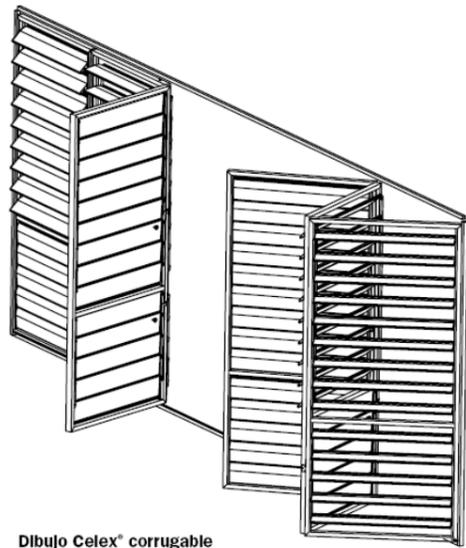
### 05.2 CELOSIA DE MADERA

En la fachada oeste de los edificios en altura se dispondrá una celosía a base de perfiles de madera de 5x40 cm colocados verticalmente cada 40 cm. Estas tablas se anclaran mediante perfiles metálicos a los frentes de forjado pasando por delante de estos y ofreciendo sensación de continuidad. La celosía genera un filtro y protege el espacio de corredor de las viviendas para jóvenes, pero permite un contacto directo con el exterior debido a la distancia entre tablas.



### 05.3 MALLORQUINA/FUELLE DE MADERA

En la fachada este de los edificios en altura se utilizará un sistema de celosía exterior de lamas de madera practicables montadas sobre un bastidor corrugable de tres hojas, conformado en acero galvanizado. Se utilizarán patentes celex de la casa comercial Gravent.



Dibujo Celex® corrugable



#### 05.4 VIDRIO + MALLA METÁLICA DESPLEGADA

Las fachadas del centro de barrio ofrecen un carácter más industrializado al esconder los vidrios por detrás de una malla metálica desplegada que actúa de filtro. Este mismo sistema de filtrado se utiliza también en las viviendas para mayores, pero sin vidrios, con lo que el espacio interior no queda encerrado, sino que se filtra hacia el exterior.



#### 05.5 APLACADO DE PANEL DE MADERA PARA EXTERIORES

Los compartimentos que conforman las viviendas para personas mayores se terminarán en su cara exterior con un sistema de acabado de panel composite revestido por chapas de madera natural, con un tratamiento superficial de formulación propia a base de resinas sintéticas y PVDF, que protegen el tablero frente a la luz del sol, los ataques de productos químicos (antigraffiti) y los agentes atmosféricos.



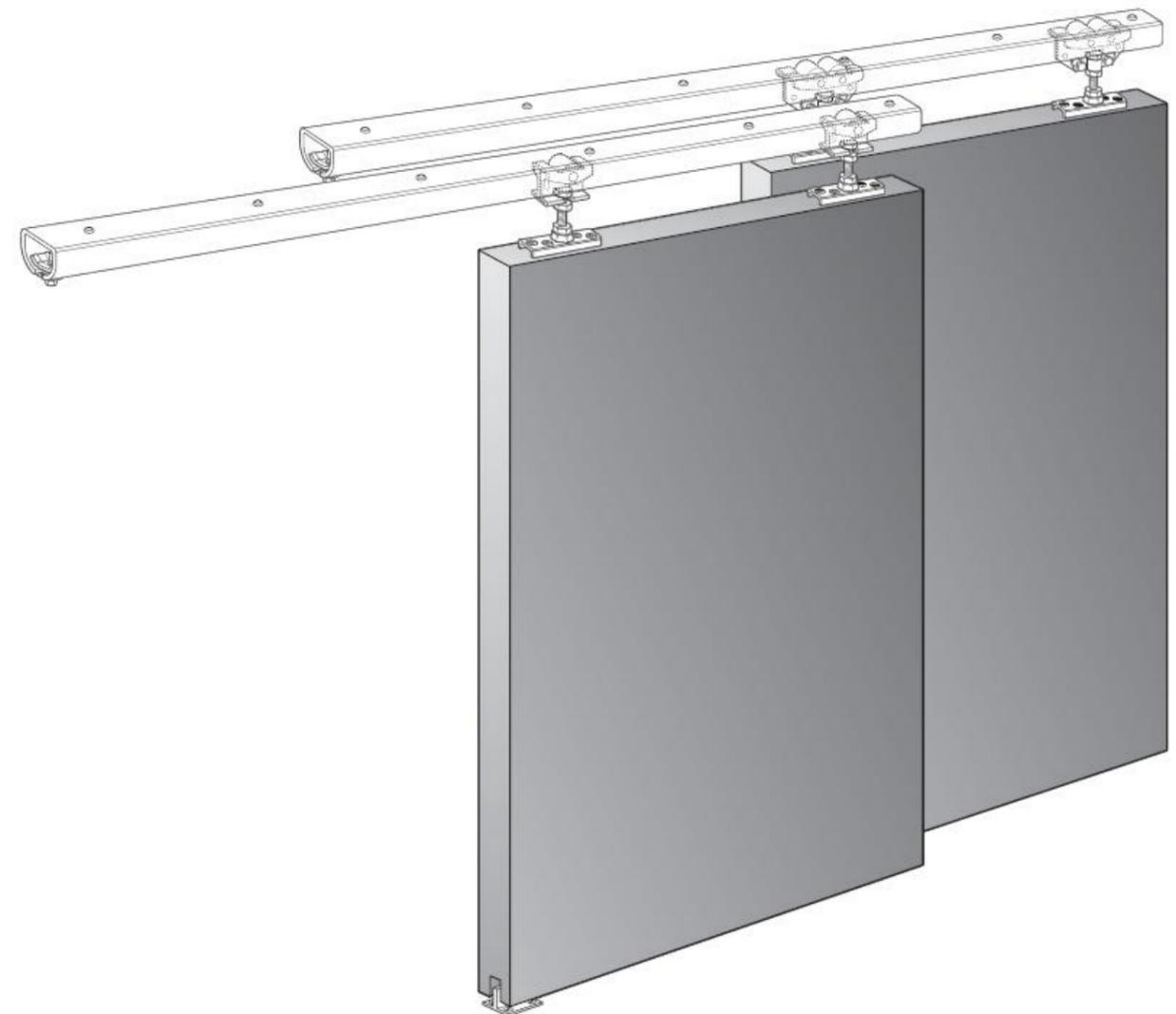
Se utilizarán productos de la casa comercial Prodema, en su serie para exteriores Prodex. El acabado de todos los paneles será en chapa de Ayous, color claro.

Los tableros serán de 50cm de ancho y altura variable, de 8mm de espesor. Se fijarán mediante fijación oculta tipo clip a rastreles suministrados por el fabricante, que se instalarán sobre la misma subestructura vertical portante de los paneles de cerramiento interior, pasando por delante de la estructura portante.

#### 05.6 PANEL DE MADERA PARA EXTERIORES PERFORADO CORREDERO

Las aberturas de los compartimentos que conforman las viviendas para personas mayores se protegerán disponiendo un sistema de paneles correderos por delante de la carpintería. Estos paneles estarán conformados con las mismas piezas que el aplacado exterior, en composite acabado en madera natural, y perforados según proyecto para permitir el control de iluminación.

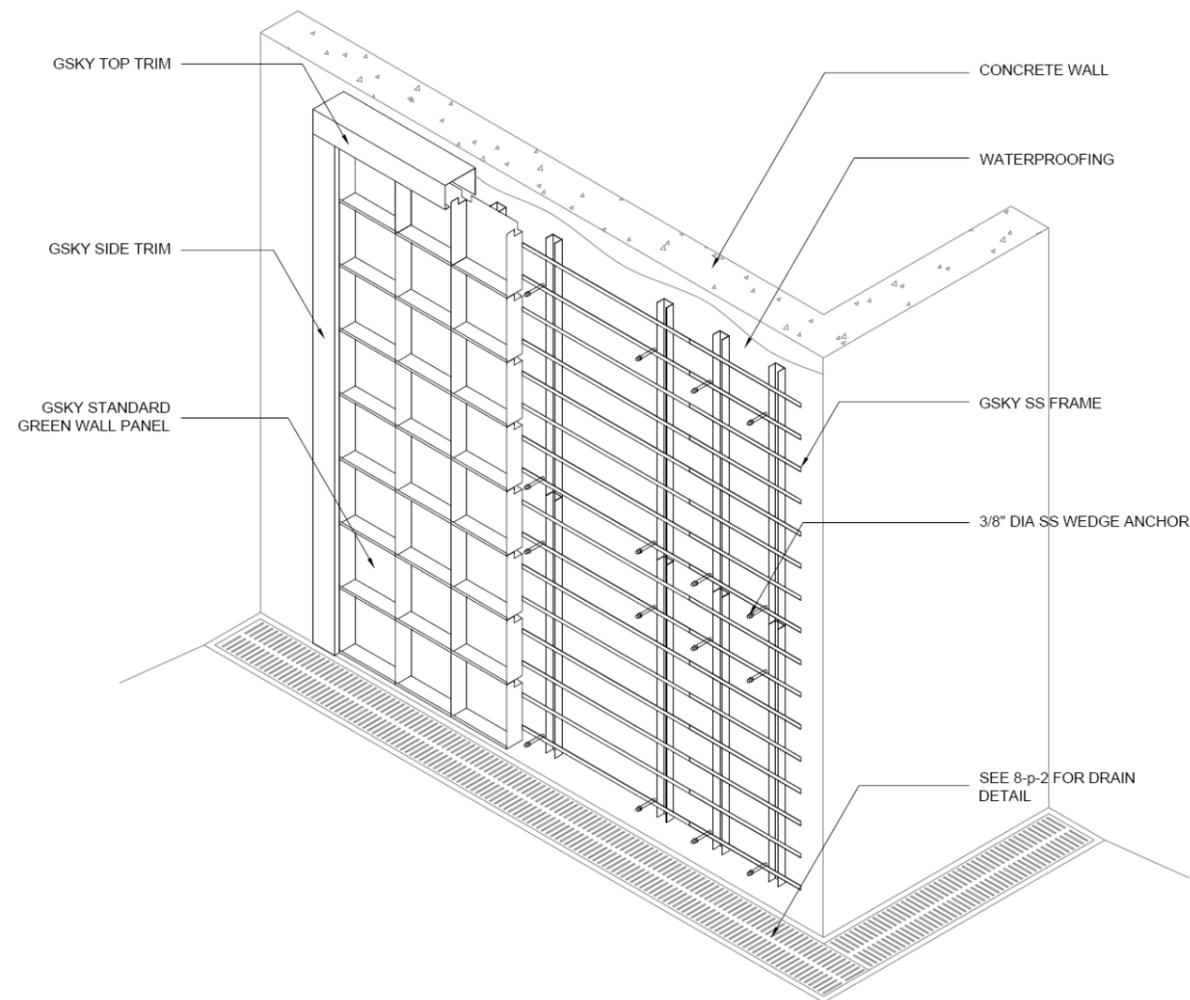
Los paneles se fijarán a bastidores de acero galvanizado conformados por perfil hueco cuadrado, y se suspenderán de su parte superior mediante una guía Klein fijada al soporte estructural.



### 05.7 JARDIN VERTICAL

Los testeros de los bloques de viviendas para mayores, que recaen sobre el jardín trasero, se terminaran con una solución de jardín vertical que otorgue continuidad con los elementos de jardín que vienen tanto de cubierta como del tratamiento del entorno urbano. Se utilizara la patente Pro Wall System de la casa comercial GSKy Plant Systems Inc.

Este objetivo se consigue utilizando un sistema industrializado de jardín vertical modular mediante paneles de acero inoxidable que incorporan el sustrato vegetal. Estos modulos se fijan a una subestructura portante también de acero inoxidable anclada al elemento resistente, en nuestro caso, el muro de hormigón. Antes de realizar el montaje de la subestructura, se ejecuta la impermeabilización del muro en su cara exterior, que se tratará como continuidad de la impermeabilización de cubierta.



El jardín vertical incorpora un sistema de riego interno que suministra los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas, que serán del mismo tipo que las utilizadas en cubierta y en el tratamiento urbano.

Por último, el liquido sobrante que cae por gravedad se filtra a través del suelo hasta un tubo dren enterrado a pie de muro que irá conectado a la red de saneamiento general.



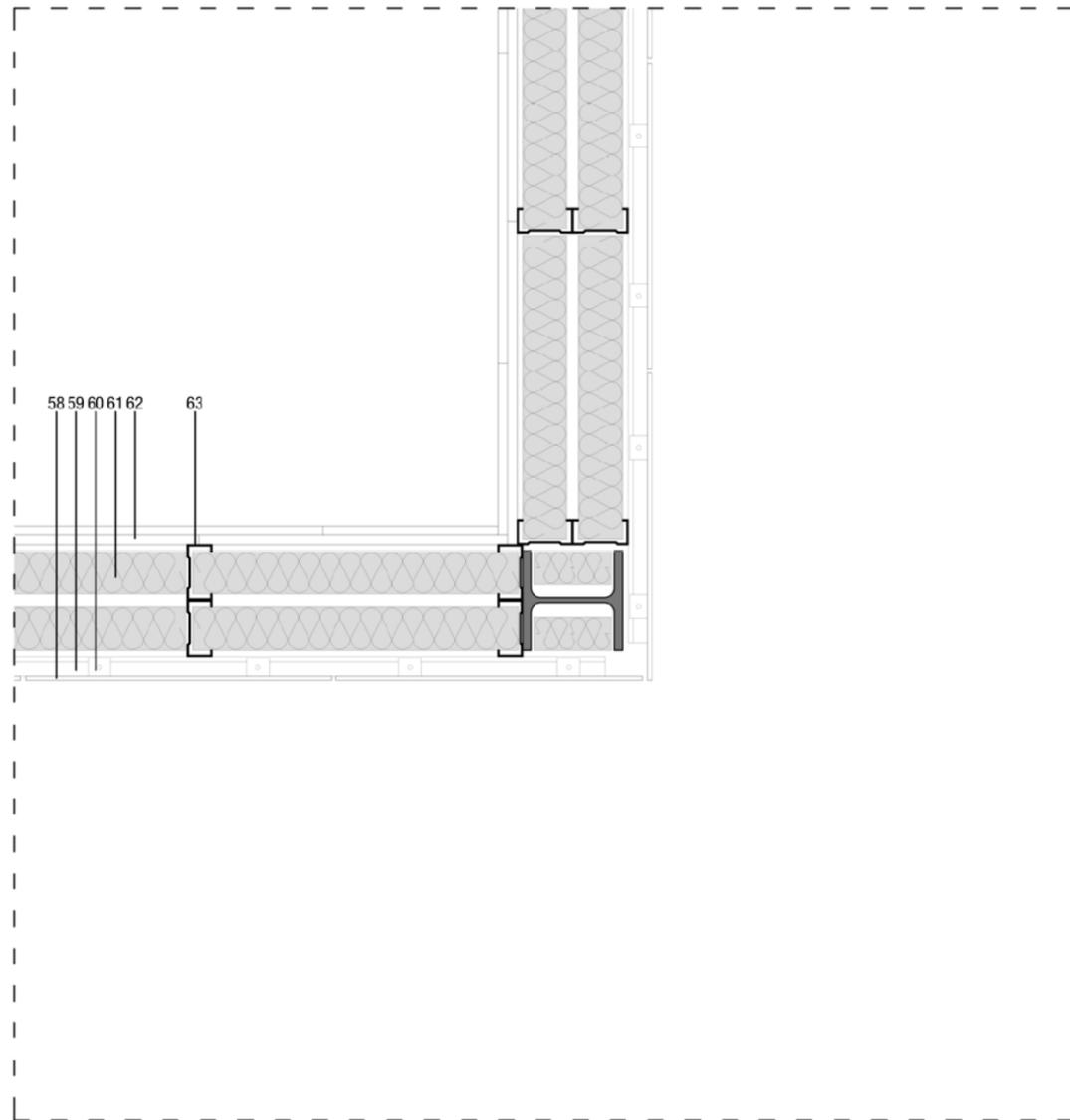
Antes de ser instalados, los modulos se rellenan y se cuidan en viveros, manteniéndose en posición horizontal, donde las plantas crecen la dimensión suficiente para enraizar de manera óptima en el sustrato.



## 06 ACABADOS INTERIORES.

### 06.1 TABIQUERÍA PANEL YESO LAMINADO

Tanto en las viviendas para mayores como en las de jóvenes, se utilizarán sistemas de yeso laminado (Tipo PLADUR) en toda la tabiquería interior para dar un acabado blanco, homogéneo, neutro y más acorde con el ambiente doméstico propio de una vivienda. En las paredes medianeras o lindantes con espacios comunes se utilizarán los mismos sistemas con mayor espesor tanto de aislamiento como de placa.



### 06.2 HORMIGÓN

En zonas comunes o exteriores de las viviendas, los muros de hormigón quedaran vistos y tendrán el mismo acabado entablillado en toda su superficie, como ya se ha explicado anteriormente. En las zonas interiores de las viviendas, los muros estarán trasdosados mediante sistema de doble panel de yeso laminado montado sobre rastreles fijados al soporte, y incluirán la correspondiente pieza de aislamiento térmico de polietileno expandido entre rastreles.

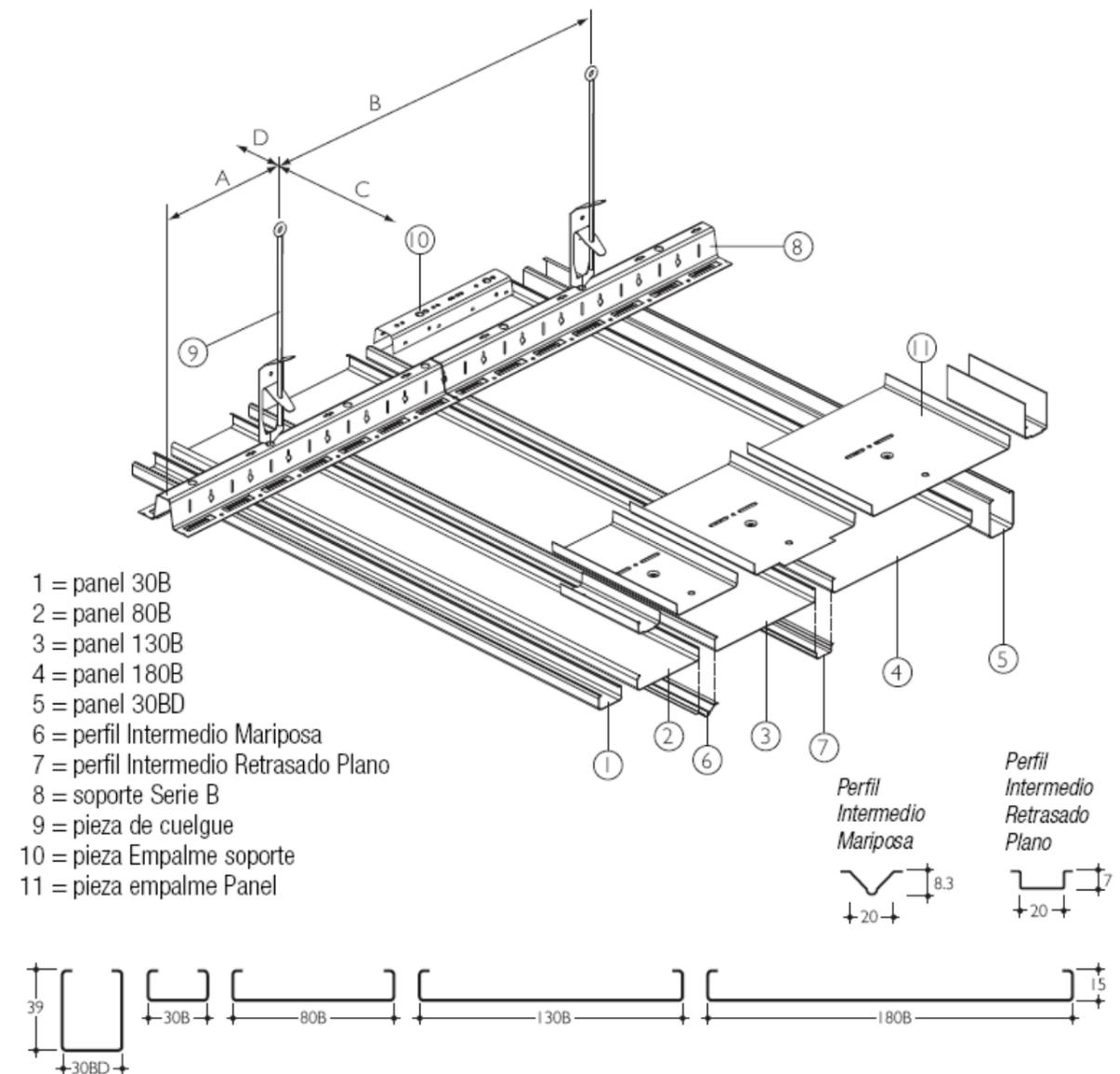
## 07 FALSOS TECHOS

### 07.1 FALSO TECHO DE YESO LAMINADO

En las zona servidas de las viviendas para jóvenes, se utilizaran sistemas de placa de yeso laminado suspendido de subestructura portante desde la cara inferior del forjado visto. Se utilizaran placas de 15 mm de espesor y se rellenara la cámara resultante con manta de lana de roca con el objetivo de conseguir aislamiento térmico.

### 07.2 FALSO TECHO DE BANDEJAS DE ALUMINIO

En el corredor y zonas de servicio de las viviendas para jóvenes y en los compartimentos de viviendas para mayores, se utilizará un falso techo de bandejas de aluminio lacado en blancos, de distintos anchos, descolgados del soporte estructural mediante subestructura suministrada por el fabricante. Se trastosará con manta de lana de roca con lamina de fieltro negro para ocultar la visión a través de las juntas de las bandejas. Se utilizara el sistema de Paneles Múltiples Luxalon.



## 08 PAVIMENTOS

Tanto en viviendas de jóvenes como en centro de barrio se utilizara piedra natural tipo bateig color crema. El acabado en el interior de las viviendas será pulido, mientras que en las otras zonas será un acabado rayado antideslizante. También en el interior de los módulos de vivienda para mayores se utilizara bateig crema pulido.

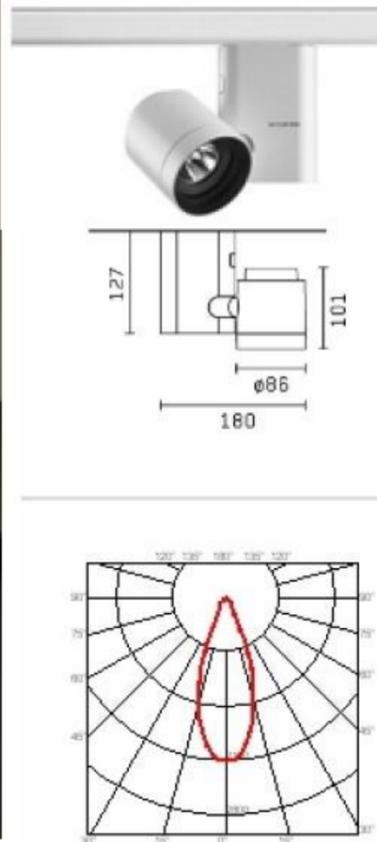
En las zonas comunes de las viviendas para mayores, se terminara con un pavimento de parque industrial, fijado directamente a soporte, acuchillado y pulido.

## 09 ILUMINACIÓN.

### 09.1 LUMINARIAS

Se utilizarán luminarias PURE de FLOS. Luminaria de interior para ser instalada en el techo. El cuerpo empotrable realizado en aluminio, sirve para su movilidad a través de los raíles, maximizando la eficacia del sistema y permitiendo diferentes posibilidades de iluminación.

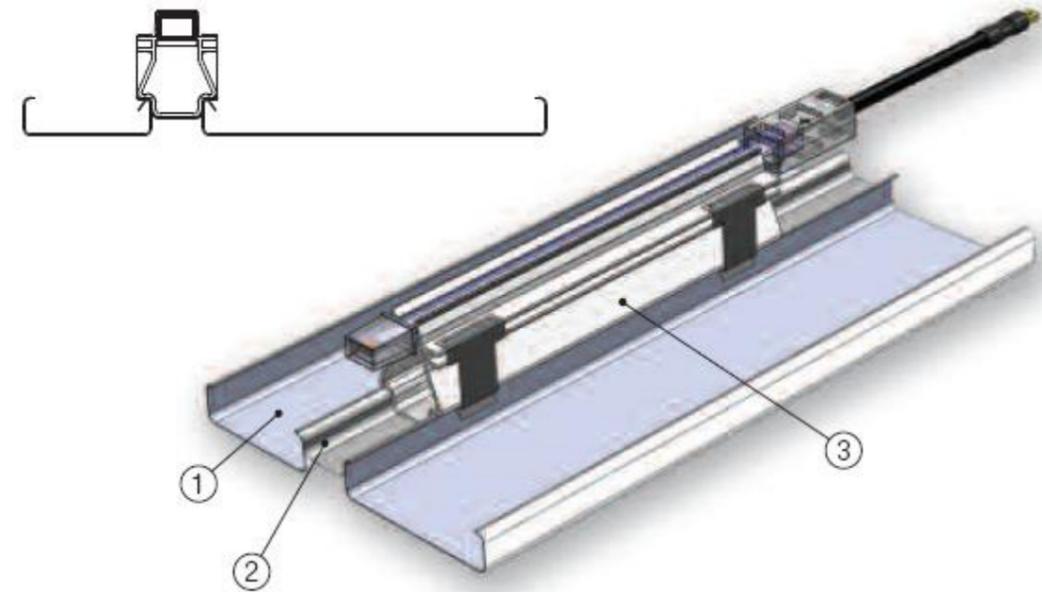
La estructura angular realizada en aluminio extruido hace de soporte al vano óptico. Cada Luminaria dispone de la posibilidad de orientar la luz hasta 360° sobre el plano horizontal y hasta 90° sobre el vertical.



### 09.2 RAÍLES LED

Se utilizarán raíles led Lightline de Luxalon. Los sistemas Lightline de Luxalon son tiras de LED embutidas en policarbonato extrusionado que se acoplan en las entrecalles del techo Multi-Panel.

El sistema Lightline se acopla sin requerir la asistencia de un especialista en instalaciones de iluminación. Los sistemas Lightline se integran en la unión de 20 mm situada entre los paneles.



### 09.3 LUMINARIAS PENDULARES

Será utilizado este sistema en zonas comunes, dobles alturas, debajo de las escaleras y puntualmente en salas. Se busca con este sistema un alumbrado general a base de pocos elementos puntuales colgados.

Los downlights pendulares son un ejemplo ilustrativo de un diseño funcional; su forma resulta claramente de la función técnica. De la especificación de las lámparas utilizadas, su temperatura y la función de iluminación dada resultan los tamaños del reflector, así como distintos cuerpos para el alojamiento de portalámparas y equipos auxiliares. Los downlights pendulares Parabelle están disponibles en dos tamaños. Se pueden equipar con lámparas de halogenuros metálicos o lámparas fluorescentes compactas.



## 10. ELEVADORES

Se colocarán 2 ascensores en la zona de circulación del centro de barrio, y otro por cada caja de escaleras.

Serán cabinas de un solo embarque en este caso de la marca Otis. En este caso nos hemos decantado por esta marca por su gran experiencia en este campo.

En éste caso, la empresa Otis nos proporciona un ascensor de características similares, pero que nos permite configurar la cabina a las necesidades de la ubicación del mismo en el espacio. Como se puede apreciar en las especificaciones técnicas, posee menos profundidad pero ganamos ámbito de carga puesto que el motor y las poleas se ubican de forma estratégica ayudadas por sus reducidas dimensiones lo que posibilita que el ancho de cabina sea mayor. Por esto, por su optimización del espacio, nos hemos decantado por esta marca y modelo en concreto.

Las dimensiones de la cabina serán las que se indican a continuación:

ALTURA: 2100 mm

ANCHURA: 1900 mm

PROFUNDIDAD: 1500 mm

Las características técnicas del aparato son las siguientes:

GQ Capacidad de carga 1000 kg

VKN Velocidad 1.6 m/s

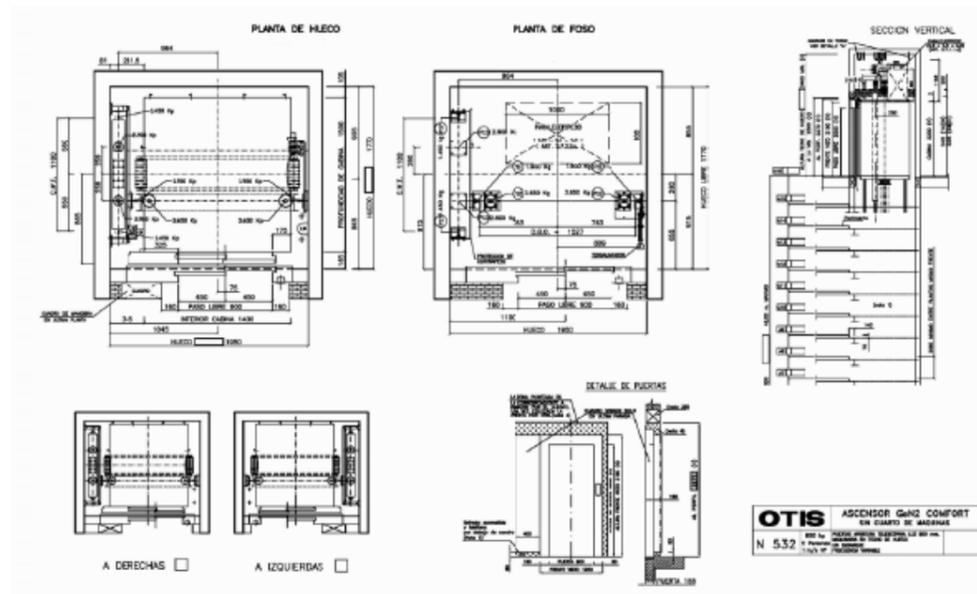
HQ Recorrido 29 m

ZE No de paradas 7

PMN Potencia nominal 18.9 KW

INN Intensidad nominal 30 A

Número máx. Pasajeros 13



## 11 CLIMATIZACIÓN.

Este apartado será completado en el cálculo de instalaciones de climatización con sus correspondientes planos y leyendas.

Se ha optado por un sistema de refrigeración para las zonas publicas del programa, mientras que para el programa de vivienda se opta por utilizar un sistema de calefacción, dadas las condiciones de ventilación pasante de que disponen todas las viviendas.

### 11.1 CLIMATIZACIÓN POR CONDUCTOS DE AIRE.

Dado que todas las salas están conectadas espacialmente se ha optado por un sistema de climatización constituido por climatizadores en cubierta y conductos de aire.

Se colocarán bombas de calor situadas en cubierta que contienen los siguientes aparatos:

Climatizador 1: De este aparato salen los conductos encargados de la climatización de las salas que tiene justo debajo además de la multiusos y los almacenes. Se les abastecerá por medio del patinillo situado en la zona de servicio. Por otro lado se encargará de la climatización de los espacios principales.

Unidad exterior split.

La bomba de calor del volumen de la Plaza de la Merced que contiene la tienda va conectada a los siguientes aparatos:

Características:

\* Capacidades nominales de 24 a 523 kW y caudales de aire de 3100 a 68700 l/s.

\* Diseñados para funcionamiento a la intemperie con bajo nivel sonoro, por lo que son especialmente adecuados para aplicaciones sensibles, como hospitales y oficinas por ejemplo.

\* Ventiladores axiales para aplicaciones en circuito cerrado con agua, glicol u otros fluidos compatibles con el cobre hasta una temperatura de funcionamiento de 80 °C.

\* Envoltente fabricada con chapa de acero galvanizada y pintada como protección contra los rayos ultravioleta y la corrosión.

\* Tres tamaños y cuatro velocidades de ventilador ofrecen varias clases de nivel sonoro y opciones de ahorro de energía.

\* Batería de alta eficiencia con tubos de cobre y aletas de aluminio.

\* Cabezal de cobre con purga de aire y tapones de drenaje.

\* Unidades 09FGC con ventilador Flying Bird disponible.

\* Unidades 09FGC con conexiones eléctricas en cajas estancas.

Conductos:

Los conductos de climatización serán conductos a base de paneles de lana de vidrio de alta densidad, aglomerada con resinas termoendurecibles.

Las planchas a partir de las cuales se fabriquen los conductos se suministrarán con un doble revestimiento:

La cara que constituirá la superficie externa del conducto estará recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actuará como barrera de vapor y proporcionará estanqueidad al conducto y evitará la pérdida de energía calorífica.

La cara que constituirá el interior del conducto, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.

Unidades terminales:

Difusores lineales: Dentro de las salas la forma de resolver la intersección de plano vertical de madera con el del techo es mediante una línea de luz. Las luminarias compartirán este espacio que recorre todo el perímetro de las salas con difusores lineales y rejillas de retorno de aire acondicionado.

Toberas: La climatización de los espacios de conexión se realiza mediante toberas en el canto de los forjados.

## 12 SANEAMIENTO.

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público.

El diseño de la instalación se basa en la NTE-IS. Se proyecta un sistema separativo de aguas, constituido por una red para la evacuación de aguas residuales y otra para la evacuación de aguas pluviales.

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en los locales húmedos del edificio. El material a emplear serán tuberías de PVC de alta resistencia y diámetro variable.

Se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- a) desagües y derivaciones de los diferentes aparatos sanitarios de los locales húmedos.
- b) bajantes situadas en los patinillos habilitados a tal efecto.
- c) red colgada de evacuación bajo forjado de cota cero.
- d) acometida a redes de saneamiento municipales. Se realizan dos, una en la calle Popul y otra en la calle Mallorquins.

### 12.1 DESAGÜES Y DERIVACIONES DE LOS LOCALES HÚMEDOS

Los aparatos sanitarios llevarán incorporados sifones individuales que efectuarán un correcto cierre hidráulico y evitarán el paso de aire, microbios, olores y gases mefíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables del edificio. Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de PVC con uniones realizadas mediante el calentamiento de las piezas.

### 12.2 BAJANTES

El material empleado para la red de bajantes será el tubo de PVC sanitario clase F para aguas pluviales y ventilaciones y clase C para evacuación de aguas fecales, según norma UNE 53.332, con accesorios de unión encolados del mismo material. El sistema de saneamiento del edificio será del tipo bajantes separadas: fecales y pluviales.

La instalación de bajantes de aguas fecales sólo dispondrá de un sistema de ventilación primaria ya que el edificio no excede las diez plantas. Y estará formado por la prolongación de la propia bajante hasta la cubierta del edificio.

Las uniones de esta clase de elementos se sellan con cola sintética impermeable de gran adherencia, dejando una holgura de 5 mm. en el fondo de la copa. El paso de las bajantes a través del forjado se protegerá con una envoltura de papel de 2 mm. de espesor. La sujeción de la bajante se realizará por medio de un mínimo de dos abrazaderas por cada módulo de tubo, situada una bajo el ensanchamiento o copa y la otra a una distancia no superior a 1,50 m; las abrazaderas se deben anclar a paredes de espesor no inferior a 12 cm.

El sistema empleado en la red de pluviales es de la casa comercial "GEBERIT" el cual permite desaguar gran cantidad de agua con diámetros reducidos de tubería, así como trazados en horizontal de las tuberías.

### 12.3 RED ENTERRADA

La red enterrada de saneamiento es la correspondiente a las bajantes cuando llegan al suelo, y se realizará con tubería de PVC para ejecución enterrada, según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados.

El sistema utilizado para la red de albañales enterrada será mediante arquetas y colectores enterrados. Se colocarán arquetas a pie de bajantes verticales y en las zonas de encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos.

Las arquetas serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos y estarán integradas en la losa de cimentación. El interior de la base de cada arqueta se realizará con una pendiente de cinco centímetros para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas.

Las arquetas podrán ser registrables o no registrables, dependiendo del caso, llamando registrables aquellas arquetas que es posible su acceso desde la solera pavimentada de la planta donde se ejecuta la red de albañales.

La pendiente de los colectores, será como mínimo del 1'5 % en todo su recorrido. La red de albañales una vez en el exterior del edificio efectuará un recorrido lo más continuo posible, es decir con pendiente única, hasta acometer a la red de alcantarillado.

Se diseñan dos puntos de conexión a la Red de alcantarillado. Dichos puntos, así como el diseño, está indicado en planos. Se supone que la red general discurre por las calles Mallorquins y Calabazas.

### 12.4 GRUPO DE ELEVACIÓN/BOMBEO

En los sótanos de (-2) y quizás en (-1) se supone que la cota está más baja que la del alcantarillado de forma que habrá que instalar un grupo de elevación para llevar esas aguas residuales a la altura de alcantarillado.

Pasará lo mismo con las pluviales de los talleres.

Previamente estas aguas habrán sido recogidas en sendos puntos de unión de tal modo que no sea necesario habilitar muchos puntos de elevación de aguas, con este ejercicio se pretende optimizar el funcionamiento de las bombas de achique/sumergidas a los largo de la superficie del edificio.

## 12.5 AGUAS PLUVIALES

El sistema de recogida de aguas pluviales se realiza de dos formas: En los lucernarios con canalón continuo conectado a las bajantes pluviales y en el resto de la cubierta con desagües puntuales.

En ambos casos cuando el desagüe no coincida con la bajante la unión se hará por colectores colgados del forjado de cubierta, por el falso techo, intentando que la distancia bajante-desagüe sea la mínima y que no crucen estancias importantes del edificio, para evitar los molestos ruidos que las aguas generan a su paso por las tuberías. Dicho problema queda resuelto a posteriori en la pertinente DB-HR.

Todo lo comentado en el apartado de saneamiento, vendrá mejor detallado con planos y leyenda en el apartado de MEMORIA TÉCNICA.

## 13 FONTANERÍA.

Se realizará la instalación de fontanería de acuerdo con los siguientes criterios:

- Instalación de agua caliente sanitaria en la cocina de la cafetería y en el taller de producción, en el resto del edificio solo habrá agua fría.
- Caldera mixta de gas con acumulador con apoyo de paneles solares térmicos en cubierta.

Los gastos o consumos previstos vienen fijados por las Normas Básicas y determinan un caudal medio supuesto un uso racional del mismo. Se consideran idénticos caudales óptimos para agua fría y para agua caliente.

La acometida enlaza la red pública con la red interior de la edificación e incorporará una válvula de paso colocada en el interior inmediato y debe estar en una cámara impermeabilizada y de fácil acceso. En la red de acometida se utilizará tubo de Polietileno mediante uniones de tipo mecánicas o bien mediante Termofusión con un diámetro mínimo de 20 mm o bien 1".

El contador general deberá situarse junto a la llave de paso en un armario convenientemente registrable y provisto de un desagüe capaz de evacuar el agua que se produjera en una eventual fuga.

La instalación interior estará materializada mediante tubería polibutilino diámetro interior según cálculos, empotradas en paredes y techos, con llaves de sección en la acometida a cada local húmedo.

De acuerdo con los planos, se realizará circuito de retorno, garantizando que el tiempo máximo de salida de agua caliente, por cualquier grifo sea 4 segundos. Las tuberías estarán forradas por un tubo de PVC rizado y las de agua caliente que pasen por locales no calefactados irán provistas de coquillas calorifugadas en su recorrido por estas zonas a fin de minimizar las pérdidas de energía.

La instalación se rige por la norma básica para las instalaciones interiores de suministro de aguas así como la NTE-IFA, IFF, IFC.

Como en los apartados anteriores, en la MEMORIA TÉCNICA, se verá todo lo comentado más ampliado con planos y leyenda de esto aclarándolo gráficamente para una mejor comprensión del proyecto.

## 14 MOBILIARIO INTERIOR.

### 14.1 CONTRACT XALVA LÍNEA PLIEGO LINE.

La serie contract ha sido ideada y diseñada para espacios públicos; tales como hoteles, restaurantes, terrazas, etc. Adecuada también para el exterior. De diseño elegante y carácter sencillo. Asiento realizado en polietileno y con estructura de acero cromado. Presenta una familia muy numerosa que le confiere mucha versatilidad.



### 14.2 SILLAS\_SI 0512 Apilable

Silla polivalente y apilable que permite el posterior acople de brazos y palas de escritura. Asiento y respaldo, en poliámidas o tapizado. Estructura de patín acabado en epoxy blanco, negro o titanio.

Serán las sillas que darán servicio a la sala de usos múltiples de forma que se puedan apilar además de acoplarle los brazos y las palas en función de las necesidades de la situación. Es por el carácter de la sala que se necesita un mobiliario polivalente, resistente y apilable.



### 14.3 SILLAS\_SI 0594

Silla tapizada. Base patín de varilla de hierro cromada.

Se usará para zonas de recepción y administración teniendo de nuevo la singularidad y ventaja de ser apilable con lo que su retirada puede ser rápida y requiere de poco espacio.

Es más elegante y cómoda que la anterior y es por ello que se le da éste uso más de oficina y atención al público.



### 14.4 MESAS\_Master/Estudio Andreu

Con el programa "Master", Andreu World propone la posibilidad de diseñar una mesa de reuniones a su medida. Las opciones de "Master" permitirán obtener una mesa con la longitud deseada.

Además, el programa "Master" tiene la versatilidad y practicidad que supone el hecho de poder separar con facilidad las diferentes partes que componen la mesa original, convirtiendo de esta forma una única mesa, en varias mesas más pequeñas.

Es un tipo de mesa sobria y con distintos acabados, eligiendo nosotros el mate negro como el que se ve en la imagen.

Vemos que de nuevo es un sistema polivalente que se puede distribuir por todas las zonas del centro: sala multiusos, administración, recepción, talleres...



### 14.5 MESAS\_SP/Estudio Andreu

Por su claridad formal y constructiva esta colección constituye un arquetipo de mesa contemporánea ya que armoniza con cualquier modelo de silla.

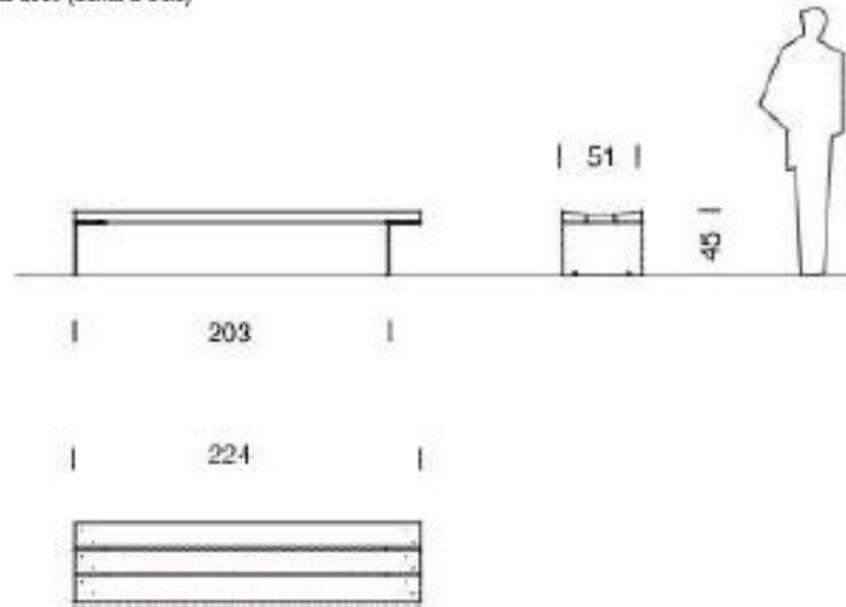
Programa de mesas compuesto por tres formatos de sobres distintos y diferentes medidas, chapados en arce a dos caras y macizados, además de tres tipos de pata de haya maciza en tres alturas diferentes unidas mediante un herraje de aluminio inyectado, obteniendo así una mesa de comedor, de centro o de rincón, lo cual permite múltiples combinaciones.

De nuevo, vemos un sistema bastante polivalente y con distintos colores el cual nos viene bien en la zona del bar donde se mezclaría blancos y negros aleatoriamente.



15 MOBILIARIO EXTERIOR

15.1 BANCOS Bancal 2000 (Santa & Cole)



Julia Espinás Ojga Tamasó Elemento robusto y sencillo pensado para escenarios de interrelación. Concebido como un elemento modular y versátil podemos formar grandes alineaciones, superficies de asiento, con o sin respaldo, en las que predomine la claridad formal por encima de los aspectos retóricos.

Se tomará este banco como referencia, pero en principio la idea es colocar el banco que aparece en los detalles constructivos, de un aspecto similar, pero volado, el cual se pedirá a la casa o se buscarán nuevas opciones para su realización en interiores (salas) y exteriores.



Estructura de plancha doblada de acero de 6 mm con protección antioxidante y pintada en polvo. Asiento y respaldo de tablonetes de madera tropical maciza de 50/85 x 180 mm de sección y longitudes variables, con certificado FSC puro, acabada con aceite de dos componentes o lasur trípica.

La ferrajería de fijación de los tablonetes es de acero tratada con protección antioxidante.

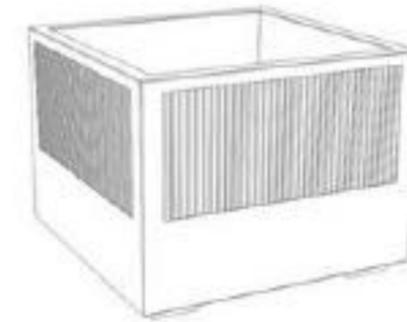
El banco se entrega desmontado. Con el banco se adjuntan las instrucciones de montaje.

El anclaje se realiza mediante dos pernos de acero por pata, tratados con protección antioxidante, que se introducen en los orificios previamente realizados en el pavimento y rellenados con resina epoxi, cemento rápido o similar.

No requiere mantenimiento funcional, salvo que se desee conservar el color original de la madera.

Peso:  
Sin respaldo: 80 Kg

15.2 JARDINERAS Icaria (Escotet)



ICARIA es una jardinera monobloco de hormigón de color gris granítico, aunque acepta su fabricación en toda la gama de colores de la carta estándar.

Esta pieza destaca por su gran volumen interior que posibilita la plantación de árboles o arbustos de porte medio. La geometría cúbica y el armado de las superficies de ICARIA le otorgan una gran resistencia estructural, o que permite su traslado cargada de tierra sin afectar a las plantas que alberga. Se apoya sobre el pavimento con cuatro patas incorporadas en el mismo volumen de hormigón, sin necesidad de anclaje.

Además, la textura de sus cuatro lados incluye un sutil bajomolleve formado por líneas verticales enmarcadas en cuarterones cóncavos. Este clasicismo intemporal, su funcionalidad, su alta resistencia y la acertada economía de medios, han convertido a esta sencilla jardinera en uno de los productos de más largo recorrido en la colección de Escotet. ICARIA fue diseñada por el arquitecto Esteve Bonell junto a Escotet en 1991.

Se colocará este tipo de jardinera en el tamaño de (1000x1000x500mm) en toda la zona del parque donde no se puede plantar sobre tierra pues la zona de bajo está ocupada por talleres.

Por otro lado, se buscará hacer con la casa un tipo de jardinera a medida en la misma línea que éstas de dimensiones (700x1000x500mm) donde se plantarán varios árboles.



15.3 FAROLAS Rama 2000 - Gonzalo Millá (Santa & Cole)

Esta farola es un árbol de luz que nació con un triple objetivo: ofrecer una iluminación proyectada hacia el pavimento, consumos reducidos y un número opcional de luminarias en distintas alturas y posiciones.

Dentro de toda una gama de posibilidades, se pondrán las farolas más bajas que llegan a 4,7 metros y de una sola rama como se muestra en la imagen.

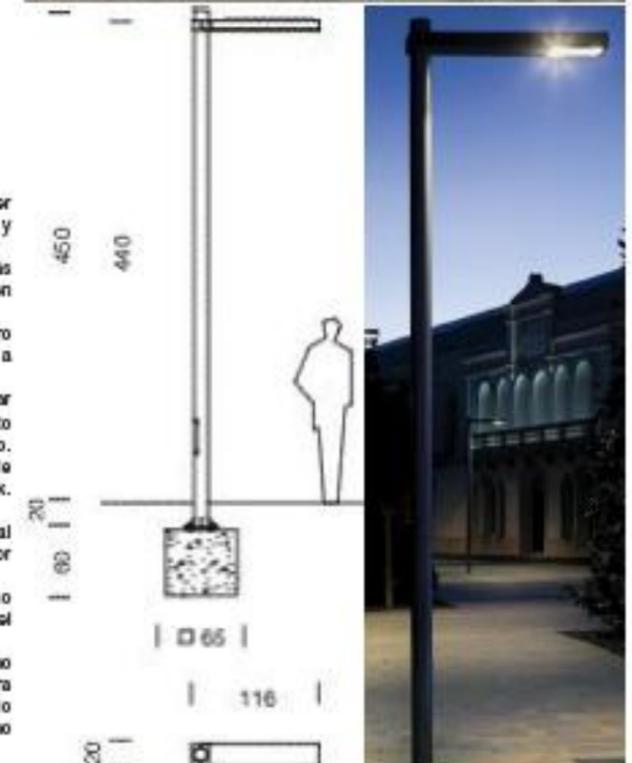
Columnas de 4,70 ó 6,20 m de altura y 127 mm de diámetro de acero galvanizado en caliente o aluminio anodizado, para 1 ó 2 luminarias a igual o distinta altura.

Opcionalmente las columnas galvanizadas se pueden entregar pintadas. Luminaria y brida de sujeción de inyección de policarbonato gris, azul o marrón, reflector de aluminio y difusor de vidrio templado. Para lámparas de fluorescencia compacta de 57 ó 70 W o lámparas de descarga de vapor de sodio alta presión o halógenos metálicos (máx. 150 W).

Se colocarán en el perímetro del parque siendo acompañando al viandante en su paseo por la nueva zona además de en la plaza interior que crea el museo.

También se tiene previsto colocarse en la plaza de la Merced así como en las inmediaciones peatonales siendo esta idea abordable o no por el ayuntamiento.

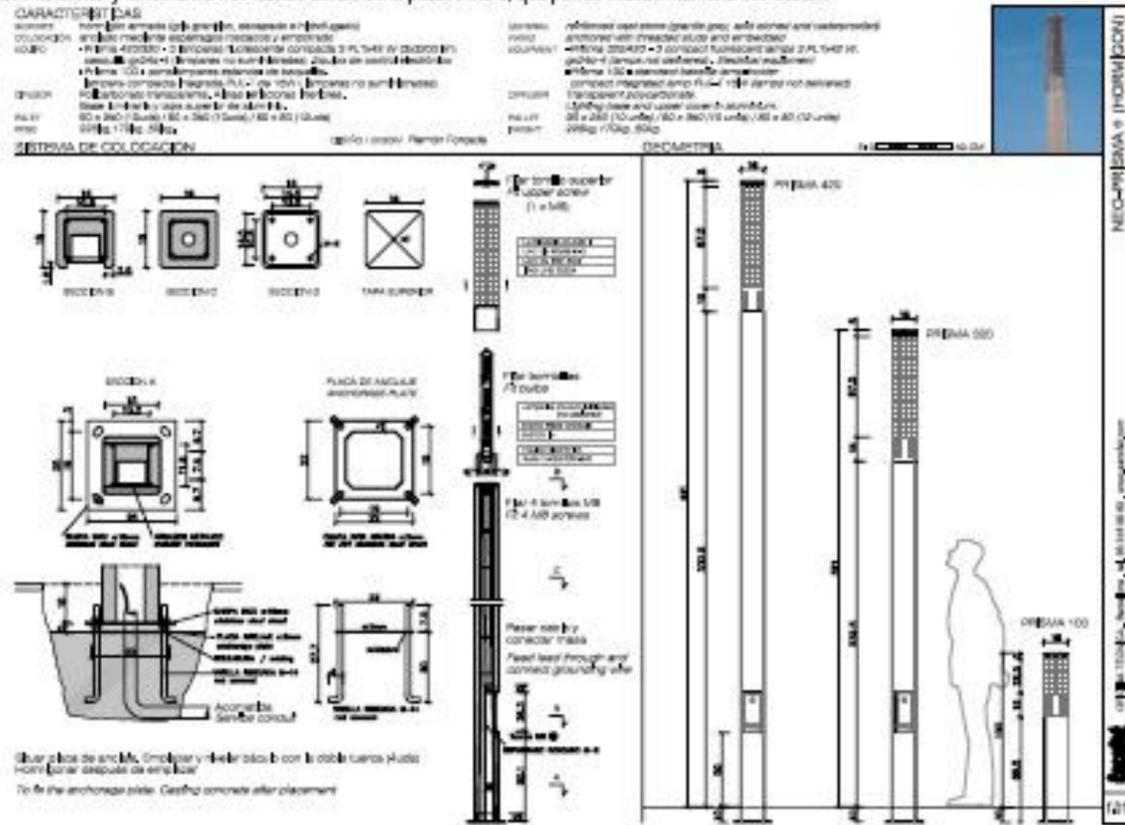
Habrà que tener en cuenta que para su colocación, perimetral bajo no haya edificio ya que necesita de una pequeña zapata de cimentación para sostenerse y ésta no ha sido tenida en cuenta en el diseño del edificio con lo que podría acabar traspasando las losas alveolares cosa que no quedaría estética ni constructivamente correcta.



15.4 Farolas Neo-Prisma de Escofel.

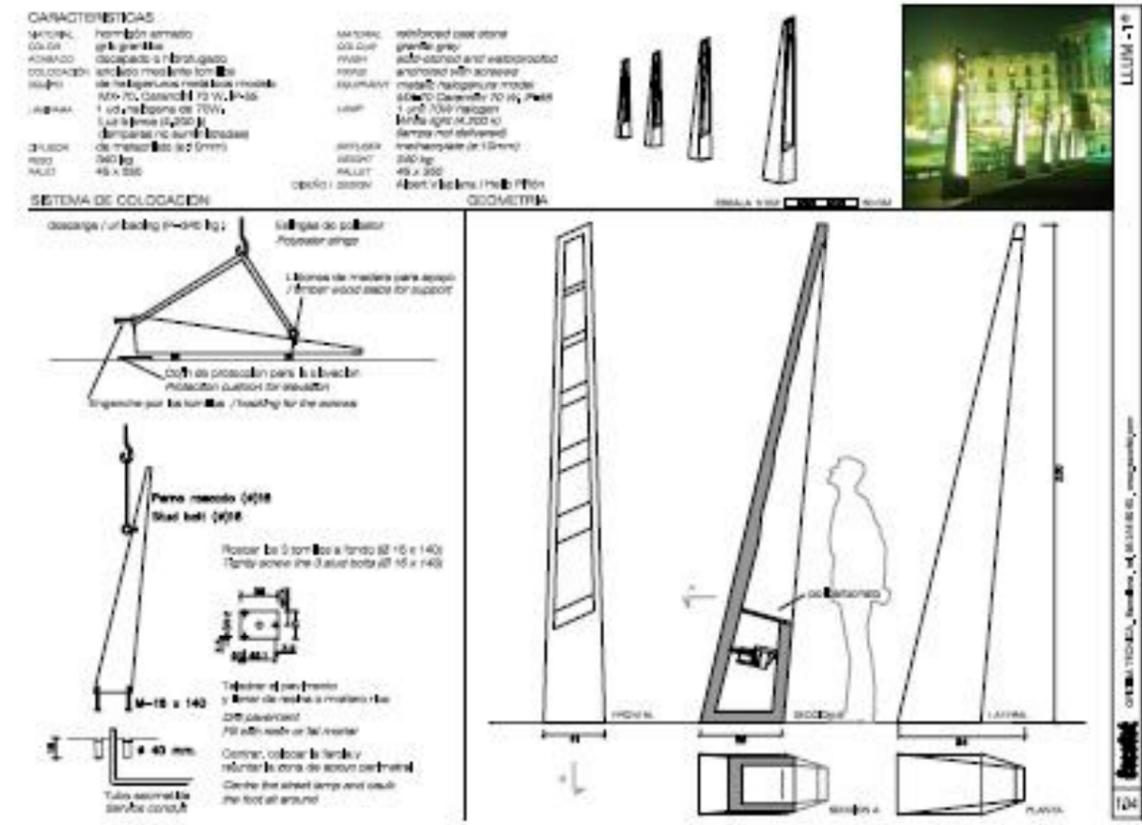
Este modelo de farola se nos presenta en varios formatos y diferentes acabados. En nuestro caso hemos elegido el acabado de hormigón con difusor de acero por presentar una mejor integración con todo el conjunto del proyecto.

En cuanto a sus dimensiones, pensamos que lo mejor es alinear entre las de 321 mm. y la más pequeñas de tan solo 100 mm. que servirán a modo de marcación y delimitación de ciertas zonas de la plaza nueva, que por su interés necesitamos acotar.



15.5 Farolas Lium-I de Escofel.

En este caso tratamos una serie de farolas totalmente escultóricas. Se utilizarán para enfatizar y marcar zonas de paso que por su situación privilegiada, aprovecharemos para marcar la situación del Centro de Arte en la trama urbana. Se cree conveniente que su situación sea la posición de visiones cruzadas a largas distancias para conseguir esta idea.



15.6 PAPELERAS Fontana 2001 (Sania & Cole)

Antoni Arola La papeleras Fontana es un elemento funcional y a la vez estético, cuya forma revela su función. La gran abertura circular invita a depositar desechos y el contenedor es la transición entre la boca circular y la línea de apoyo en el pavimento.

Estructura realizada mediante perfiles de acero inoxidable.  
 Cubeta de fundición de aluminio pintada en polvo color gris.  
 Cubeta interior de polipropileno de color negro.  
 No necesita mantenimiento funcional.

Capacidad: 42 l.  
 Peso sin tapa: 31 Kg.



15.7 Banca Sócrates de Escofel.

Esta banca es la que principalmente se situará a lo largo de toda la actuación urbanística. Se ha elegido esta por se de líneas reconocibles y aceptar de muy buen grado su adecuación a las tramas que unificarán el recorrido a través de las plazas hasta los accesos principales de Centro de Arte Contemporáneo.



CARACTERÍSTICAS

MATERIAL	nombre	MATERIAL	color
COLOR	gris claro / negro	COLOR	gris claro / blanco
ALUMINIO	de 6063 e 6060	FINIS	pulido / anodizado
COLOCHEN	apoyado en anillo	ANCHO	1500 kg / 270 kg
REJO	1500 kg / 270 kg	ALTEZ	20x80 / 70x70
PALET	1500 kg / 270 kg	PALET	20x80 / 70x70

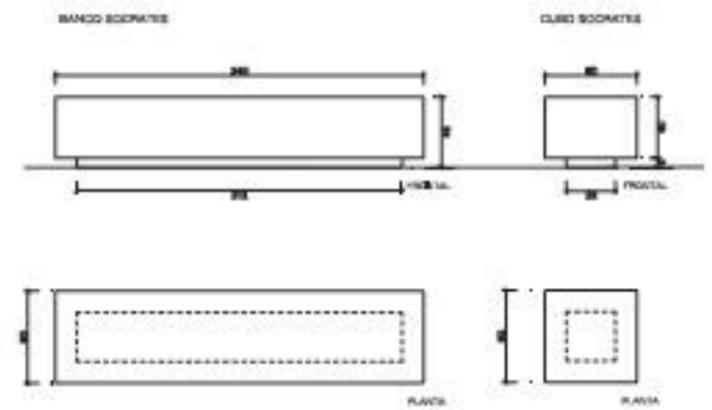
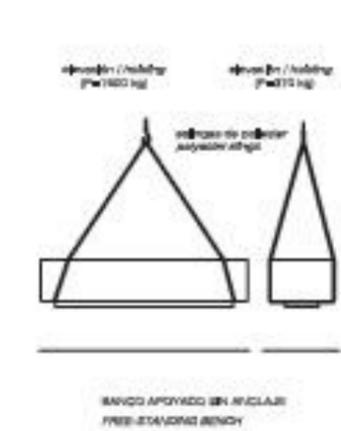


SCORATES

SISTEMA DE COLOCACIÓN

GEOMETRÍA

SEÑALA 2018 2019 2020



SCORATES

15.7 ÁRBOLES Arce de Freeman (Santa & Cole)

Se necesita de un tipo de árbol que de bastante sombra o que con la colocación de muchos ejemplares, se consigan zonas de sombra.

Además del porte del árbol, es necesario que pueda ser plantado en macetero de forma que no debe de echar demasiadas raíces.

Es por eso que se ha elegido este ejemplar del cual se adjunta una ficha de características.

Principalmente se resume con que es un árbol de un porte importante que se puede plantar en macetero, adecuado para ambientes urbanos y que con el otoño cambia su color por un rojo anaranjado intenso.

Es concreto estos árboles de porte alto y desarrollo considerable, se utilizarán en los patios que conectarán los talleres con la superficie de la planta baja, dónde se harán exposiciones y actividades relacionadas con el Centro de Arte.



*Acer x freemanii 'Jeffersred'*

Freeman's maple (cv.)

Main characteristics

Application	Type	Height	Width	Shading	Shape	Color

Morphology

Leaf	Flower	Fruit
Type:	Color:	Shape:
Size:	Texture:	Color:

Ecophysiology

Exposure	Plastic	Wind	Heat	Drought	Frost	Salinity

More information



15.8 Prunus Virgiana.

Esta plantas de menor porte que las anteriores, se han elegido principalmente por la tonalidad de sus hojas. Pensamos que esta tonalidad puede dar unos matices muy interesantes a las plazas a lo largo del transcurso del año.

Como hemos dicho anteriormente, su porte es algo menor, (se considera un arbusto de tamaño grande) y es por ello que se situarán en superficie plantadas sobre unos alcorques. Debido a su crecimiento controlado, no necesitan gran cantidad de tierra como sustrato y con un metro que se puede llegar a obtener en la planta baja tenemos garantizada su subsistencia.

*Prunus virginiana 'Shubert'*

Choke cherry (cv.)

Main characteristics

Application	Type	Height	Width	Shading	Shape	Color

Morphology

Leaf	Flower	Fruit
Type:	Color:	Shape:
Size:	Texture:	Color:

Ecophysiology

Exposure	Plastic	Wind	Heat	Drought	Frost	Salinity

More information



## **ANEXO GRAFICO**

DT1//SECCION CONSTRUCTIVA 1/50

DT2//SECCION CONSTRUCTIVA 1/20

DT3//DETALLE 1/5

DT4//DETALLE 1/5

DT5//DETALLE 1/10

DT6//DETALLE 1/10

DT7//DETALLE 1/10

DT8//DETALLE 1/10

DT9//DETALLE 1/10

DT10//DETALLE VMENDA JÓVENES 1/50

DT11.1//TIPOLOGIAS VMENDAS JÓVENES 1/50

DT11.2//TIPOLOGIAS VMENDAS JÓVENES 1/50

DT12//DETALLE VMENDA MAYORES 1/50

DT13//TIPOLOGIAS VMENDAS MAYORES 1/50



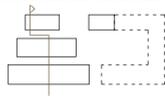
PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISER-  
VICIOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

IMAL VARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
EISA7/UPF

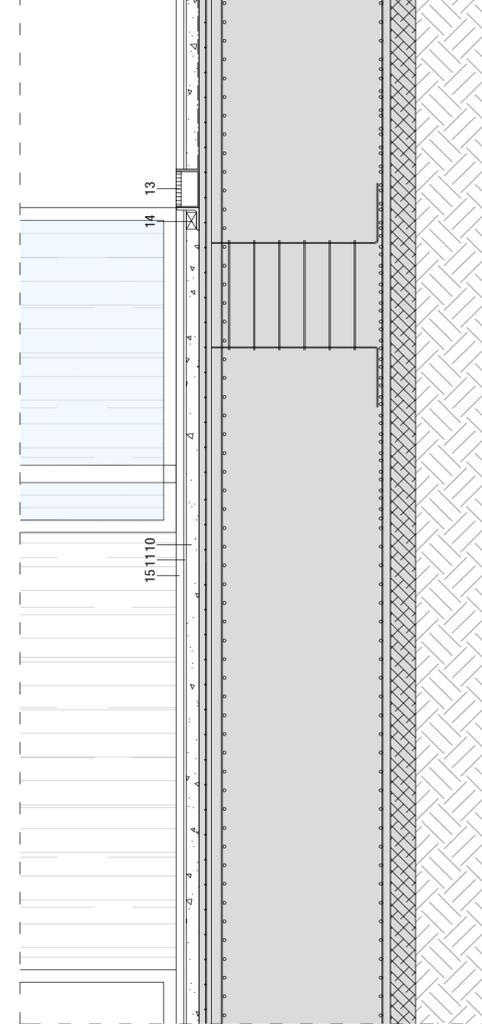
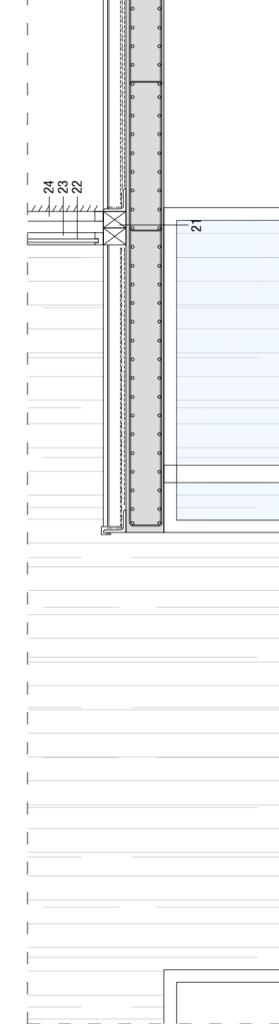
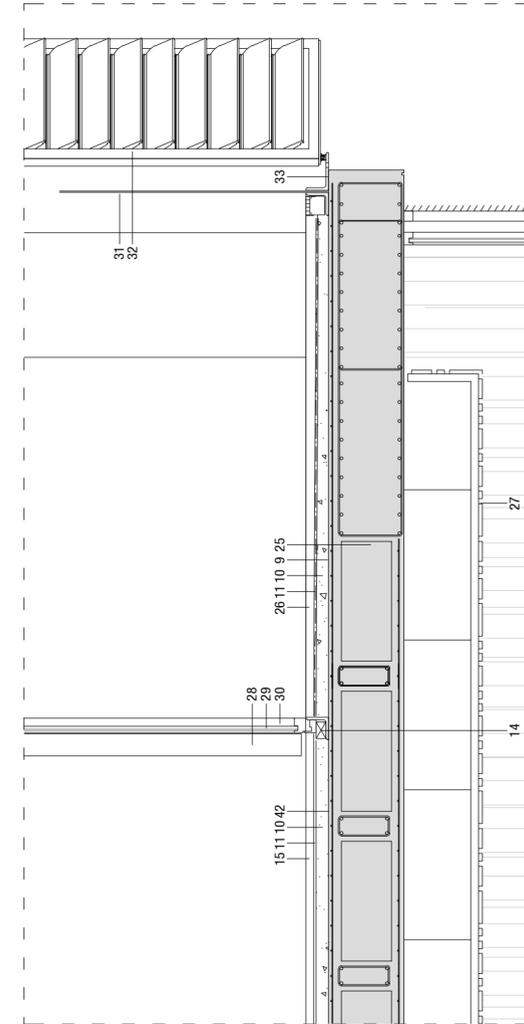
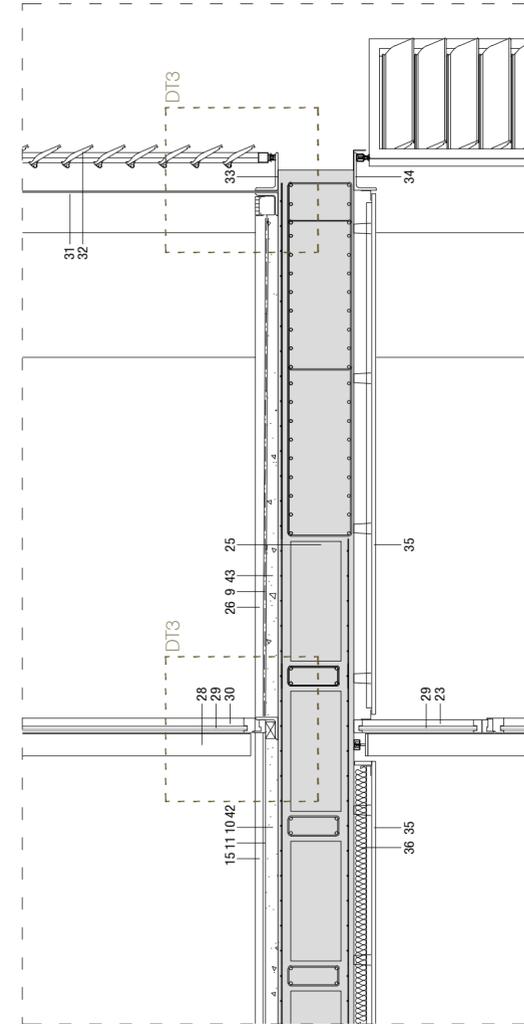
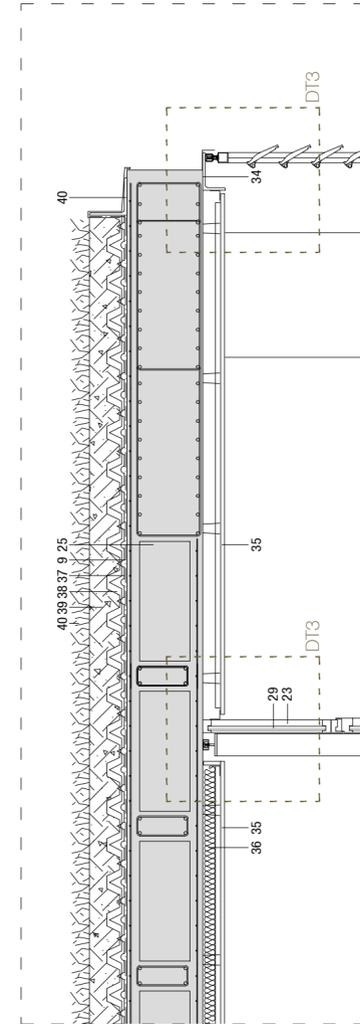
ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS



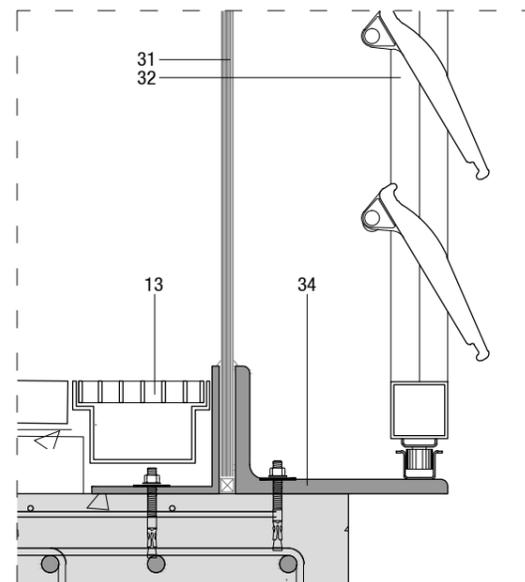
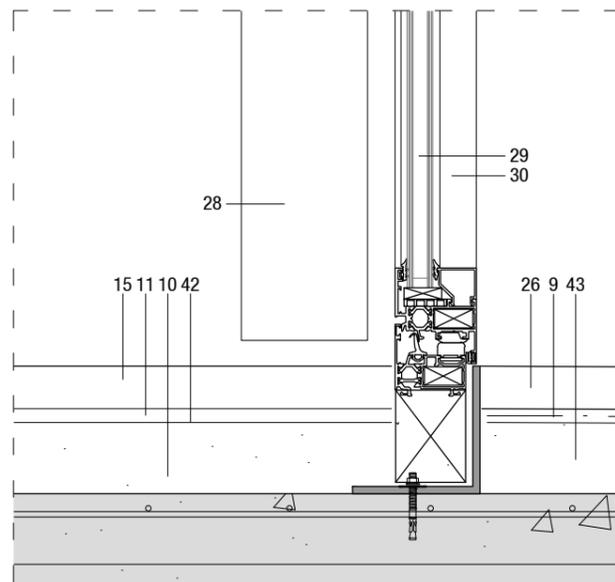
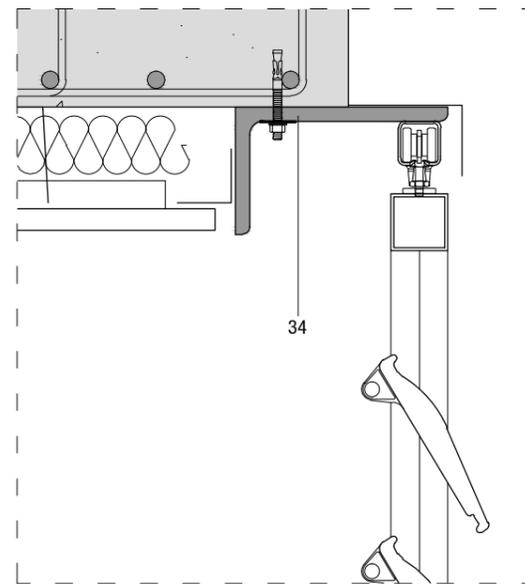
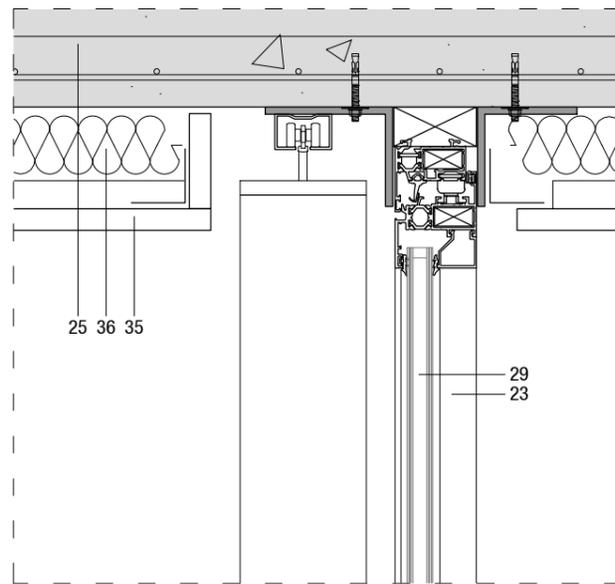
DT // SECCION CONSTRUCTIVA  
ESCALA 1/100

DT1

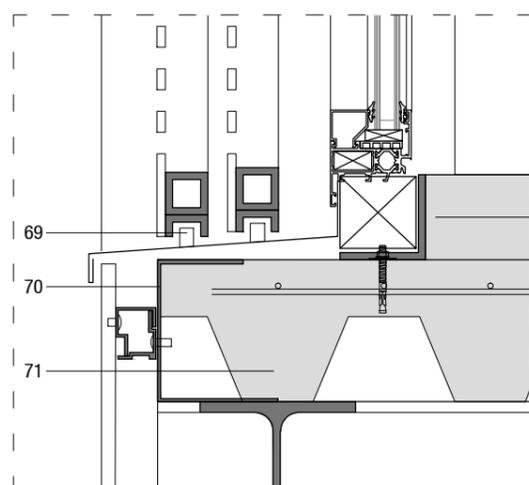
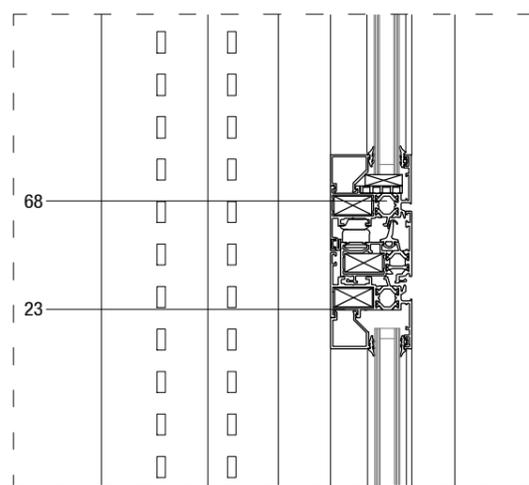
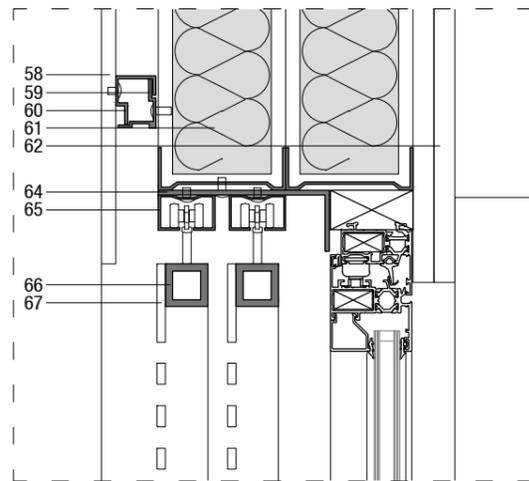
ALBINO GRAFICO // MEMORIA CONSTRUCTIVA



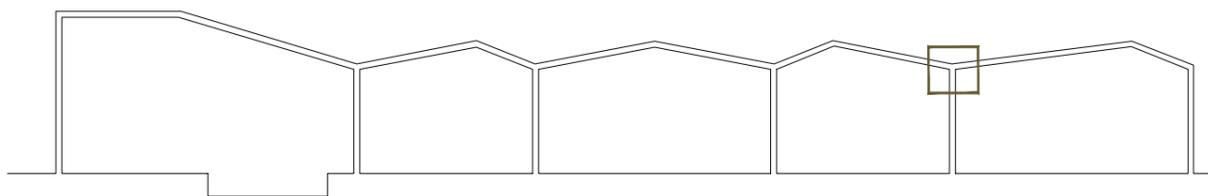
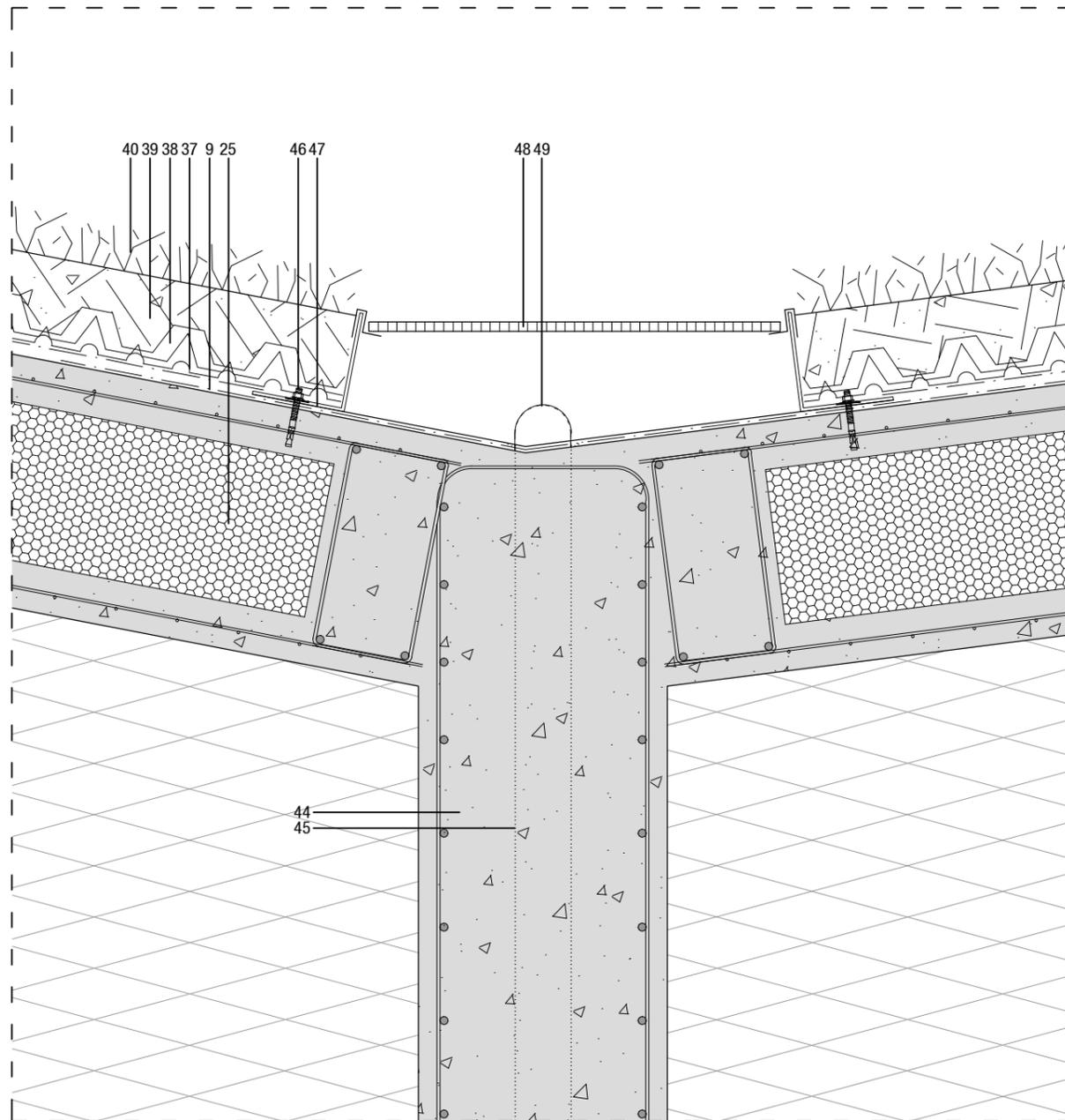
- 001 Terreno natural
- 002 Relleno de zahorra compactado 95% próctor normal
- 003 Tierra de aporte compactada
- 004 Capa de arena de albero
- 005 Angular aluminio anodizado, 10.10.2
- 006 Hormigón de limpieza h-30, e=10cm
- 007 Losa de orientación h-30, e=80cm
- 008 Mortero autonivelante
- 009 Impermeabilización de lámina asfáltica
- 010 Cama de arena, e=5cm
- 011 Mortero de agarre
- 012 Pavimento de piedra natural, batiag azul, acabado apomazado
- 013 Gárgola de polipropileno + rejilla fundidor
- 014 Rastrel de madera de pino cupertizado + angular aluminio anodizado 10.10.2
- 015 Pavimento piedra natural, batiag crema, acabado pulido
- 016 Losa maciza hormigón armado h-30, e=15cm
- 017 Lámina separadora geotextil
- 018 Lámina impermeabilizante interperie de PVC armada
- 019 Lastre de grava lavada
- 020 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 10.10.2
- 021 Rastrel de madera de pino cupertizado
- 022 Acristalamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 023 Carpintería fija de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 024 Malla desplegada de aluminio anodizado fijada sobre bastidor metálico
- 025 Forjado sandwich h-30 aligerado con bloques de EPS 80x80, e=30cm
- 026 Pavimento de piedra natural, color crema, para exterior, acabado antideslizante
- 027 Falso techo registrable de bandejas de aluminio lacado blanco
- 028 Sistema de protección solar mediante cortinas verticales
- 029 Acristalamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 030 Carpintería de fuste de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 031 Barandilla de vidrio de seguridad de tres hojas unidas mediante lámina transparente de butiral de polivinilo
- 032 Celosía exterior de fuste de tres hojas, de lamas horizontales orientables de madera para exterior, fijadas sobre bastidor metálico
- 033 Perfil angular 15.9.2, con perforaciones cada 40 cm para evitar acumulación de agua
- 034 Perfil angular 15.9.2
- 035 Falso techo de placas de yeso suspendidas mediante subestructura portante
- 036 Manta de lana de roca
- 037 Lámina protectora geotextil antipunzonante
- 038 Sistema de retención de tierra compactada, formado por bandejas nodulares de PVC, h=5cm
- 039 Capa de tierra vegetal compactada
- 040 Cubierta vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 041 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 15.15.2
- 042 Lámina anti-impacto
- 043 Hormigón aligerado de pendientes, pte=2%
- 044 Muro de hormigón armado h-25, e=40cm
- 045 Bajante de PVC Ø90mm
- 046 Anclaje a soporte estructural
- 047 Perfil ranurado drenante para remate de sistema de cubierta vegetal
- 048 Tapa de rejilla metálica en aluminio anodizado
- 049 Remate filtrante de bajante, anti-taponos
- 050 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm
- 051 Sistema de jardín vertical modular mediante paneles de acero inoxidable rellenos de sustrato vegetal
- 052 Subestructura portante de acero inoxidable para jardín vertical anclada a soporte estructural
- 053 Cámara anclada a soporte estructural, perfil angular 15.9.2
- 054 Forjado colaborante de chapa metálica, e=10cm
- 055 Pavimento de parquet industrial, roble, acuchillado y pulido
- 056 Manto vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 057 Tubo dren
- 058 Panel composite revestido por chapas de madera natural, con tratamiento superficial de formulación propia a base de resinas sintéticas y PVDF, acabado en chapa de Ayous, color claro, e=8mm
- 059 Travesaño de acero galvanizado especial para fijación oculta tipo clip de los paneles composite, fijado a montante del sistema de tabiquería de yeo laminado (nº 63)
- 060 Fijación tipo clip, en pieza de acero galvanizado, fijada mecánicamente al panel composite.
- 061 Aislamiento térmico mediante placa semi-rígida de poliestireno expandido
- 062 Placa de yeso laminado, e=15mm
- 063 Montante sistema de yeso laminado, tipo "C", 90x48mm
- 064 Tapa perfil aluminio anodizado anclado a subestructura portante sistema yeso laminado
- 065 Guía oculta Klein K40, para soporte de bastidor metálico de panel composite corredero perforado
- 066 Bastidor metálico de panel composite corredero perforado, perfilera de acero galvanizado, cuadrado hueco
- 067 Panel composite perforado fijado a bastidor metálico
- 068 Carpintería corredera de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 069 Topo inferior guía Klein K40
- 070 Perfil parapistas remate de forjado chapa reticular
- 071 Forjado de chapa reticular Hiensa MT-76, ha-30, densidad 1800 kg/m<sup>3</sup>, canto total = 10cm



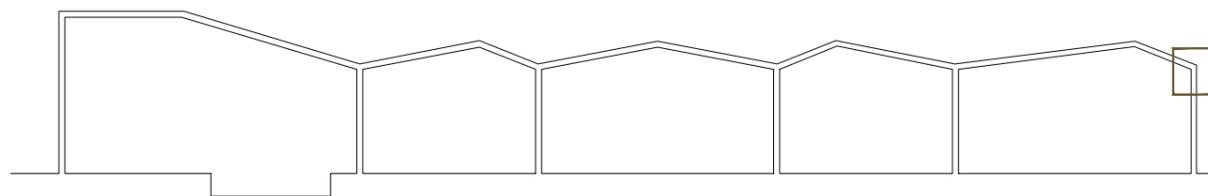
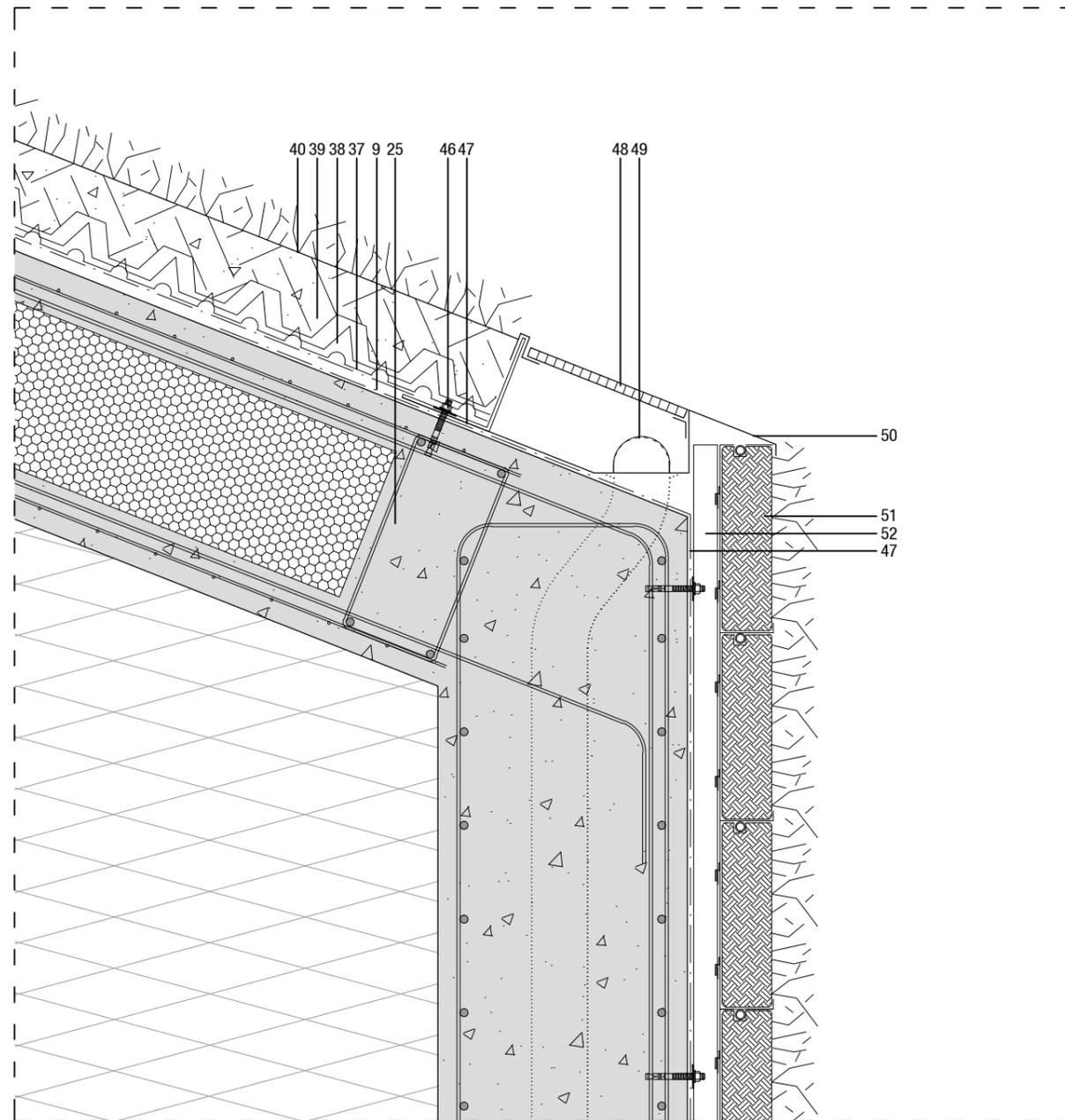
- 001 Terreno natural
- 002 Relleno de zahorras compactado 95% próctor normal
- 003 Tierra de aporte compactada
- 004 Capa de arena de albero
- 005 Angular aluminio anodizado, 10.10.2
- 006 Hormigón de limpieza h-30, e=10cm
- 007 Losa de cimentación h-30, e=80cm
- 008 Mortero autonivelante
- 009 Impermeabilización de lámina asfáltica
- 010 Cama de arena, e=5cm
- 011 Mortero de agarre
- 012 Pavimento de piedra natural, bateig azul, acabado apomazado
- 013 Canaleta de polipropileno + reja fundición
- 014 Rastrel de madera de pino cuperizado + angular aluminio anodizado 10.10.2
- 015 Pavimento piedra natural, bateig crema, acabado pulido
- 016 Losa maciza hormigón armado h-30, e=15cm
- 017 Lámina separadora geotextil
- 018 Lámina impermeabilizante intemperie de PVC armada
- 019 Lastre de grava lavada
- 020 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 10.10.2
- 021 Rastrel de madera de pino cuperizado
- 022 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 023 Carpintería fija de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 024 Malla desplegada de aluminio anodizado fijada sobre bastidor metálico
- 025 Forjado sandwich h-30 aligerado con bloques de EPS 80x80, e=30cm
- 026 Pavimento de piedra natural, color crema, para exterior, acabado antideslizante
- 027 Falso techo registrable de bandejas de aluminio lacado blanco
- 028 Sistema de protección solar mediante cortinas verticales
- 029 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 030 Carpintería de fuelle de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 031 Barandilla de vidrio de seguridad de tres hojas unidas mediante lámina transparente de butiral de polivinilo
- 032 Celosía exterior de fuelle de tres hojas, de lamas horizontales orientables de madera para exterior, fijadas sobre bastidor metálico
- 033 Perfil angular 15.9.2, con perforaciones cada 40 cm para evitar acumulación de agua
- 034 Perfil angular 15.9.2
- 035 Falso techo de placas de yeso suspendidas mediante subestructura portante
- 036 Manta de lana de roca
- 037 Lámina protectora geotextil antipunzonante
- 038 Sistema de retención de tierra compactada, formado por bandejas nodulares de PVC, h=5cm
- 039 Capa de tierra vegetal compactada
- 040 Cubierta vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 041 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 15.15.2
- 042 Lámina anti-impacto
- 043 Hormigón aligerado de pendientes, pte=2%
- 044 Muro de hormigón armado h-25, e=40cm
- 045 Bajante de PVC Ø90mm
- 046 Anclaje a soporte estructural
- 047 Perfil ranurado drenante para remate de sistema de cubierta vegetal
- 048 Tapa de rellena metálica en aluminio anodizado
- 049 Remate filtrante de bajante, anti-tapones
- 050 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm
- 051 Sistema de jardín vertical modular mediante paneles de acero inoxidable rellenos de sustrato vegetal
- 052 Subestructura portante de acero inoxidable para jardín vertical anclada a soporte estructural
- 053 Carrera anclada a soporte estructural, perfil angular 15.9.2
- 054 Forjado colaborante de chapa metálica, e=10cm
- 055 Pavimento de parquet industrial, roble, acuchillado y pulido
- 056 Manto vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 057 Tubo dren
- 058 Panel composite revestido por chapas de madera natural, con tratamiento superficial de formulación propia a base de resinas sintéticas y PVDF, acabado en chapa de Ayous, color claro, e=8mm
- 059 Travesaño de acero galvanizado especial para fijación oculta tipo clip de los paneles composite, fijado a montante del sistema de tabiquería de yeo laminado (nº 63)
- 060 Fijación tipo clip, en pieza de acero galvanizado, fijada mecánicamente al panel composite.
- 061 Aislamiento térmico mediante placa semi-rígida de poliestireno expandido
- 062 Placa de yeso laminado, e=15mm
- 063 Montante sistema de yeso laminado, tipo "C", 90x46mm
- 064 Tapa perfil aluminio anodizado anclado a subestructura portante sistema yeso laminado
- 065 Guía oculta Klein K40, para soporte de bastidor metálico de panel composite corredero perforado
- 066 Bastidor metálico de panel composite corredero perforado, perfilera de acero galvanizado, cuadrado hueco
- 067 Panel composite perforado fijado a bastidor metálico
- 068 Carpintería corredera de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 069 Tope inferior guía Klein K40
- 070 Perfil parapastas remate de forjado chapa reticular
- 071 Forjado de chapa reticular Hansa MT-76, ha-30, densidad 1800 kg/m3, canto total = 10cm



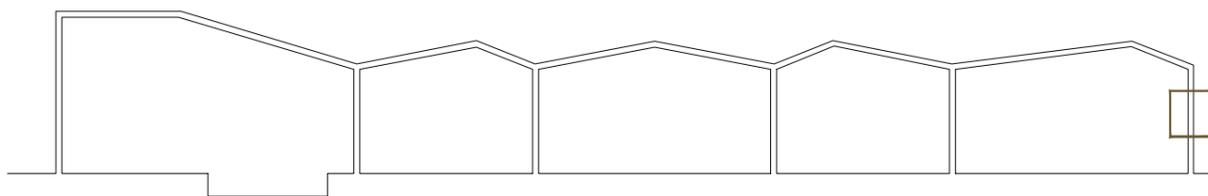
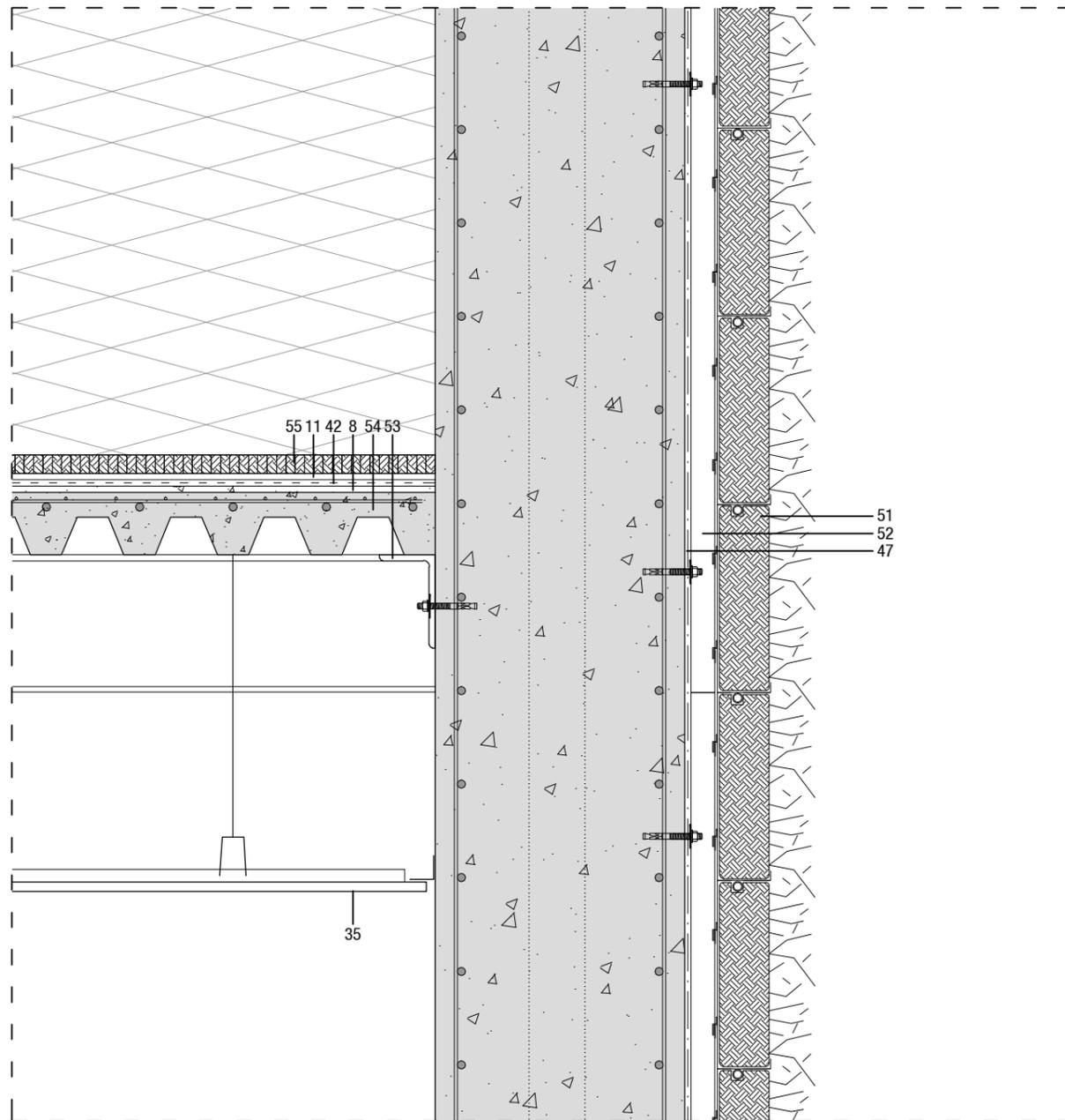
- 001 Terreno natural
- 002 Relleno de zahorras compactado 95% próctor normal
- 003 Tierra de aporte compactada
- 004 Capa de arena de albero
- 005 Angular aluminio anodizado, 10.10.2
- 006 Hormigón de limpieza h-30, e=10cm
- 007 Losa de cimentación h-30, e=80cm
- 008 Mortero autonivelante
- 009 Impermeabilización de lámina asfáltica
- 010 Cama de arena, e=5cm
- 011 Mortero de agarre
- 012 Pavimento de piedra natural, bateig azul, acabado apomazado
- 013 Canaleta de polipropileno + reja fundición
- 014 Rastrel de madera de pino cuperizado + angular aluminio anodizado 10.10.2
- 015 Pavimento piedra natural, bateig crema, acabado pulido
- 016 Losa maciza hormigón armado h-30, e=15cm
- 017 Lámina separadora geotextil
- 018 Lámina impermeabilizante intemperie de PVC armada
- 019 Lastre de grava lavada
- 020 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 10.10.2
- 021 Rastrel de madera de pino cuperizado
- 022 Acristalamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 023 Carpintería fija de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 024 Malla desplegada de aluminio anodizado fijada sobre bastidor metálico
- 025 Forjado sandwich h-30 aligerado con bloques de EPS 80x80, e=30cm
- 026 Pavimento de piedra natural, color crema, para exterior, acabado antideslizante
- 027 Falso techo registrable de bandejas de aluminio lacado blanco
- 028 Sistema de protección solar mediante cortinas verticales
- 029 Acristalamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 030 Carpintería de fuelle de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 031 Barandilla de vidrio de seguridad de tres hojas unidas mediante lámina transparente de butiral de polivinilo
- 032 Celosía exterior de fuelle de tres hojas, de lamas horizontales orientables de madera para exterior, fijadas sobre bastidor metálico
- 033 Perfil angular 15.9.2, con perforaciones cada 40 cm para evitar acumulación de agua
- 034 Perfil angular 15.9.2
- 035 Falso techo de placas de yeso suspendidas mediante subestructura portante
- 036 Manta de lana de roca
- 037 Lámina protectora geotextil antipunzonante
- 038 Sistema de retención de tierra compactada, formado por bandejas nodulares de PVC, h=5cm
- 039 Capa de tierra vegetal compactada
- 040 Cubierta vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 041 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 15.15.2
- 042 Lámina anti-impacto
- 043 Hormigón aligerado de pendientes, pte=2%
- 044 Muro de hormigón armado h-25, e=40cm
- 045 Bajante de PVC Ø90mm
- 046 Anclaje a soporte estructural
- 047 Perfil ranurado drenante para remate de sistema de cubierta vegetal
- 048 Tapa de reja metálica en aluminio anodizado
- 049 Remate filtrante de bajante, anti-tapones
- 050 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm
- 051 Sistema de jardín vertical modular mediante paneles de acero inoxidable rellenos de sustrato vegetal
- 052 Subestructura portante de acero inoxidable para jardín vertical anclada a soporte estructural
- 053 Carrera anclada a soporte estructural, perfil angular 15.9.2
- 054 Forjado colaborante de chapa metálica, e=10cm
- 055 Pavimento de parquet industrial, roble, acuchillado y pulido
- 056 Manto vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 057 Tubo dren
- 058 Panel composite revestido por chapas de madera natural, con tratamiento superficial de formulación propia a base de resinas sintéticas y PVDF, acabado en chapa de Ayous, color claro, e=8mm
- 059 Travesaño de acero galvanizado especial para fijación oculta tipo clip de los paneles composite, fijado a montante del sistema de tabiquería de yeo laminado (nº 63)
- 060 Fijación tipo clip, en pieza de acero galvanizado, fijada mecánicamente al panel composite.
- 061 Aislamiento térmico mediante placa semi-rígida de poliestireno expandido
- 062 Placa de yeso laminado, e=15mm
- 063 Montante sistema de yeso laminado, tipo "C", 90x46mm
- 064 Tapa perfil aluminio anodizado anclado a subestructura portante sistema yeso laminado
- 065 Guía oculta Klein K40, para soporte de bastidor metálico de panel composite corredero perforado
- 066 Bastidor metálico de panel composite corredero perforado, periferia de acero galvanizado, cuadrado hueco
- 067 Panel composite perforado fijado a bastidor metálico
- 068 Carpintería corredera de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 069 Tope inferior guía Klein K40
- 070 Perfil parapasas remate de forjado chapa reticular
- 071 Forjado de chapa reticular Hansa MT-76, ha-30, densidad 1800 kg/m3, canto total = 10cm



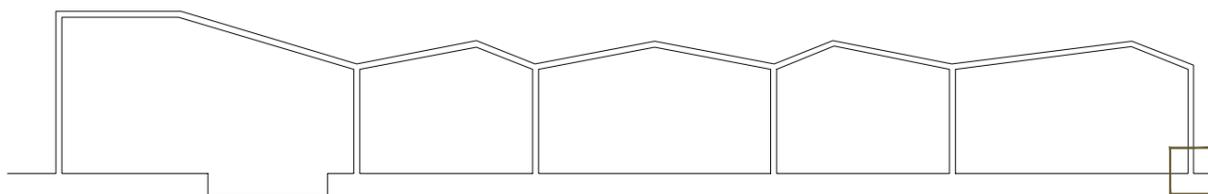
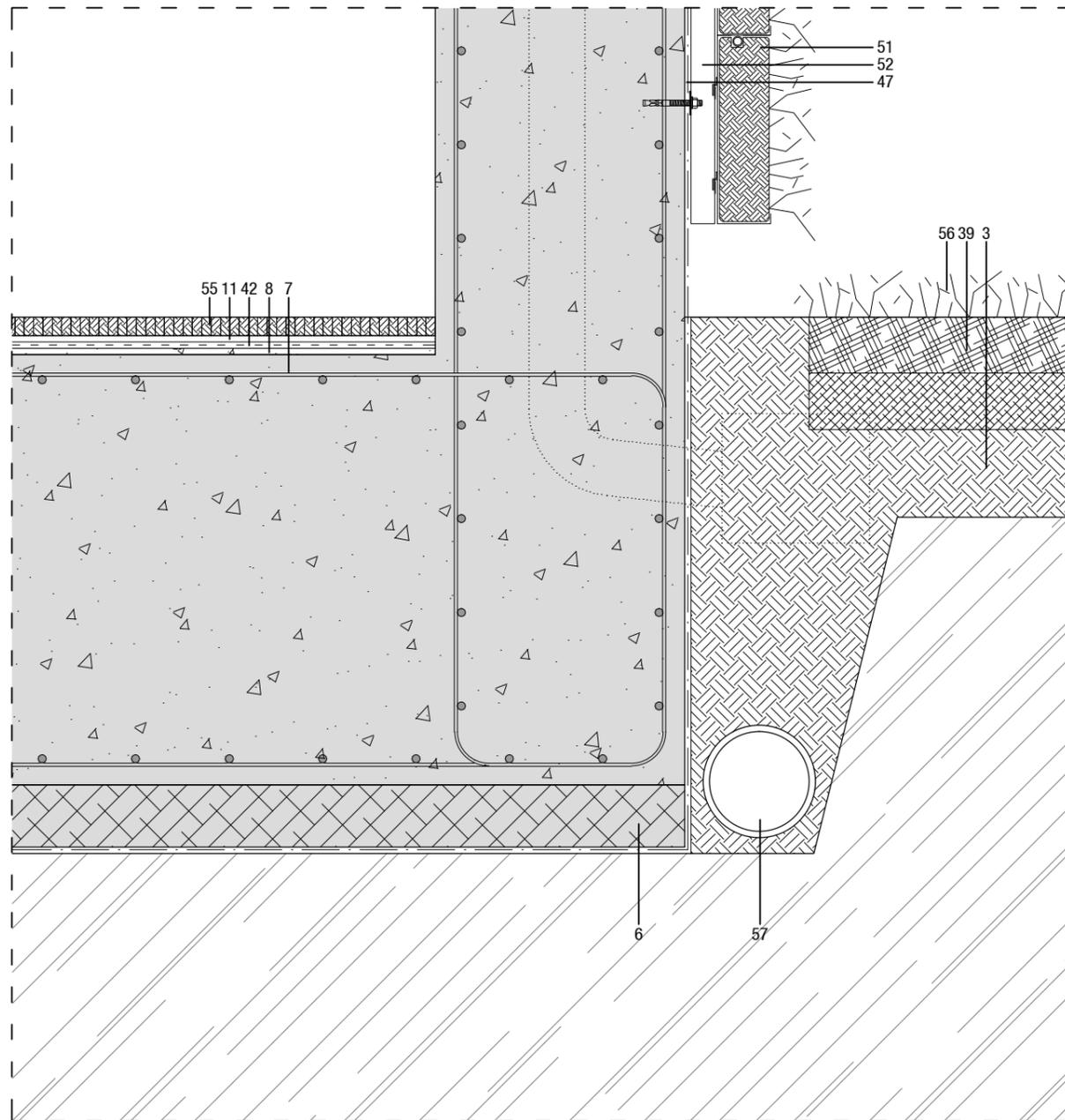
- 001 Terreno natural
- 002 Relleno de zahorras compactado 95% próctor normal
- 003 Tierra de aporte compactada
- 004 Capa de arena de albero
- 005 Angular aluminio anodizado, 10.10.2
- 006 Hormigón de limpieza h-30, e=10cm
- 007 Losa de cimentación h-30, e=80cm
- 008 Mortero autonivelante
- 009 Impermeabilización de lámina asfáltica
- 010 Cama de arena, e=5cm
- 011 Mortero de agarre
- 012 Pavimento de piedra natural, bateig azul, acabado apomazado
- 013 Canaleta de polipropileno + reja fundición
- 014 Rastrel de madera de pino cuperizado + angular aluminio anodizado 10.10.2
- 015 Pavimento piedra natural, bateig crema, acabado pulido
- 016 Losa maciza hormigón armado h-30, e=15cm
- 017 Lámina separadora geotextil
- 018 Lámina impermeabilizante intemperie de PVC armada
- 019 Lastre de grava lavada
- 020 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 10.10.2
- 021 Rastrel de madera de pino cuperizado
- 022 Acristamiento con camara de aire 6+8+6 mm
- 023 Carpintería fija de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 024 Malla desplegada de aluminio anodizado fijada sobre bastidor metálico
- 025 Forjado sandwich h-30 aligerado con bloques de EPS 80x80, e=30cm
- 026 Pavimento de piedra natural, color crema, para exterior, acabado antideslizante
- 027 Falso techo registrable de bandejas de aluminio lacado blanco
- 028 Sistema de protección solar mediante cortinas verticales
- 029 Acristamiento con camara de aire 6+8+6 mm
- 030 Carpintería de fuelle de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 031 Barandilla de vidrio de seguridad de tres hojas unidas mediante lámina transparente de butiral de polivinilo
- 032 Celosía exterior de fuelle de tres hojas, de lamas horizontales orientables de madera para exterior, fijadas sobre bastidor metálico
- 033 Perfil angular 15.9.2, con perforaciones cada 40 cm para evitar acumulación de agua
- 034 Perfil angular 15.9.2
- 035 Falso techo de placas de yeso suspendidas mediante subestructura portante
- 036 Manta de lana de roca
- 037 Lámina protectora geotextil antipunzonante
- 038 Sistema de retención de tierra compactada, formado por bandejas nodulares de PVC, h=5cm
- 039 Capa de tierra vegetal compactada
- 040 Cubierta vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 041 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 15.15.2
- 042 Lámina anti-impacto
- 043 Hormigón aligerado de pendientes, pte=2%
- 044 Muro de hormigón armado h-25, e=40cm
- 045 Bajante de PVC Ø90mm
- 046 Anclaje a soporte estructural
- 047 Perfil ranurado drenante para remate de sistema de cubierta vegetal
- 048 Tapa de reiga metálica en aluminio anodizado
- 049 Remate filtrante de bajante, anti-taponos
- 050 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm
- 051 Sistema de jardín vertical modular mediante paneles de acero inoxidable rellenos de sustrato vegetal
- 052 Subestructura portante de acero inoxidable para jardín vertical anclada a soporte estructural
- 053 Carrera anclada a soporte estructural, perfil angular 15.9.2
- 054 Forjado colaborante de chapa metálica, e=10cm
- 055 Pavimento de parqué industrial, roble, acuchillado y pulido
- 056 Manto vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 057 Tubo dren
- 058 Panel composite revestido por chapas de madera natural, con tratamiento superficial de formulación propia a base de resinas sintéticas y PVDF, acabado en chapa de Ayous, color claro, e=8mm
- 059 Travesaño de acero galvanizado especial para fijación oculta tipo clip de los paneles composite, fijado a montante del sistema de tabiquería de yeso laminado (nº 63)
- 060 Fijación tipo clip, en pieza de acero galvanizado, fijada mecánicamente al panel composite.
- 061 Aislamiento térmico mediante placa semi-rígida de poliestireno expandido
- 062 Placa de yeso laminado, e=15mm
- 063 Montante sistema de yeso laminado, tipo "C", 90x46mm
- 064 Tapa perfil aluminio anodizado anclado a subestructura portante sistema yeso laminado
- 065 Guía oculta Klein K40, para soporte de bastidor metálico de panel composite corredero perforado
- 066 Bastidor metálico de panel composite corredero perforado, periferia de acero galvanizado, cuadrado hueco
- 067 Panel composite perforado fijado a bastidor metálico
- 068 Carpintería corredera de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 069 Tope inferior guía Klein K40
- 070 Perfil parapasos remate de forjado chapa reticular
- 071 Forjado de chapa reticular Hiansa MT-76, ha-30, densidad 1800 kg/m3, canto total = 10cm



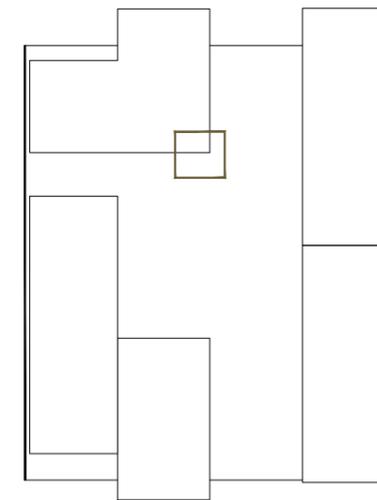
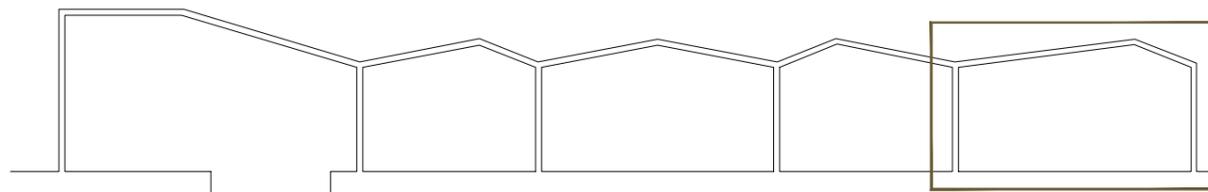
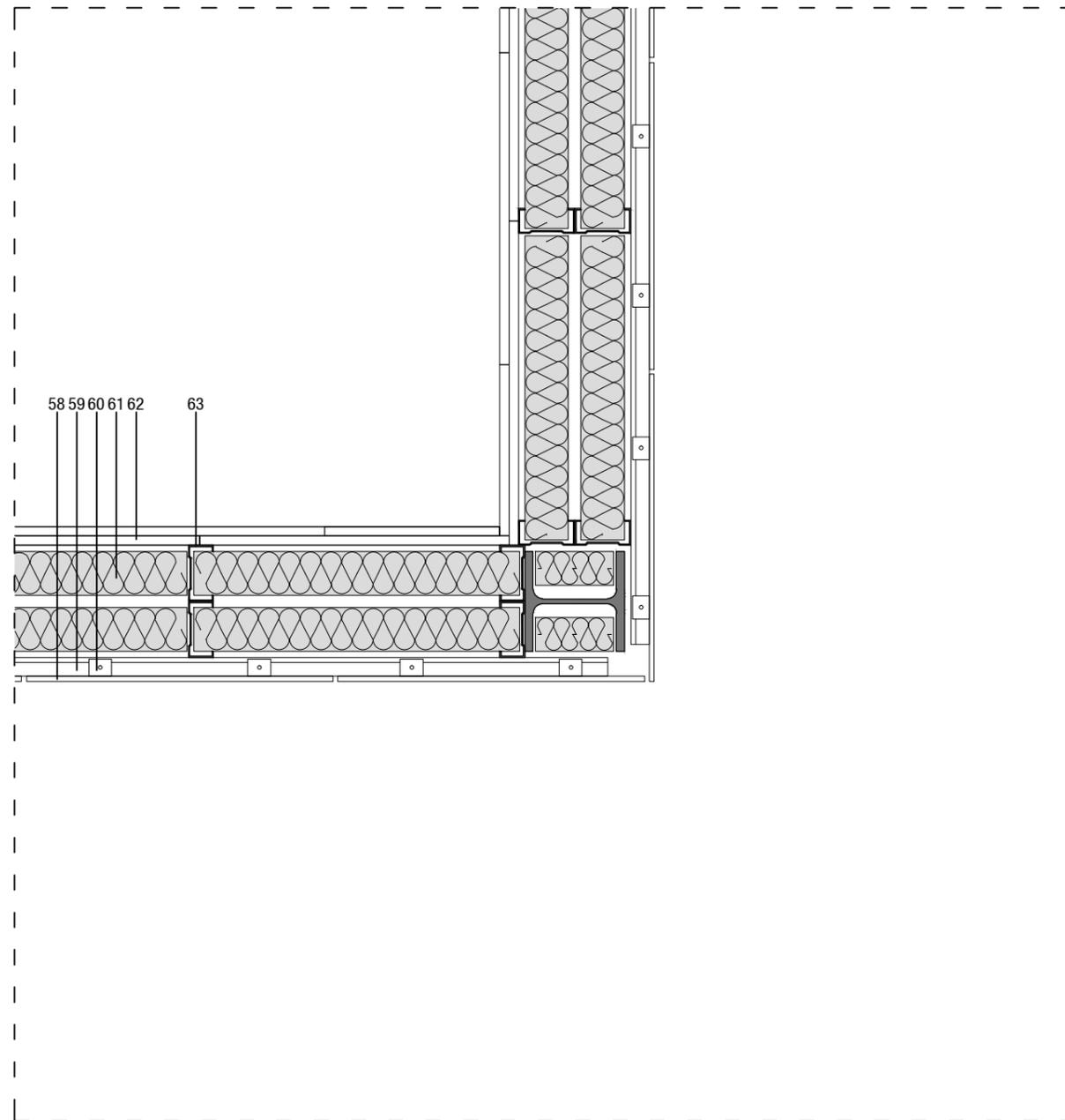
- 001 Terreno natural
- 002 Relleno de zahorras compactado 95% próctor normal
- 003 Tierra de aporte compactada
- 004 Capa de arena de albero
- 005 Angular aluminio anodizado, 10.10.2
- 006 Hormigón de limpieza h-30, e=10cm
- 007 Losa de cimentación h-30, e=80cm
- 008 Mortero autonivelante
- 009 Impermeabilización de lámina asfáltica
- 010 Cama de arena, e=5cm
- 011 Mortero de agarre
- 012 Pavimento de piedra natural, bateig azul, acabado apomazado
- 013 Canaleta de polipropileno + reja fundición
- 014 Rastrel de madera de pino cuperizado + angular aluminio anodizado 10.10.2
- 015 Pavimento piedra natural, bateig crema, acabado pulido
- 016 Losa maciza hormigón armado h-30, e=15cm
- 017 Lámina separadora geotextil
- 018 Lámina impermeabilizante intemperie de PVC armada
- 019 Lastre de grava lavada
- 020 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 10.10.2
- 021 Rastrel de madera de pino cuperizado
- 022 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 023 Carpintería fija de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 024 Malla desplegada de aluminio anodizado fijada sobre bastidor metálico
- 025 Forjado sandwich h-30 aligerado con bloques de EPS 80x80, e=30cm
- 026 Pavimento de piedra natural, color crema, para exterior, acabado antideslizante
- 027 Falso techo registrable de bandejas de aluminio lacado blanco
- 028 Sistema de protección solar mediante cortinas verticales
- 029 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 030 Carpintería de fuelle de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 031 Barandilla de vidrio de seguridad de tres hojas unidas mediante lámina transparente de butiral de polivinilo
- 032 Celosía exterior de fuelle de tres hojas, de lamas horizontales orientables de madera para exterior, fijadas sobre bastidor metálico
- 033 Perfil angular 15.9.2, con perforaciones cada 40 cm para evitar acumulación de agua
- 034 Perfil angular 15.9.2
- 035 Falso techo de placas de yeso suspendidas mediante subestructura portante
- 036 Manta de lana de roca
- 037 Lámina protectora geotextil antipunzante
- 038 Sistema de retención de tierra compactada, formado por bandejas nodulares de PVC, h=5cm
- 039 Capa de tierra vegetal compactada
- 040 Cubierta vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 041 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 15.15.2
- 042 Lámina anti-impacto
- 043 Hormigón aligerado de pendientes, pte=2%
- 044 Muro de hormigón armado h-25, e=40cm
- 045 Bajante de PVC Ø90mm
- 046 Anclaje a soporte estructural
- 047 Perfil ranurado drenante para remate de sistema de cubierta vegetal
- 048 Tapa de rejilla metálica en aluminio anodizado
- 049 Remate filtrante de bajante, anti-taponos
- 050 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm
- 051 Sistema de jardín vertical modular mediante paneles de acero inoxidable rellenos de sustrato vegetal
- 052 Subestructura portante de acero inoxidable para jardín vertical anclada a soporte estructural
- 053 Carrera anclada a soporte estructural, perfil angular 15.9.2
- 054 Forjado colaborante de chapa metálica, e=10cm
- 055 Pavimento de parquet industrial, roble, acuchillado y pulido
- 056 Manto vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 057 Tubo dren
- 058 Panel composite revestido por chapas de madera natural, con tratamiento superficial de formulación propia a base de resinas sintéticas y PVDF, acabado en chapa de Ayous, color claro, e=8mm
- 059 Travesaño de acero galvanizado especial para fijación oculta tipo clip de los paneles composite, fijado a montante del sistema de tabiquería de yeso laminado (nº 63)
- 060 Fijación tipo clip, en pieza de acero galvanizado, fijada mecánicamente al panel composite.
- 061 Aislamiento térmico mediante placa semi-rígida de poliestireno expandido
- 062 Placa de yeso laminado, e=15mm
- 063 Montante sistema de yeso laminado, tipo "C", 90x46mm
- 064 Tapa perfil aluminio anodizado anclado a subestructura portante sistema yeso laminado
- 065 Guía oculta Klein K40, para soporte de bastidor metálico de panel composite corredero perforado
- 066 Bastidor metálico de panel composite corredero perforado, periferia de acero galvanizado, cuadrado hueco
- 067 Panel composite perforado fijado a bastidor metálico
- 068 Carpintería corredera de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 069 Tope inferior guía Klein K40
- 070 Perfil parapasos remate de forjado chapa reticular
- 071 Forjado de chapa reticular Hansa MT-76, ha-30, densidad 1800 kg/m3, canto total = 10cm



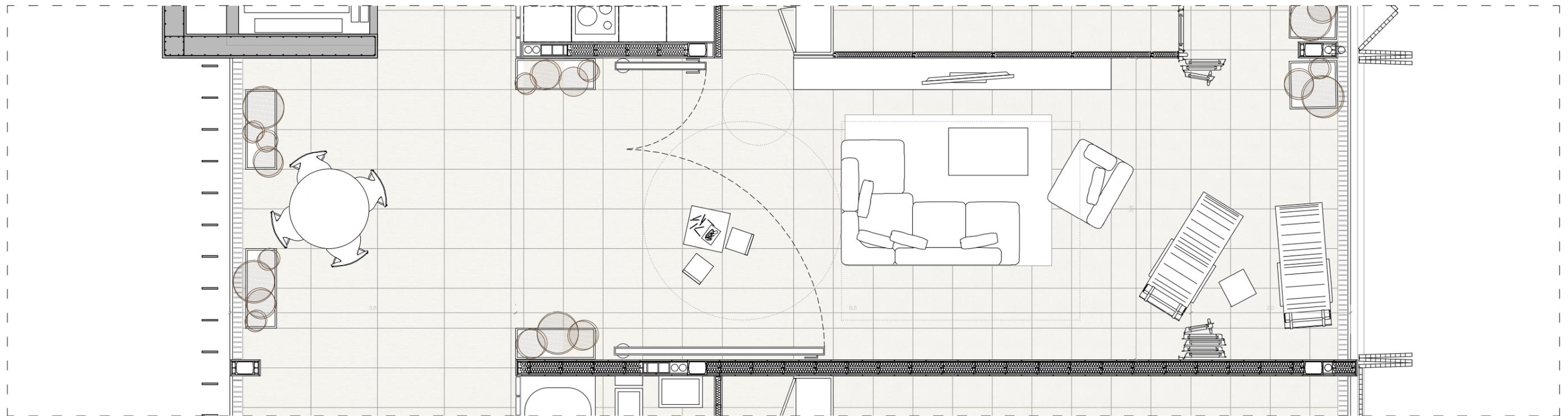
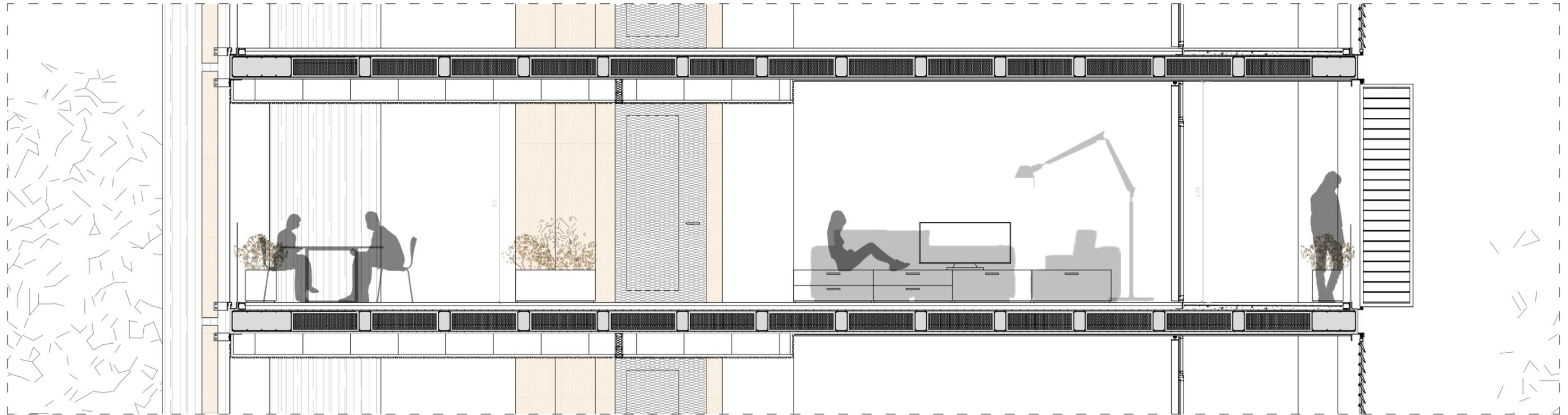
- 001 Terreno natural
- 002 Relleno de zahorras compactado 95% próctor normal
- 003 Tierra de aporte compactada
- 004 Capa de arena de albero
- 005 Angular aluminio anodizado, 10.10.2
- 006 Hormigón de limpieza h-30, e=10cm
- 007 Losa de cimentación h-30, e=80cm
- 008 Mortero autonivelante
- 009 Impermeabilización de lámina asfáltica
- 010 Cama de arena, e=5cm
- 011 Mortero de agarre
- 012 Pavimento de piedra natural, bateig azul, acabado apomazado
- 013 Canaleta de polipropileno + reja fundición
- 014 Rastrel de madera de pino cuperizado + angular aluminio anodizado 10.10.2
- 015 Pavimento piedra natural, bateig crema, acabado pulido
- 016 Losa maciza hormigón armado h-30, e=15cm
- 017 Lámina separadora geotextil
- 018 Lámina impermeabilizante intemperie de PVC armada
- 019 Lastre de grava lavada
- 020 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 10.10.2
- 021 Rastrel de madera de pino cuperizado
- 022 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 023 Carpintería fija de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 024 Malla desplegada de aluminio anodizado fijada sobre bastidor metálico
- 025 Forjado sandwich h-30 aligerado con bloques de EPS 80x80, e=30cm
- 026 Pavimento de piedra natural, color crema, para exterior, acabado antideslizante
- 027 Falso techo registrable de bandejas de aluminio lacado blanco
- 028 Sistema de protección solar mediante cortinas verticales
- 029 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 030 Carpintería de fuelle de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 031 Barandilla de vidrio de seguridad de tres hojas unidas mediante lámina transparente de butiral de polivinilo
- 032 Celosía exterior de fuelle de tres hojas, de lamas horizontales orientables de madera para exterior, fijadas sobre bastidor metálico
- 033 Perfil angular 15.9.2, con perforaciones cada 40 cm para evitar acumulación de agua
- 034 Perfil angular 15.9.2
- 035 Falso techo de placas de yeso suspendidas mediante subestructura portante
- 036 Manta de lana de roca
- 037 Lámina protectora geotextil antipunzonante
- 038 Sistema de retención de tierra compactada, formado por bandejas nodulares de PVC, h=5cm
- 039 Capa de tierra vegetal compactada
- 040 Cubierta vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 041 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 15.15.2
- 042 Lámina anti-impacto
- 043 Hormigón aligerado de pendientes, pte=2%
- 044 Muro de hormigón armado h-25, e=40cm
- 045 Bajante de PVC Ø90mm
- 046 Anclaje a soporte estructural
- 047 Perfil ranurado drenante para remate de sistema de cubierta vegetal
- 048 Tapa de rellena metálica en aluminio anodizado
- 049 Remate filtrante de bajante, anti-taponos
- 050 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm
- 051 Sistema de jardín vertical modular mediante paneles de acero inoxidable rellenos de sustrato vegetal
- 052 Subestructura portante de acero inoxidable para jardín vertical anclada a soporte estructural
- 053 Carrera anclada a soporte estructural, perfil angular 15.9.2
- 054 Forjado colaborante de chapa metálica, e=10cm
- 055 Pavimento de parqué industrial, roble, acuchillado y pulido
- 056 Manto vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 057 Tubo dren
- 058 Panel composite revestido por chapas de madera natural, con tratamiento superficial de formulación propia a base de resinas sintéticas y PVDF, acabado en chapa de Ayous, color claro, e=8mm
- 059 Travesaño de acero galvanizado especial para fijación oculta tipo clip de los paneles composite, fijado a montante del sistema de tabiquería de yeso laminado (nº 63)
- 060 Fijación tipo clip, en pieza de acero galvanizado, fijada mecánicamente al panel composite.
- 061 Aislamiento térmico mediante placa semi-rígida de poliestireno expandido
- 062 Placa de yeso laminado, e=15mm
- 063 Montante sistema de yeso laminado, tipo "C", 90x46mm
- 064 Tapa perfil aluminio anodizado anclado a subestructura portante sistema yeso laminado
- 065 Guía oculta Klein K40, para soporte de bastidor metálico de panel composite corredero perforado
- 066 Bastidor metálico de panel composite corredero perforado, periferia de acero galvanizado, cuadrado hueco
- 067 Panel composite perforado fijado a bastidor metálico
- 068 Carpintería corredera de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 069 Tope inferior guía Klein K40
- 070 Perfil parapasos remate de forjado chapa reticular
- 071 Forjado de chapa reticular Hansa MT-76, ha-30, densidad 1800 kg/m3, canto total = 10cm



- 001 Terreno natural
- 002 Relleno de zahorras compactado 95% próctor normal
- 003 Tierra de aporte compactada
- 004 Capa de arena de albero
- 005 Angular aluminio anodizado, 10.10.2
- 006 Hormigón de limpieza h-30, e=10cm
- 007 Losa de cimentación h-30, e=80cm
- 008 Mortero autonivelante
- 009 Impermeabilización de lámina asfáltica
- 010 Cama de arena, e=5cm
- 011 Mortero de agarre
- 012 Pavimento de piedra natural, bateig azul, acabado apomazado
- 013 Canaleta de polipropileno + reja fundición
- 014 Rastrel de madera de pino cuperizado + angular aluminio anodizado 10.10.2
- 015 Pavimento piedra natural, bateig crema, acabado pulido
- 016 Losa maciza hormigón armado h-30, e=15cm
- 017 Lámina separadora geotextil
- 018 Lámina impermeabilizante intemperie de PVC armada
- 019 Lastre de grava lavada
- 020 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 10.10.2
- 021 Rastrel de madera de pino cuperizado
- 022 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 023 Carpintería fija de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 024 Malla desplegada de aluminio anodizado fijada sobre bastidor metálico
- 025 Forjado sandwich h-30 aligerado con bloques de EPS 80x80, e=30cm
- 026 Pavimento de piedra natural, color crema, para exterior, acabado antideslizante
- 027 Falso techo registrable de bandejas de aluminio lacado blanco
- 028 Sistema de protección solar mediante cortinas verticales
- 029 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 030 Carpintería de fuelle de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 031 Barandilla de vidrio de seguridad de tres hojas unidas mediante lámina transparente de butiral de polivinilo
- 032 Celosía exterior de fuelle de tres hojas, de lamas horizontales orientables de madera para exterior, fijadas sobre bastidor metálico
- 033 Perfil angular 15.9.2, con perforaciones cada 40 cm para evitar acumulación de agua
- 034 Perfil angular 15.9.2
- 035 Falso techo de placas de yeso suspendidas mediante subestructura portante
- 036 Manta de lana de roca
- 037 Lámina protectora geotextil antipunzante
- 038 Sistema de retención de tierra compactada, formado por bandejas nodulares de PVC, h=5cm
- 039 Capa de tierra vegetal compactada
- 040 Cubierta vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 041 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 15.15.2
- 042 Lámina anti-impacto
- 043 Hormigón aligerado de pendientes, pte=2%
- 044 Muro de hormigón armado h-25, e=40cm
- 045 Bajante de PVC Ø90mm
- 046 Anclaje a soporte estructural
- 047 Perfil ranurado drenante para remate de sistema de cubierta vegetal
- 048 Tapa de rellena metálica en aluminio anodizado
- 049 Remate filtrante de bajante, anti-taponos
- 050 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm
- 051 Sistema de jardín vertical modular mediante paneles de acero inoxidable rellenos de sustrato vegetal
- 052 Subestructura portante de acero inoxidable para jardín vertical anclada a soporte estructural
- 053 Carrera anclada a soporte estructural, perfil angular 15.9.2
- 054 Forjado colaborante de chapa metálica, e=10cm
- 055 Pavimento de parquet industrial, roble, acuchillado y pulido
- 056 Manto vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 057 Tubo dren
- 058 Panel composite revestido por chapas de madera natural, con tratamiento superficial de formulación propia a base de resinas sintéticas y PVDF, acabado en chapa de Ayous, color claro, e=8mm
- 059 Travesaño de acero galvanizado especial para fijación oculta tipo clip de los paneles composite, fijado a montante del sistema de tabiquería de yeso laminado (nº 63)
- 060 Fijación tipo clip, en pieza de acero galvanizado, fijada mecánicamente al panel composite.
- 061 Aislamiento térmico mediante placa semi-rígida de poliestireno expandido
- 062 Placa de yeso laminado, e=15mm
- 063 Montante sistema de yeso laminado, tipo "C", 90x46mm
- 064 Tapa perfil aluminio anodizado anclado a subestructura portante sistema yeso laminado
- 065 Guía oculta Klein K40, para soporte de bastidor metálico de panel composite corredero perforado
- 066 Bastidor metálico de panel composite corredero perforado, periferia de acero galvanizado, cuadrado hueco
- 067 Panel composite perforado fijado a bastidor metálico
- 068 Carpintería corredera de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 069 Tope inferior guía Klein K40
- 070 Perfil parapasos remate de forjado chapa reticular
- 071 Forjado de chapa reticular Hansa MT-76, ha-30, densidad 1800 kg/m3, canto total = 10cm



- 001 Terreno natural
- 002 Relleno de zahorras compactado 95% próctor normal
- 003 Tierra de aporte compactada
- 004 Capa de arena de albero
- 005 Angular aluminio anodizado, 10.10.2
- 006 Hormigón de limpieza h-30, e=10cm
- 007 Losa de cimentación h-30, e=80cm
- 008 Mortero autonivelante
- 009 Impermeabilización de lámina asfáltica
- 010 Cama de arena, e=5cm
- 011 Mortero de agarre
- 012 Pavimento de piedra natural, bateig azul, acabado apomazado
- 013 Canaleta de polipropileno + reja fundición
- 014 Rastrel de madera de pino cuperizado + angular aluminio anodizado 10.10.2
- 015 Pavimento piedra natural, bateig crema, acabado pulido
- 016 Losa maciza hormigón armado h-30, e=15cm
- 017 Lámina separadora geotextil
- 018 Lámina impermeabilizante intemperie de PVC armada
- 019 Lastre de grava lavada
- 020 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 10.10.2
- 021 Rastrel de madera de pino cuperizado
- 022 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 023 Carpintería fija de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 024 Malla desplegada de aluminio anodizado fijada sobre bastidor metálico
- 025 Forjado sandwich h-30 aligerado con bloques de EPS 80x80, e=30cm
- 026 Pavimento de piedra natural, color crema, para exterior, acabado antideslizante
- 027 Falso techo registrable de bandejas de aluminio lacado blanco
- 028 Sistema de protección solar mediante cortinas verticales
- 029 Acristamiento con cámara de aire 6+8+6 mm
- 030 Carpintería de fuelle de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 031 Barandilla de vidrio de seguridad de tres hojas unidas mediante lámina transparente de butiral de polivinilo
- 032 Celosía exterior de fuelle de tres hojas, de lamas horizontales orientables de madera para exterior, fijadas sobre bastidor metálico
- 033 Perfil angular 15.9.2, con perforaciones cada 40 cm para evitar acumulación de agua
- 034 Perfil angular 15.9.2
- 035 Falso techo de placas de yeso suspendidas mediante subestructura portante
- 036 Manta de lana de roca
- 037 Lámina protectora geotextil antipunzonante
- 038 Sistema de retención de tierra compactada, formado por bandejas nodulares de PVC, h=5cm
- 039 Capa de tierra vegetal compactada
- 040 Cubierta vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 041 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm fijada sobre angular aluminio anodizado 15.15.2
- 042 Lámina anti-impacto
- 043 Hormigón aligerado de pendientes, pte=2%
- 044 Muro de hormigón armado h-25, e=40cm
- 045 Bajante de PVC Ø90mm
- 046 Anclaje a soporte estructural
- 047 Perfil ranurado drenante para remate de sistema de cubierta vegetal
- 048 Tapa de rellena metálica en aluminio anodizado
- 049 Remate filtrante de bajante, anti-taponos
- 050 Remate de chapa plegada de acero galvanizado e=1mm
- 051 Sistema de jardín vertical modular mediante paneles de acero inoxidable rellenos de sustrato vegetal
- 052 Subestructura portante de acero inoxidable para jardín vertical anclada a soporte estructural
- 053 Carrera anclada a soporte estructural, perfil angular 15.9.2
- 054 Forjado colaborante de chapa metálica, e=10cm
- 055 Pavimento de parqué industrial, roble, acuchillado y pulido
- 056 Manto vegetal mediante composición de variedades de sedum tapizante con grupos de vegetación arbustiva de pequeña dimensión
- 057 Tubo dren
- 058 Panel composite revestido por chapas de madera natural, con tratamiento superficial de formulación propia a base de resinas sintéticas y PVDF, acabado en chapa de Ayous, color claro, e=8mm
- 059 Travesaño de acero galvanizado especial para fijación oculta tipo clip de los paneles composite, fijado a montante del sistema de tabiquería de yeso laminado (nº 63)
- 060 Fijación tipo clip, en pieza de acero galvanizado, fijada mecánicamente al panel composite.
- 061 Aislamiento térmico mediante placa semi-rígida de poliestireno expandido
- 062 Placa de yeso laminado, e=15mm
- 063 Montante sistema de yeso laminado, tipo "C", 90x46mm
- 064 Tapa perfil aluminio anodizado anclado a subestructura portante sistema yeso laminado
- 065 Guía oculta Klein K40, para soporte de bastidor metálico de panel composite corredero perforado
- 066 Bastidor metálico de panel composite corredero perforado, periferia de acero galvanizado, cuadrado hueco
- 067 Panel composite perforado fijado a bastidor metálico
- 068 Carpintería corredera de aluminio anodizado con rotura de puente térmico
- 069 Tope inferior guía Klein K40
- 070 Perfil parapastas remate de forjado chapa reticular
- 071 Forjado de chapa reticular Hansa MT-76, ha-30, densidad 1800 kg/m3, canto total = 10cm



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

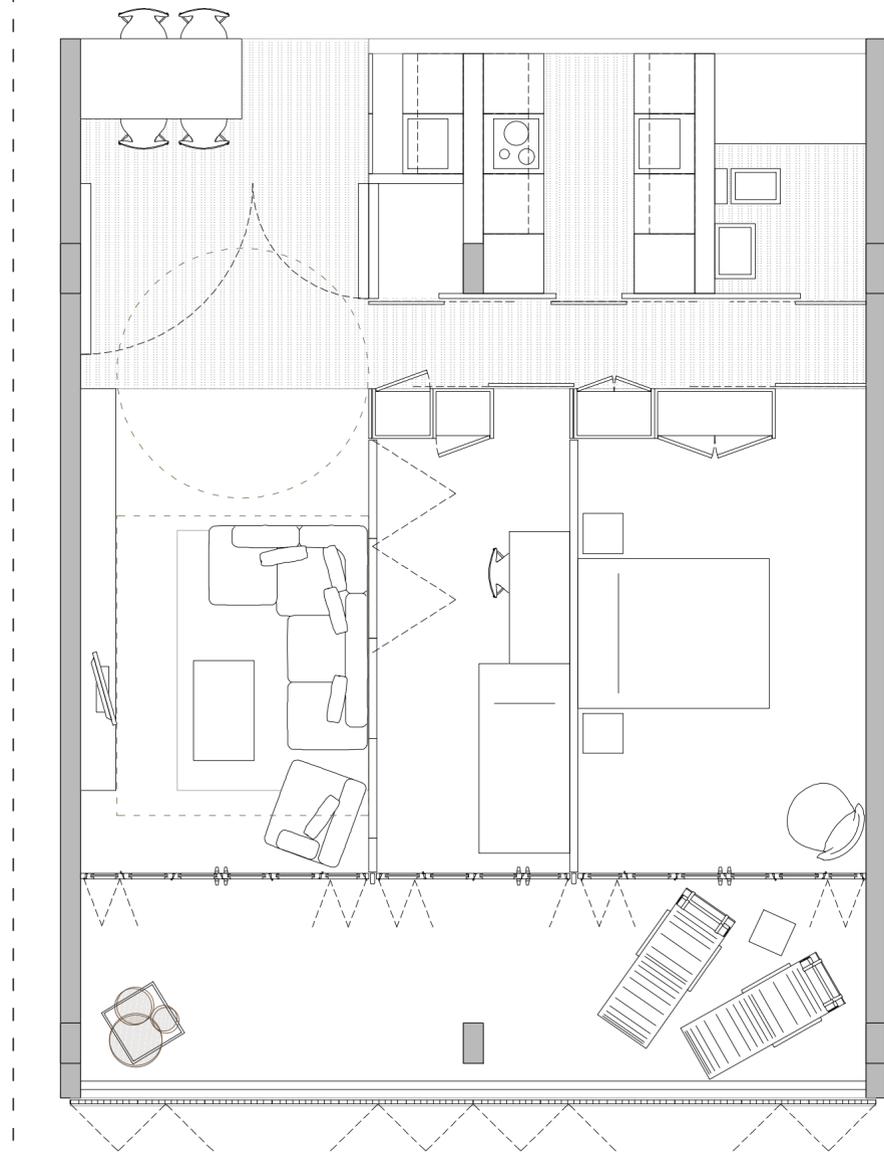
TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

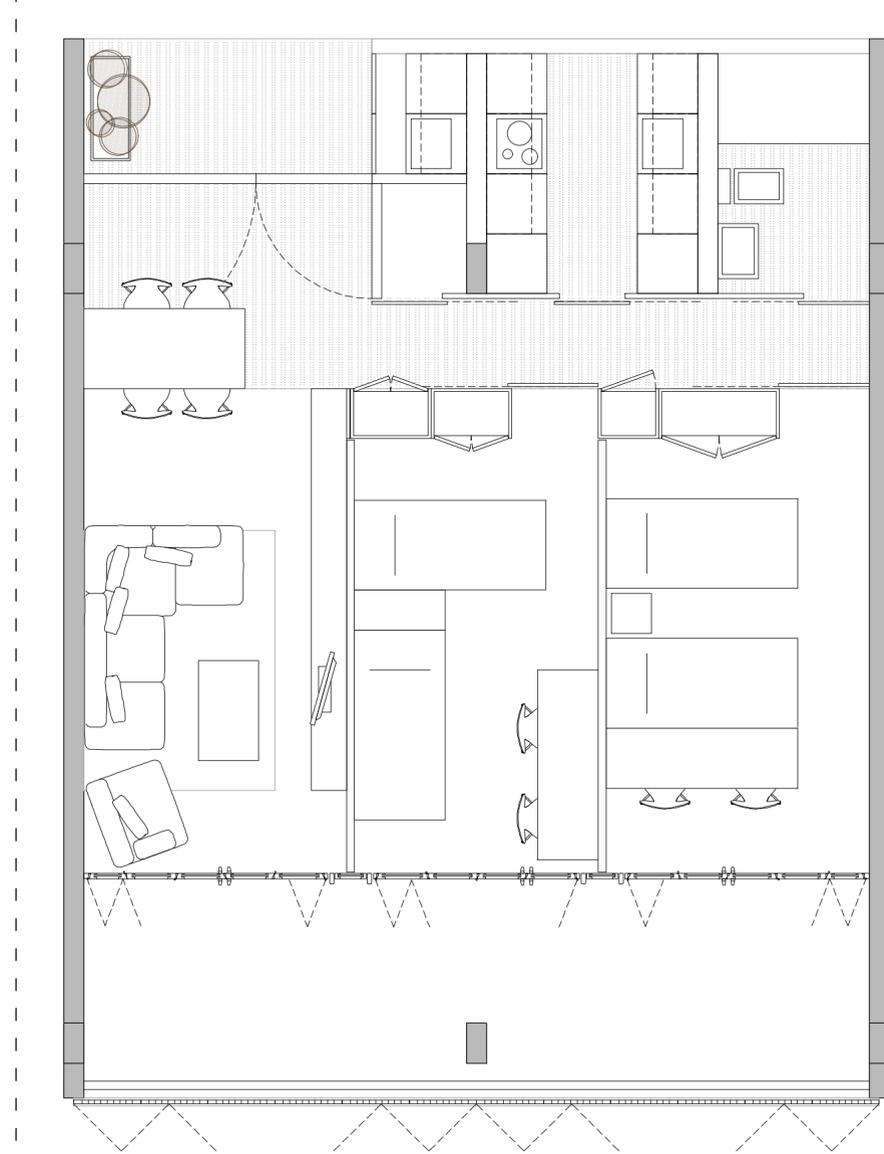
DT // DETALLE VIVIENDA JOVENES  
ESCALA 1/50

ANEXO GRAFICO // MEMORIA CONSTRUCTIVA  
DT10

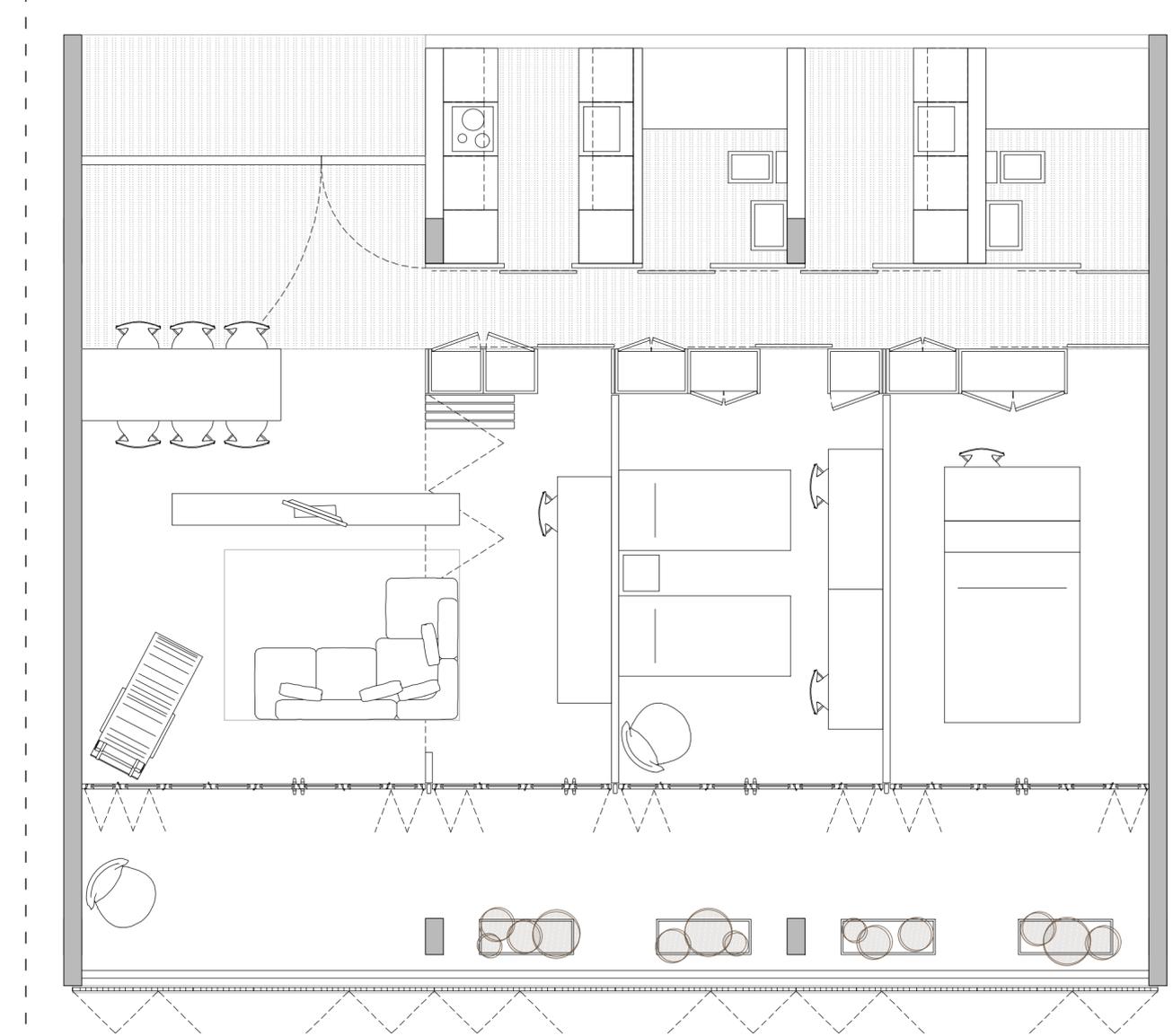
VIVIENDA 2 MODULOS PRACTICABLE 7/ 65 m2



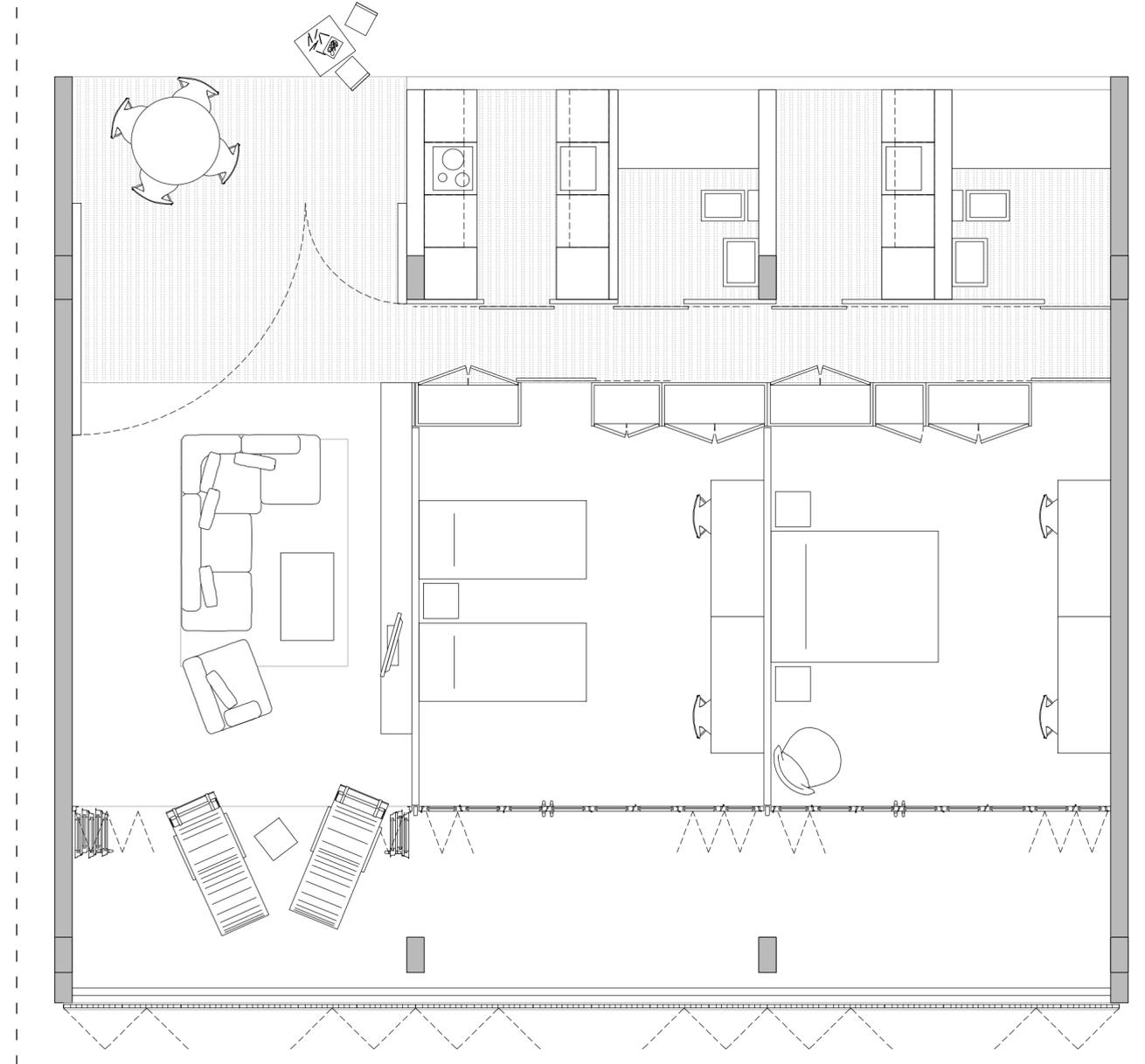
VIVIENDA 2 MODULOS 7/ 65 m2



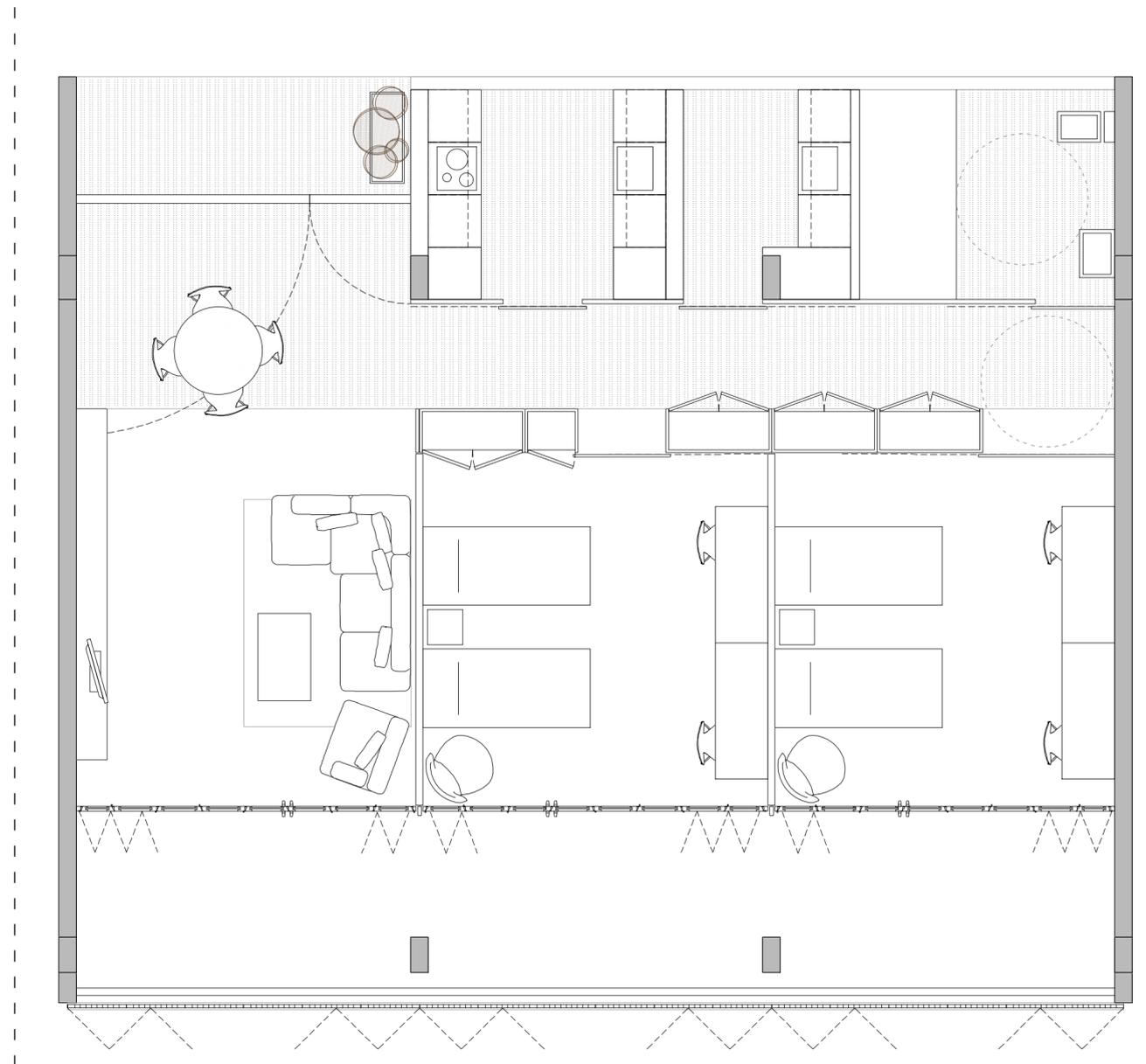
VIVIENDA 3 MODULOS PRACTICABLE 7/ 100 m2

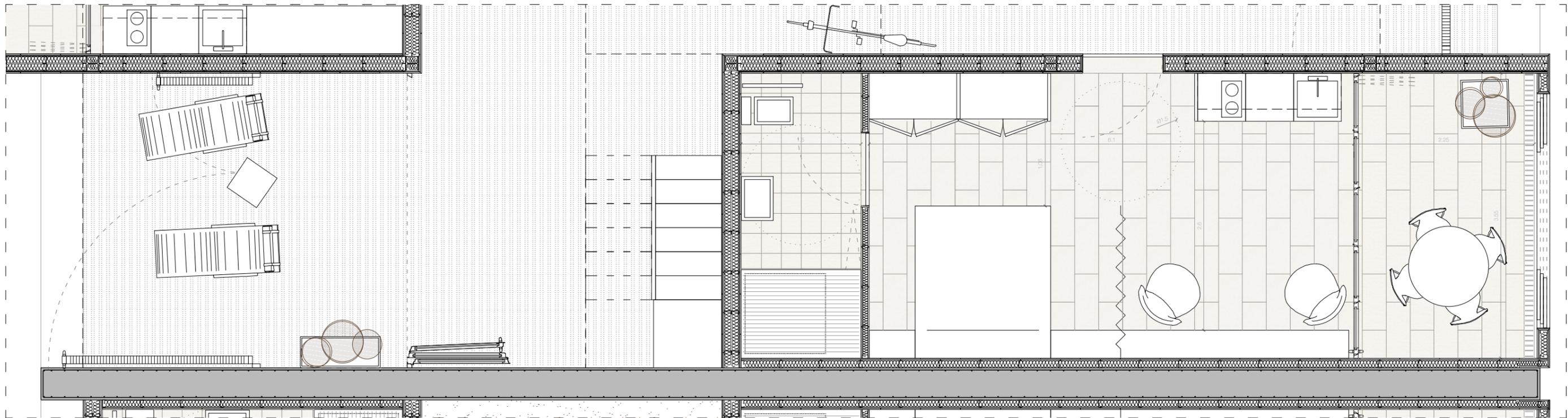
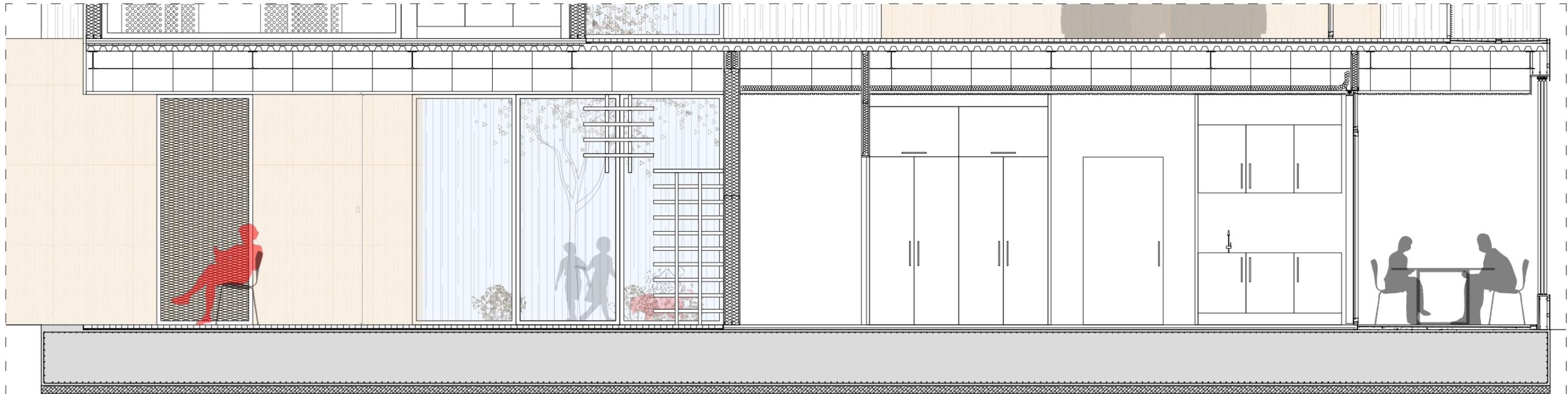


VIVIENDA 3 MODULOS // 100 m2



VIVIENDA ADAPTADA // 100 m2





PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

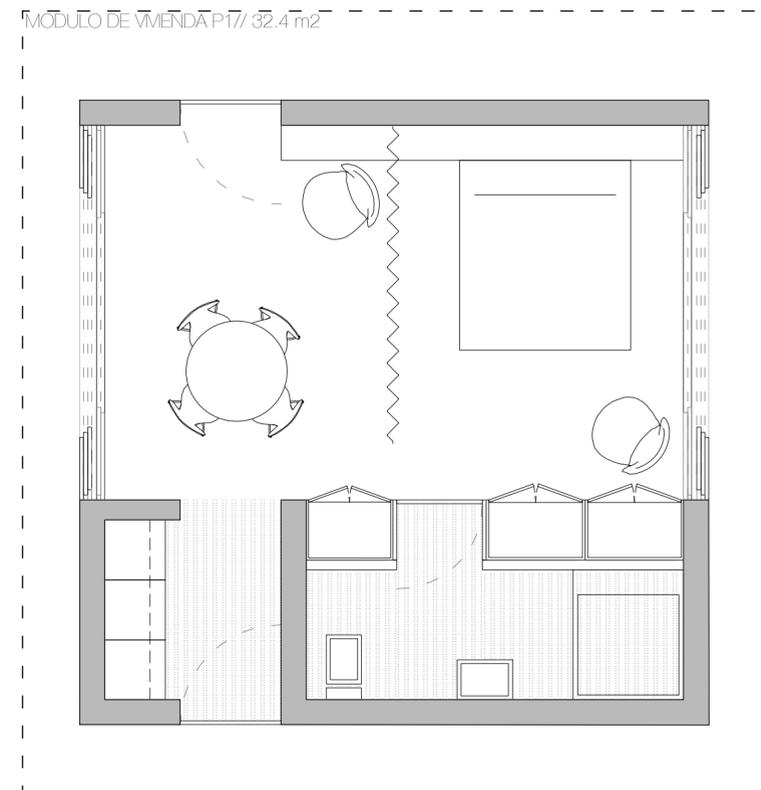
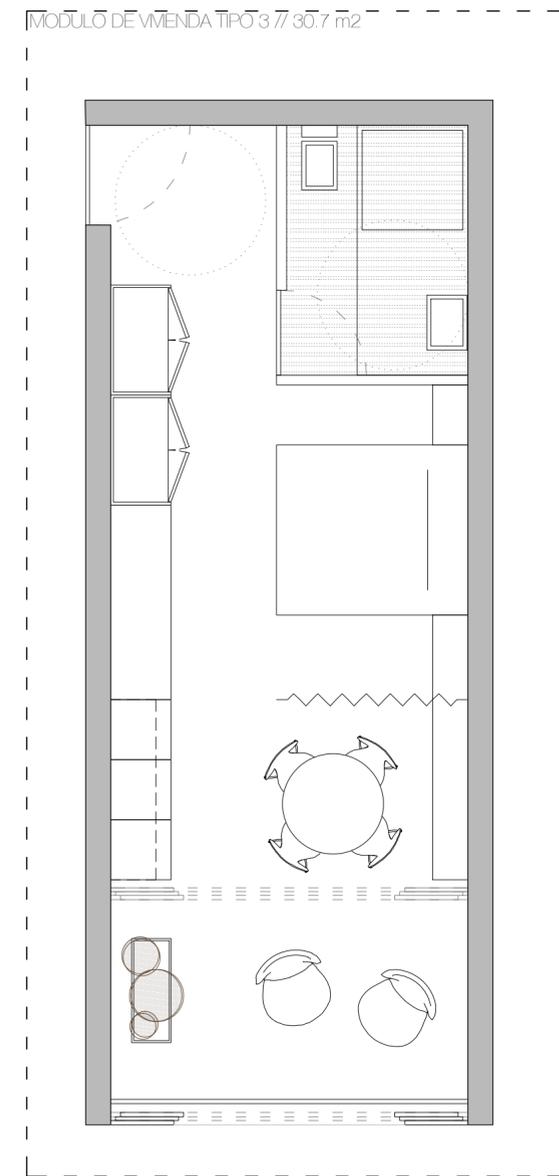
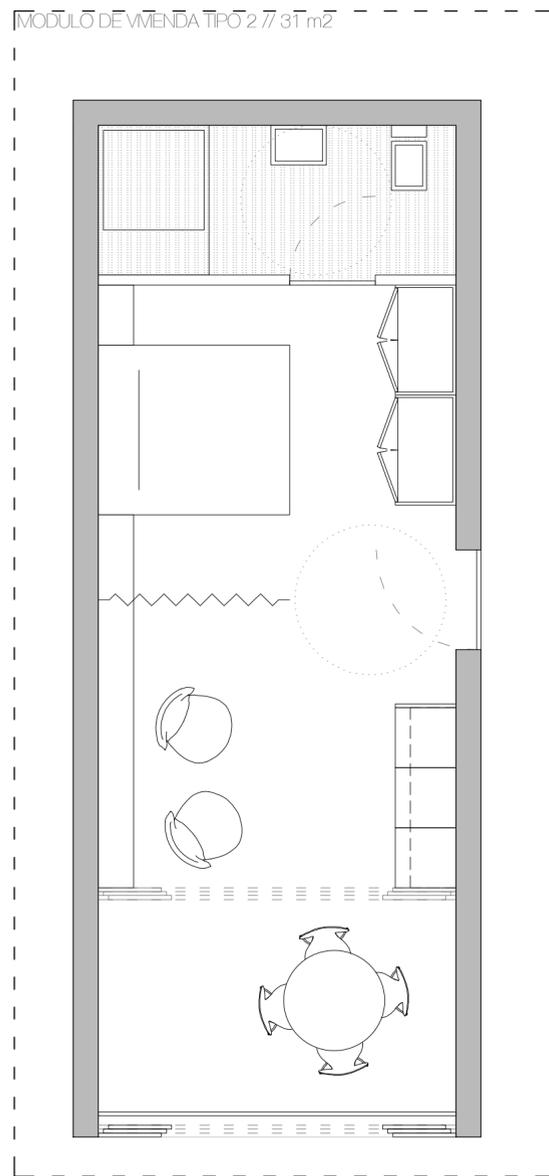
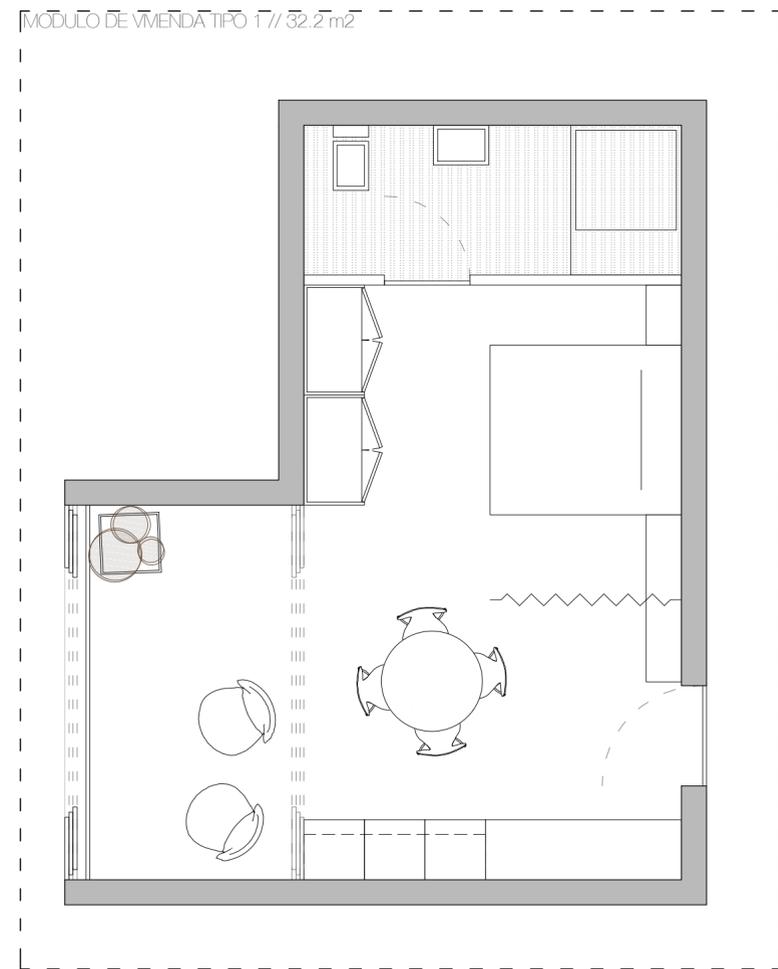
TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

ANEXO GRAFICO // MEMORIA CONSTRUCTIVA

DT // DETALLE VIVIENDA MAYORES  
ESCALA 1/50

DT12



## **MEMORIA ESTRUCTURAL**

1. Normas Consideradas
2. Tipología Estructural
3. Acciones Actuales
4. Características de los Materiales
5. Justificación de la Solución Adoptada
6. Coeficientes de Seguridad
7. Método de Cálculo
8. Armado longitudinal de los nervios del forjado reticular, edificios en altura (viviendas para jóvenes)
9. Armado a cortante de los nervios del forjado reticular en la zona cercana a los ábacos, edificios en altura (viviendas para jóvenes)
10. Armado a punzonamiento de un pilar central de forjado reticular de los edificios en altura (viviendas para jóvenes)
11. Comprobación de pilares metálicos de los edificios en altura (viviendas para jóvenes)
12. Comprobación de viga metálica para soporte de forjado de chapa colaborante en edificios en superficie (viviendas para mayores)
13. Comprobación de pilar metálico en edificios en superficie (viviendas para mayores)
14. Comprobación mediante modelo virtual del predimensionado en edificios en superficie (viviendas para mayores)



## 1. NORMAS CONSIDERADAS

En este proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad Estructural
- DB SE AE: Acciones en la Edificación
- DB SE C: Cimientos
- DB SE A: Acero
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

Además se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- EHE 08: Instrucción de Hormigón Estructural
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

## Referencias Bibliográficas

Se han consultado las siguientes obras en relación al predimensionado de los distintos elementos:

- WAA. *Números Gordos en el Proyecto de Estructuras*. Ed: Cinter. (2009)
- Pérez García, Agustín; Guardiola Villora, Arianna. *Prontuario y Herramientas Informáticas para Cálculo de Estructuras*. Ed: Inter Técnica. (2003) Valencia

## 2. TIPOLOGIA ESTRUCTURAL

El conjunto del proyecto se divide en cuatro edificios distintos. Dos de ellos se desarrollan en altura alcanzando 7 y 6 plantas respectivamente, mientras que otros dos se desarrollan en superficie sin levantar más de tres plantas.

Los edificios en altura están compuestos por forjados reticulares con capa de compresión en las caras superior e inferior, aligerados mediante bloque de poliestireno expandido, y soportados sobre pilares metálicos. En este conjunto estructural aparecen elementos rigidizadores en forma de muros de hormigón armado en los testeros y las cajas de escaleras.

Los edificios en superficie están conformados por muros de hormigón armado que se pliegan formando una cubierta continua, compuesta por el sistema de forjado reticular con doble capa de compresión descrito anteriormente. A esta estructura principal, le sigue un siguiente nivel de estructura de pilares y vigas metálicas que soportan un forjado de chapa metálica colaborante. De nuevo aparecen elementos rigidizadores de la estructura en las cajas de escaleras, en los extremos de los dos edificios, que se utilizan al mismo tiempo como elemento compositivo de la fachada.

La cimentación se ejecutará con losa de hormigón armado.

Las dimensiones geométricas de los distintos elementos que componen la estructura aparecen reflejadas en los planos que acompañan esta memoria.

## 3. ACCIONES ACTUANTES

Las acciones consideradas en el cálculo han sido las siguientes:

### 3.1 Acciones Gravitatorias

#### Zona 1 (Centro de Barrio)

Peso propio del forjado (forjado reticular)	5.0 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento (piedra natural)	1.5 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso (C1) <sup>1</sup>	3.0 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Tabiquería (cartón-yeso)	0.5 kN/m <sup>2</sup>

TOTAL 10 kN/m<sup>2</sup>

#### Zona 2 (Viviendas para Jóvenes)

Peso propio del forjado (forjado reticular)	5.0 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento (piedra natural)	1.5 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso (A1)	2.0 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Tabiquería (cartón-yeso)	0.5 kN/m <sup>2</sup>

TOTAL 9 kN/m<sup>2</sup>

#### Zona 3 (Viviendas para Jóvenes, cubierta)

Peso propio del forjado (forjado reticular)	5.0 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento (jardín)	1.5 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso (F)	1.0 kN/m <sup>2</sup>

TOTAL 9 kN/m<sup>2</sup>

#### Zona 4 (Centro de Día)

Peso propio del forjado (forjado de chapa colaborante)	2.0 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento (piedra natural)	1.5 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso (C2)	4.0 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Tabiquería (cartón-yeso)	0.5 kN/m <sup>2</sup>

TOTAL 8 kN/m<sup>2</sup>

#### Zona 5 (Gimnasio)

Peso propio del forjado (forjado de chapa colaborante)	2.0 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento (linóleo sobre hormigón celular)	1.0 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso (C4)	5.0 kN/m <sup>2</sup>

TOTAL 8 kN/m<sup>2</sup>

#### Zona 6 (Viviendas para Mayores, P1, célula de alojamiento)

Peso propio del forjado (forjado de chapa colaborante)	2.0 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento (piedra natural)	1.5 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso (A1)	2.0 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Tabiquería (cartón-yeso)	0.5 kN/m <sup>2</sup>

TOTAL 6 kN/m<sup>2</sup>

Zona 7 (Viviendas para Mayores, P1, zona común)

Peso propio del forjado (forjado de chapa colaborante)	2.0 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento (parqué industrial)	1.0 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso (A2)	3.0 kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>6 kN/m<sup>2</sup></b>

Zona 8 (Viviendas para Mayores, cubierta)

Peso propio del forjado (forjado reticular)	5.0 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento (jardín)	1.5 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso (G1.1)	1.0 kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>7.5 kN/m<sup>2</sup></b>

**3.2\_Viento**

Según el CTE DB SE-AE (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$Q_e = Q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

- $q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.
- $c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.
- $c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.4 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q (Tn/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	cp (presión)	cp (succión)	esbeltez	cp (presión)	cp (succión)
0.42	1.7	0.8	-0.6	0.7	0.8	-0.4

Se ha considerado una presión dinámica de 0.42 kN/m<sup>2</sup> y un coeficiente de exposición constante igual a 2 (por tratarse de un edificio urbano menor de ocho plantas). En la dirección X tendremos una presión estática para el lado de barlovento de 0.67 kN/m<sup>2</sup> y para el sotavento 0.50 kN/m<sup>2</sup>. En la dirección Y tendremos 0.67 kN/m<sup>2</sup> y 0.33 kN/m<sup>2</sup> respectivamente.

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

**3.3\_Acciones Sísmicas**

- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02
- No se realiza análisis de los efectos de 2º orden
- Acción sísmica según X
- Acción sísmica según Y
- Provincia: VALENCIA Término: VALENCIA
- Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia especial
- Aceleración sísmica básica ( $a_b$ ): 0.060 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)
- Coefficiente de contribución (K): 1.00
- Coefficiente adimensional de riesgo (r): 1
- Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.60 (Tipo III)
- Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.280
- Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c = S \times r \times a_b$ ): 0.100 g
- Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral
- Amortiguamiento: 4% (respecto del amortiguamiento crítico)
- Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.60
- Número de modos: 6
- Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)
- Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ductilidad alta

**3.4\_Acciones Reologicas**

Sin considerar debido a las dimensiones de la estructura.

**4.CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES**

**4.1\_Hormigones**

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-30/B/20/lb  $\gamma_c = 1.50$

**4.2\_Aceros**

**-Aceros en barras**

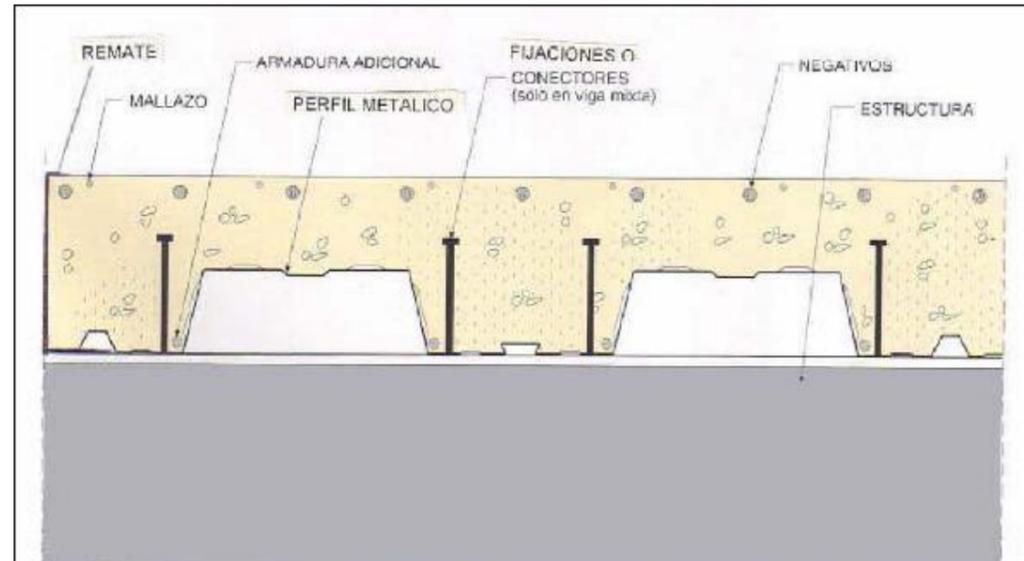
Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S;  $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\gamma_s = 1.15$

**-Aceros en perfiles**

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S275	2803	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

**4.3\_Forjado de chapa colaborante**

Canto total forjado: 10.00 cm  
 Canto chapa: 76 mm  
 Espesor chapa: 1.2 mm  
 Espesor capa de compresión: 3 cm  
 Hormigón capa compresión y juntas: HA-30, Control Estadístico, Liger (densidad = 1800 kg/m<sup>3</sup>)  
 Acero negativos: B 500 S, Control Normal  
 Peso propio: 1.28 kN/m<sup>2</sup>



**5.JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA**

La solución adoptada se establece en función de las propias intenciones de proyecto, de la situación de la ciudad de Valencia y del solar en concreto. El proyecto se plantea en dos estructuras bien diferenciadas.

Por un lado, dos edificios en altura de 7 y 6 plantas cada uno donde se localizan las viviendas para jóvenes y el equipamiento de barrio en sus plantas inferiores. Estas piezas se componen como bloque lineal modulado cada 4 metros en su dirección longitudinal. Con esta modulación, y siguiendo las necesidades del proyecto, los pilares se disponen en su dirección transversal formando tres líneas que se separan 5.7 y 7.75 metros. Dadas las luces anteriores, y con el fin de evitar piezas que descuelguen de la estructura, los tableros que conforman los forjados se resuelven con un sistema reticular de hormigón armado. Para conseguir que los forjados se presenten como "láminas" sin imperfecciones, se utiliza una solución de forjado reticular con capa de compresión también en la parte

inferior del forjado mediante hormigonado previo, solución por la cual se aumenta el momento de inercia del forjado (pasando a tener una sección en doble T) y se satisfacen las intenciones estéticas y compositivas del proyecto. Estos forjados se sustentan con pilares metálicos conformados por dos perfiles UPN ensamblados en cajón, que sostienen los forjados mediante zonas macizadas (ábacos) para evitar problemas por punzonamiento del forjado. A su vez, los testeros y la caja de escaleras se resuelven con muros de hormigón armado que se comportan como elementos rigidizadores.

Por otra parte, dos edificios también longitudinales que se desarrollan en superficie, presentando mayor altura en uno de sus extremos. Estas piezas también siguen la misma modulación de 4 metros en su dirección principal como los edificios anteriores. Y repiten esa modulación de 4 metros en su dirección transversal. Así pues, se disponen muros de hormigón en dirección transversal en los testeros de estas piezas, y también en su interior. Estos muros soportan una cubierta que cubre el edificio en toda su longitud y que se va plegando formando cubiertas a dos aguas que descansan sobre los muros dispuestos anteriormente. Con esto se consigue mayor sensación de continuidad entre los muros y la cubierta (ejecutada con la misma solución de forjado reticular que los forjados de los edificios en altura). Esta continuidad solo se rompe en los extremos más elevados, donde se dispone otra lámina de hormigón que supera la altura de la lámina anterior y que encierra las cajas de escaleras de los usos del centro de día para personas mayores. Dentro de esta estructura de hormigón, se levanta una subestructura metálica formada por pilares (HEB) y jácenas (IPN), ordenada en una retícula de 4 metros, que sustentan un sistema de forjado de chapa colaborante, y que al mismo tiempo arriostran los muros de hormigón de la estructura superior. Las jácenas de esta subestructura se repiten cada 2 metros con la intención de facilitar la disposición del sistema de forjado y sus elementos volados.

**6.COEFICIENTES DE SEGURIDAD**

Los coeficientes de seguridad adoptados corresponden a un nivel de control normal y son los siguientes:

- g=1.50 (acciones de tipo permanente)
- g=1.60 (acciones de tipo variable)

**7.METODO DE CÁLCULO**

El cálculo estructural no se ha abordado con programas informáticos sino de la forma tradicional.

Se han realizado cálculos de predimensionado utilizando como referencia las indicaciones del libro NUMEROS GORDOS EN EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS, de la editorial Cinter. Tras el predimensionado, se han realizado las comprobaciones utilizando programas de cálculo de estructuras (Architrave y Cype) con el objetivo de corroborar los resultados del predimensionado.

El cálculo se ha centrado en los siguientes elementos:

- Edificios en altura:
  - Armado de los nervios del forjado reticular
  - Armado de cortante en el encuentro nervios/ábaco
  - Armado anti-punzonamiento
  - Pilares
- Edificios en superficie
  - Viga sustentante del forjado de chapa reticular
  - Pilares

siendo:

- G<sub>kj</sub>= Valor característico de las acciones permanentes, más las acciones indirectas con carácter de permanencia.
- Q<sub>ki</sub>= Valor representativo de combinación de acciones variables concomitantes.
- Q<sub>k1</sub>= Valor característico de la acción variable determinante.
- g = coeficientes de seguridad.
- A<sub>ek</sub>= Valor característico de la acción sísmica, calculado según la Norma Sismorresistente.

### 7.1\_Diagramas de tensión-deformación supuestos para los materiales.

- Acero

Se adopta el diagrama birrectilíneo reflejado en el artículo 38.2 de la Instrucción EHE.

La deformación en tracción del acero se limita al 10 por 100 y en compresión a 2,0 por 1000.

- Hormigón

Se adopta un diagrama parábola rectángulo de acuerdo con el artículo 39.5 a) de la Instrucción EHE.

El vértice de la parábola se encuentra en la abscisa 2 por 1000 y el extremo del rectángulo en la abscisa 3,5 por 1000.

El módulo de deformación longitudinal del hormigón se obtiene de lo prescrito en el artículo 39.6 de la Instrucción EHE.

### 7.2\_Combinación de acciones

La combinación de acciones, de diversos orígenes, se ha realizado de acuerdo con lo prescrito en el artículo 32 de la

Instrucción EHE aplicando las hipótesis siguientes:

- Situaciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$$

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} 0,9 \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_k A_{E,k} + \sum_{j \geq 1} 0,8 \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

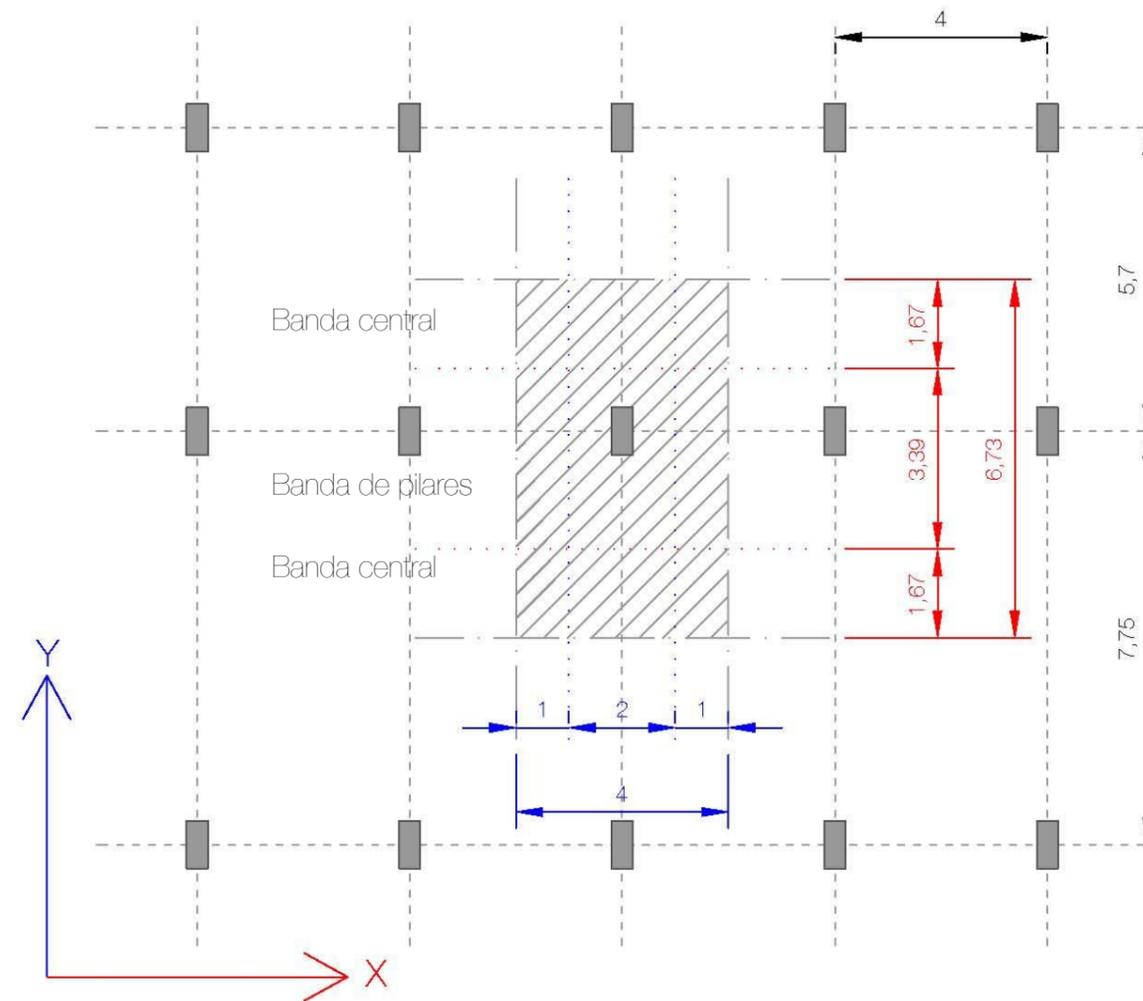
## 8.ARMADO LONGITUDINAL DE LOS NERVIOS DEL FORJADO RETICULAR, EDIFICIOS EN ALTURA (VIVIENDAS PARA JOVENES)

DATOS NECESARIOS:

Carga superficial característica del forjado:  $q_k=9\text{kN/m}^2$

Canto del forjado:  $h=0.3\text{m}$

Geometría de la losa:



### 8.1\_Armado Longitudinal X

#### 8.1.1\_Momentos de Cálculo

Momento Isostático Total:



Momento positivo total:  $M^+=0.5M_0=60.57$

Momento negativo total:  $M=0.8M_0=96.91$

### 8.1.2\_Reparto del Momento en Bandas

a la banda de pilares le corresponde el 75% del momento, mientras que a la banda central le corresponde un 20%, sumando más del 100% para estar del lado de la seguridad.

En banda de pilares:

1- — —

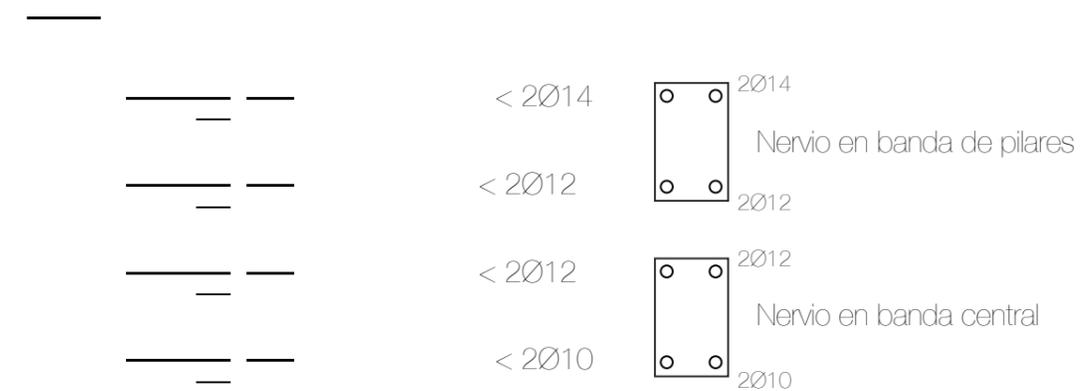
2- — —

En banda central:

3- — —

4- — —

### 8.1.3\_Armaduras



### 8.2\_Armado Longitudinal Y

#### 8.2.1\_Momentos de Cálculo

Momento Isostático Total:



Momento positivo total:  $M^+=0.5M_0=135.14$

Momento negativo total:  $M=0.8M_0=216.22$

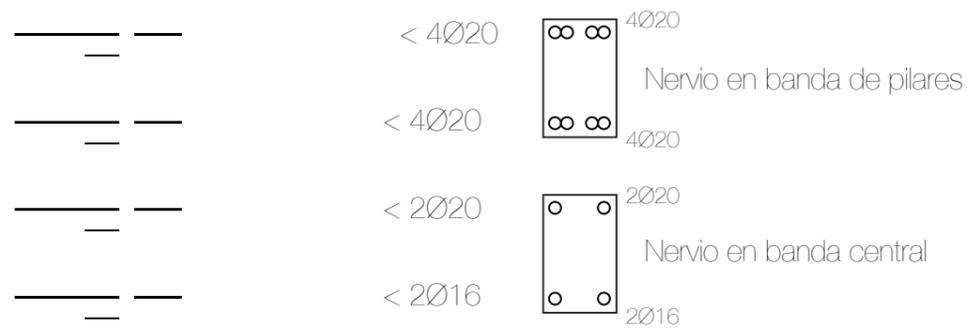
### 8.2.2\_Reparto del Momento en Bandas

a la banda de pilares le corresponde el 75% del momento, mientras que a la banda central le corresponde un 20%, sumando más del 100% para estar del lado de la seguridad.

En banda de pilares:

- 1- — —
- 2- — —
- En banda central:
- 3- — —
- 4- — —

**8.2.3\_Armaduras**



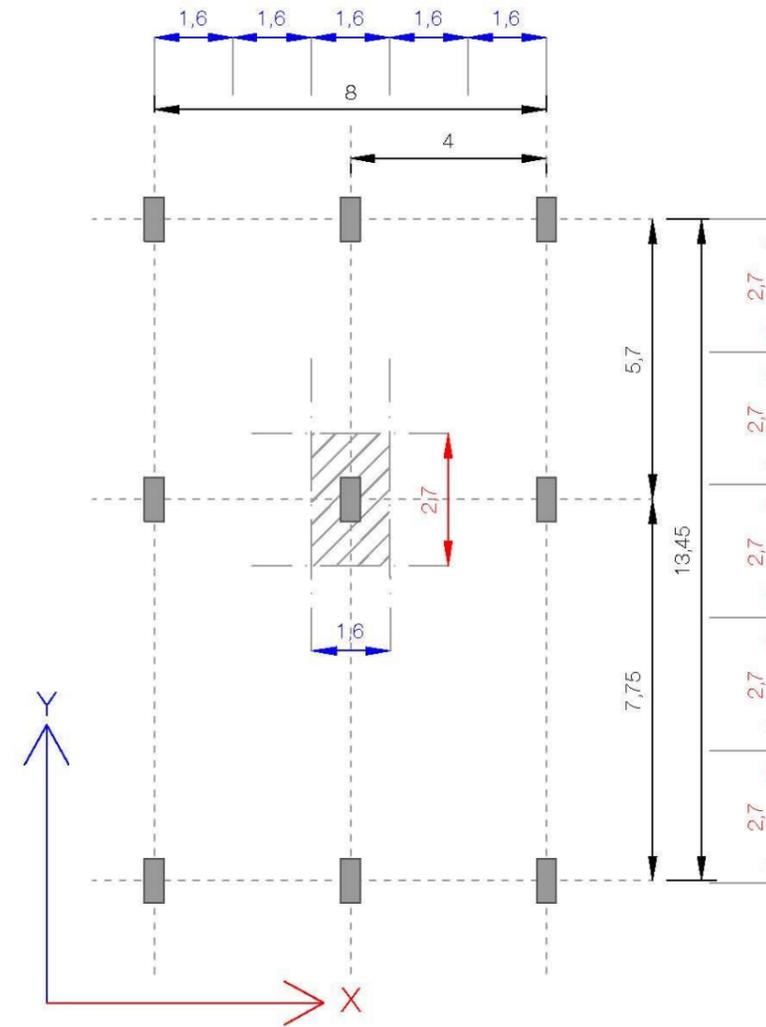
**9.ARMADO A CORTANTE DE LOS NERVIOS DEL FORJADO RETICULAR EN LA ZONA CERCANA A LOS ÁBACOS, EDIFICIOS EN ALTURA (VIVIENDAS PARA JOVENES)**

DATOS NECESARIOS:

Carga superficial característica del forjado:  $q_k=9\text{kN/m}^2$

Canto del forjado:  $h=0.3\text{m}$

Dimensiones del ábaco:



**9.1\_Primer Fila de Casetones**

**9.1.1\_Cortante de cálculo**

Cortante por nervio:

Según el esquema, el número de nervios que llegan al ábaco es de 8.

\_\_\_\_\_

### 9.1.2\_Armaduras

Dada una sección resistente (hxb) del nervio de 0.3x0.2=0.06m

$V_d > V_{cu}$  por tanto necesitamos disponer la siguiente armadura de cercos:

\_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>/m

Nº de cercos = \_\_\_\_\_ cercos

donde:

i: intereje de los nervios

$A_b$ =área de la barra (en este caso Ø6)

Realizamos la misma comprobación para la siguiente fila de casetones:

### 9.2\_Segunda Fila de Casetones

#### 9.2.1\_Cortante de cálculo

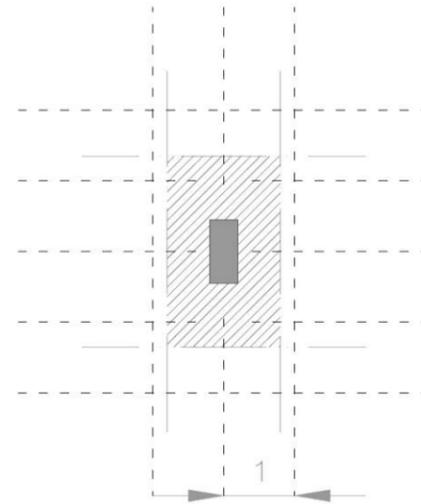
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cortante por nervio:

Según el esquema, el número de nervios que llegan al ábaco es de 8.

\_\_\_\_\_ < 30 =  $V_{cu}$ , por tanto no hacen falta cercos



## 10.ARMADO A PUNZONAMIENTO DE UN PILAR CENTRAL DE FORJADO RETICULAR DE LOS EDIFICIOS EN ALTURA (VIVIENDAS PARA JOVENES)

DATOS NECESARIOS:

Carga superficial característica del forjado:  $q_k=9\text{kN/m}^2$

Canto del forjado:  $h=0.3\text{m}$

Escuadría del pilar: 2UPN 240

### 10.1\_Esfuerzo de punzonamiento

$V_d=1.5q_kA$ , donde  $A$ =área de influencia del pilar= \_\_\_\_\_ =10.725

$V_d=1.5\cdot 9\cdot 10.725=363.15$

### 10.2\_Superficie crítica de punzonamiento

$A_{crit}=4d(a+b+\pi d)$ , donde  $d=h$ -recubrimiento

$A_{crit}=4\cdot 0.24(0.24+0.17+\pi 0.24)=1.12$

### 10.3\_Punzonamiento máximo

$V_d < 0.3f_{cu}2d(a+b)[\times 1000]$

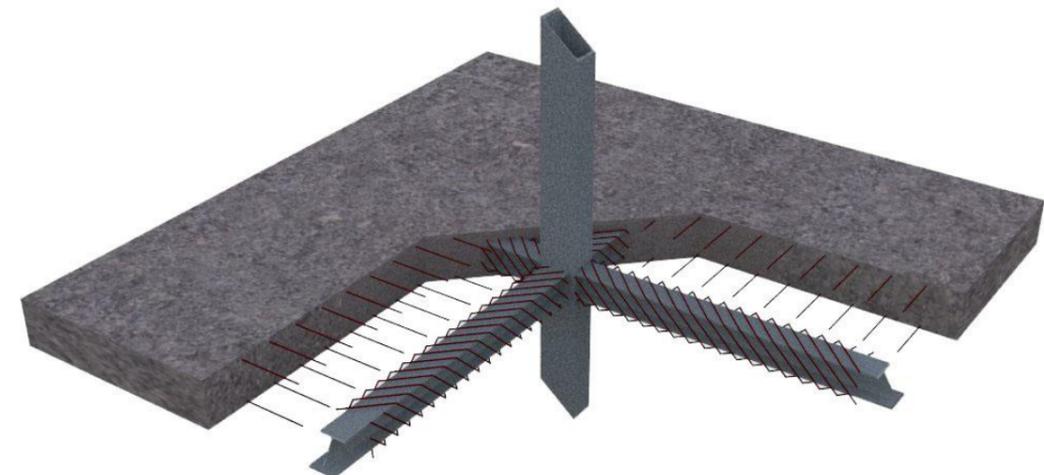
$363.15 < 0.3\cdot 2\cdot 0.24(0.24+0.17)[\times 1000]=1180.8$ , por tanto cumple a punzonamiento crítico

### 10.4\_Armadura

Hay que comprobar si se necesita armadura:

$V_{cu}=0.5A_{crit}[\times 1000]=560$ , como  $V_{cu} > V_d$  no se necesita armadura de punzonamiento.

Pese a ello, cabe reforzar el encuentro del pilar con el forjado.



### 11.COMPROBACION DE PILARES METALICOS DE LOS EDIFICIOS EN ALTURA (VIVIENDAS PARA JOVENES)

#### 11.1\_Pilar de P0

DATOS NECESARIOS:

Axil característico  $N_k=1568.75$  kN

Altura del Pilar  $L= 4400$  cm

Escuadría del pilar: 2UPN 300

Axil de cálculo:

Axil de agotamiento: \_\_\_\_\_

donde  $\omega$  se estima a partir de la esbeltez  $\lambda$  sabiendo que para S275 es:

$\lambda$	0	50	70	90	150
$\omega$	1	1.25	1.5	2.0	4

\_\_\_\_\_ = 25.6, por tanto  $\omega = 1.1$

\_\_\_\_\_ = 2482 kN > \_\_\_\_\_, cumple

#### 11.2\_Pilar de P1

DATOS NECESARIOS:

Axil característico  $N_k=1412.25$  kN

Altura del Pilar  $L= 3200$  cm

Escuadría del pilar: 2UPN 280

Axil de cálculo:

Axil de agotamiento: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = 28.5, por tanto  $\omega = 1.1$

\_\_\_\_\_ = 2316 kN > \_\_\_\_\_, cumple

#### 11.3\_Pilar de P2 y siguientes

DATOS NECESARIOS:

Axil característico  $N_k=1170.15$  kN

Altura del Pilar  $L= 3200$  cm

Escuadría del pilar: 2UPN 240

Axil de cálculo:

Axil de agotamiento: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = 33.3, por tanto  $\omega = 1.2$

\_\_\_\_\_ = 1820 kN > \_\_\_\_\_, cumple

### 12.COMPROBACION DE VIGA METÁLICA PARA SOPORTE DE FORJADO DE CHAPA COLABORANTE EN EDIFICIOS EN SUPERFICIE (VIVIENDAS PARA MAYORES)

DATOS NECESARIOS:

Carga sobre la viga:  $q=12\text{kN/m}$

Luz de la viga:  $L=4\text{m}$

Tipo de viga: IPE 220

MOMENTO DE CALCULO PARA VIGA ISOSTATICA Y CARGA UNIFORME

$$M = 1.5 \cdot 12 = 36$$

MODULO RESISTENTE NECESARIO

$$W_{req} = \frac{M}{\sigma_{adm}} = \frac{36}{0.26} = 138461$$

$$252000 >$$

INERCIA NECESARIA

$$I_{req} = \frac{W_{req} \cdot h}{\sigma_{adm}} = \frac{138461 \cdot 220}{0.26} >$$

>

### 13.COMPROBACION DE PILAR METALICO EN EDIFICIOS EN SUPERFICIE (VIVIENDAS PARA MAYORES)

DATOS NECESARIOS

Axil característico  $N_k=96\text{ kN}$

Altura del Pilar  $L= 3600\text{ cm}$

Escuadría del pilar: HEB 180

Axil de cálculo:

Axil de agotamiento:  $N_{Ed} = 1310.4\text{ kN}$

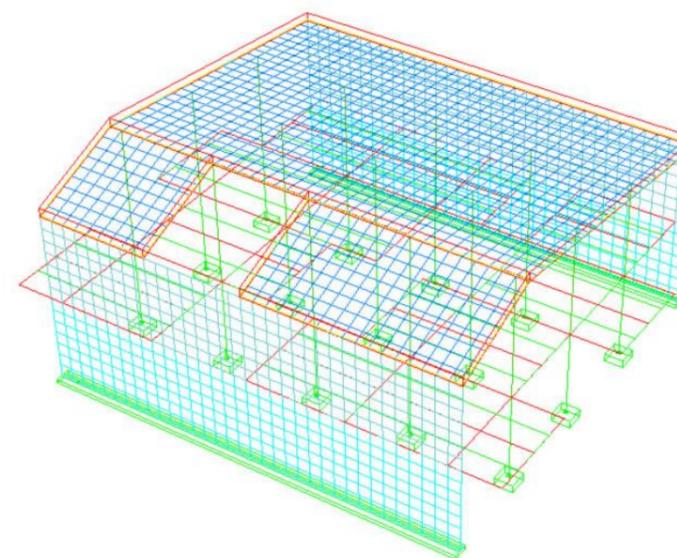
donde  $\omega$  se estima a partir de la esbeltez  $\lambda$  sabiendo que para S275 es:

$\lambda$	0	50	70	90	150
$\omega$	1	1.25	1.5	2.0	4

$$\lambda = \frac{L}{i} = \frac{3600}{64.5} = 56, \text{ por tanto } \omega = 1.25$$

$$N_{Ed} = 1310.4\text{ kN} > N_{Rk} = 1310.4\text{ kN}, \text{ cumple}$$

### 14.COMPROBACION MEDIANTE MODELO VIRTUAL DEL PREDIMENSIONADO EN EDIFICIOS EN SUPERFICIE (VIVIENDAS PARA MAYORES)



La comprobación se ha realizado construyendo un modelo virtual con estructura interna mediante perfiles metálicos en vigas y pilares sobre los que descansa una carga continua en superficie. La estructura exterior se dimensiona como un paño continuo. Tras el proceso de cálculo, el modelo ha dado los resultados esperados. A continuación se muestran los diagramas de solicitaciones extraídos del modelo de cálculo.

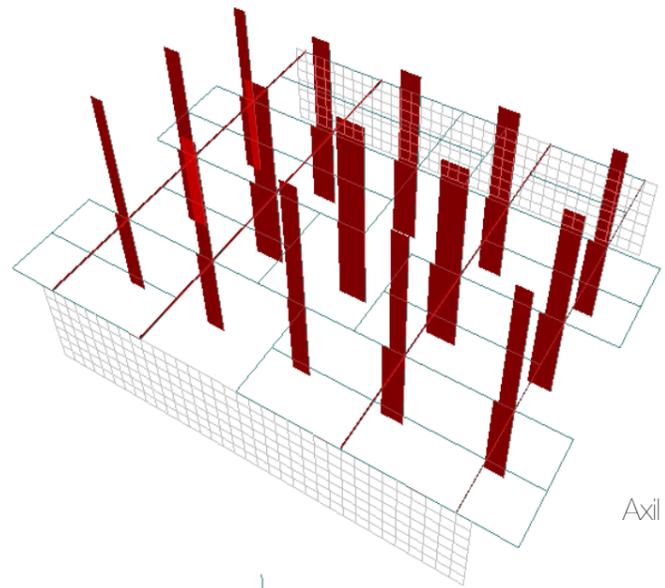


## **ANEXO GRAFICO**

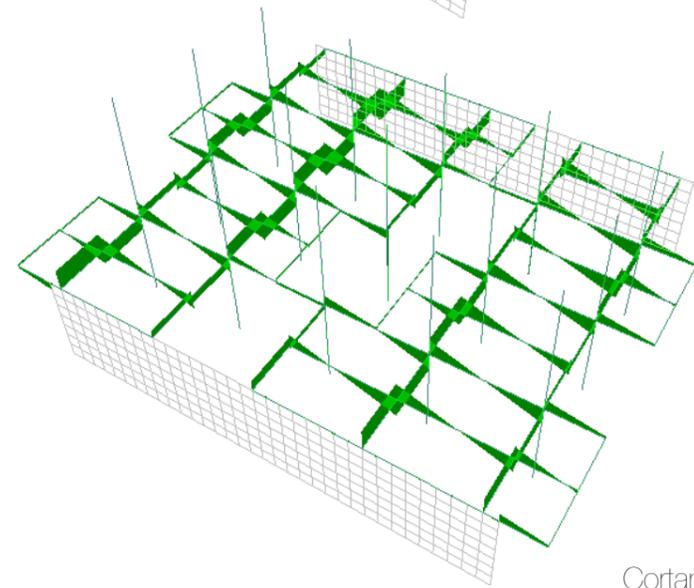
ST1 // P0 (COTA 0)

ST2 // P1 (COTA +4.4)

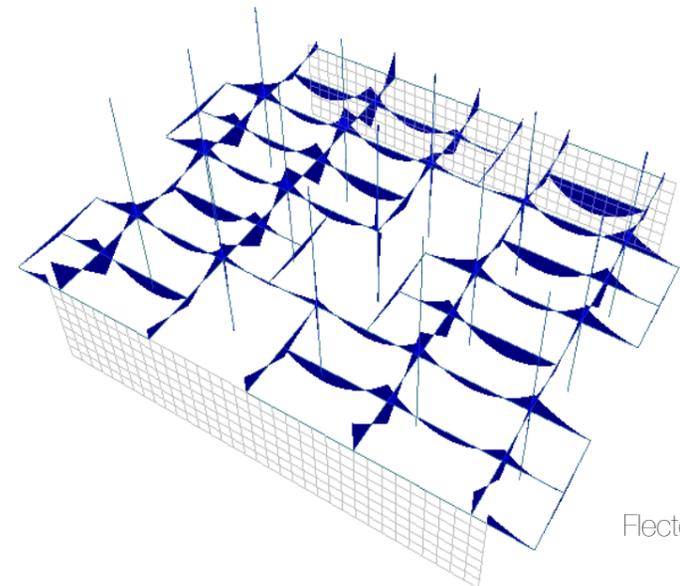
ST3 // P2 (COTA +7.6)



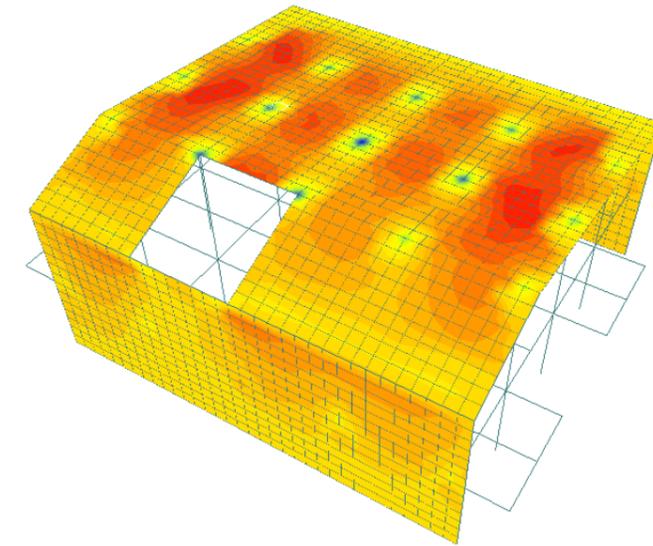
Axil



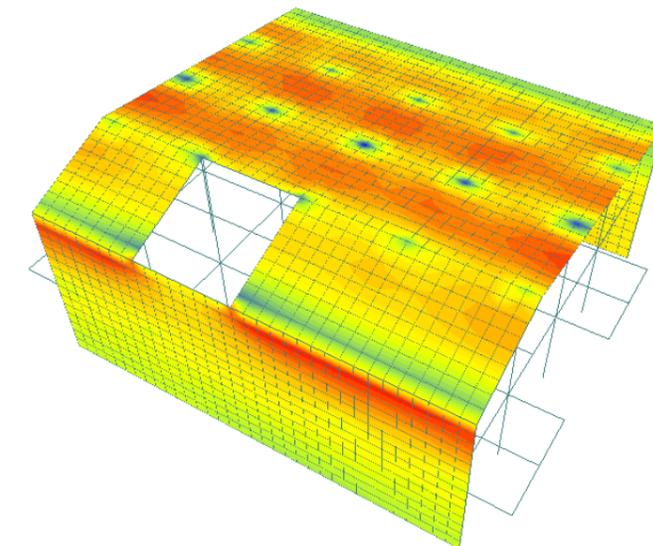
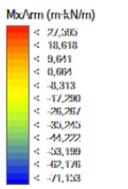
Cortante



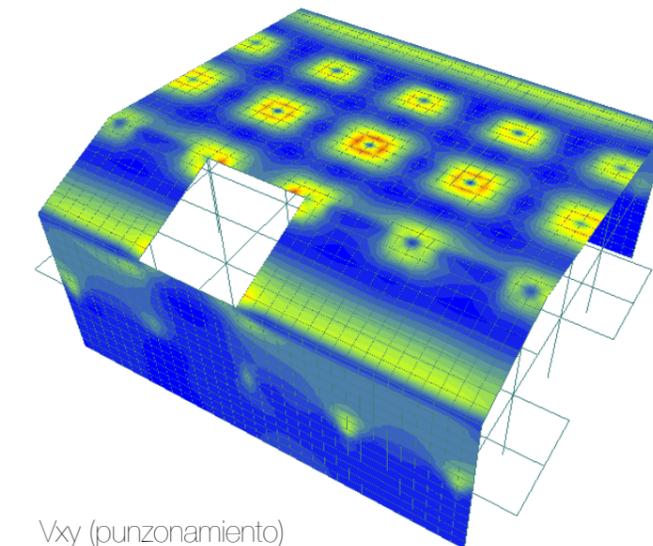
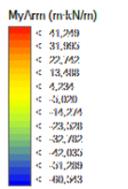
Flector



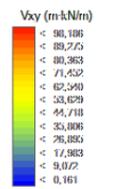
Mx

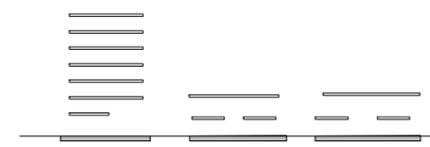
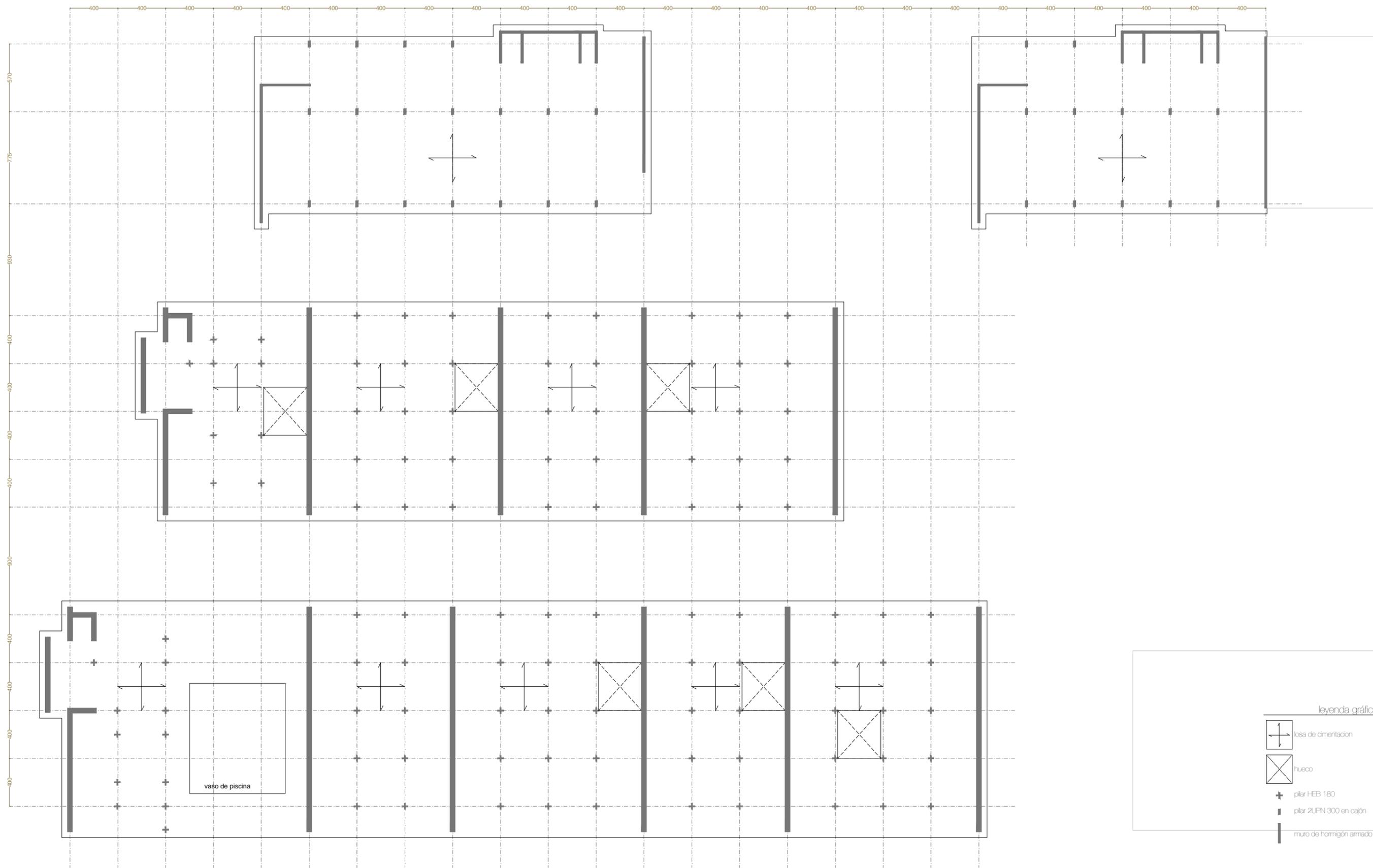


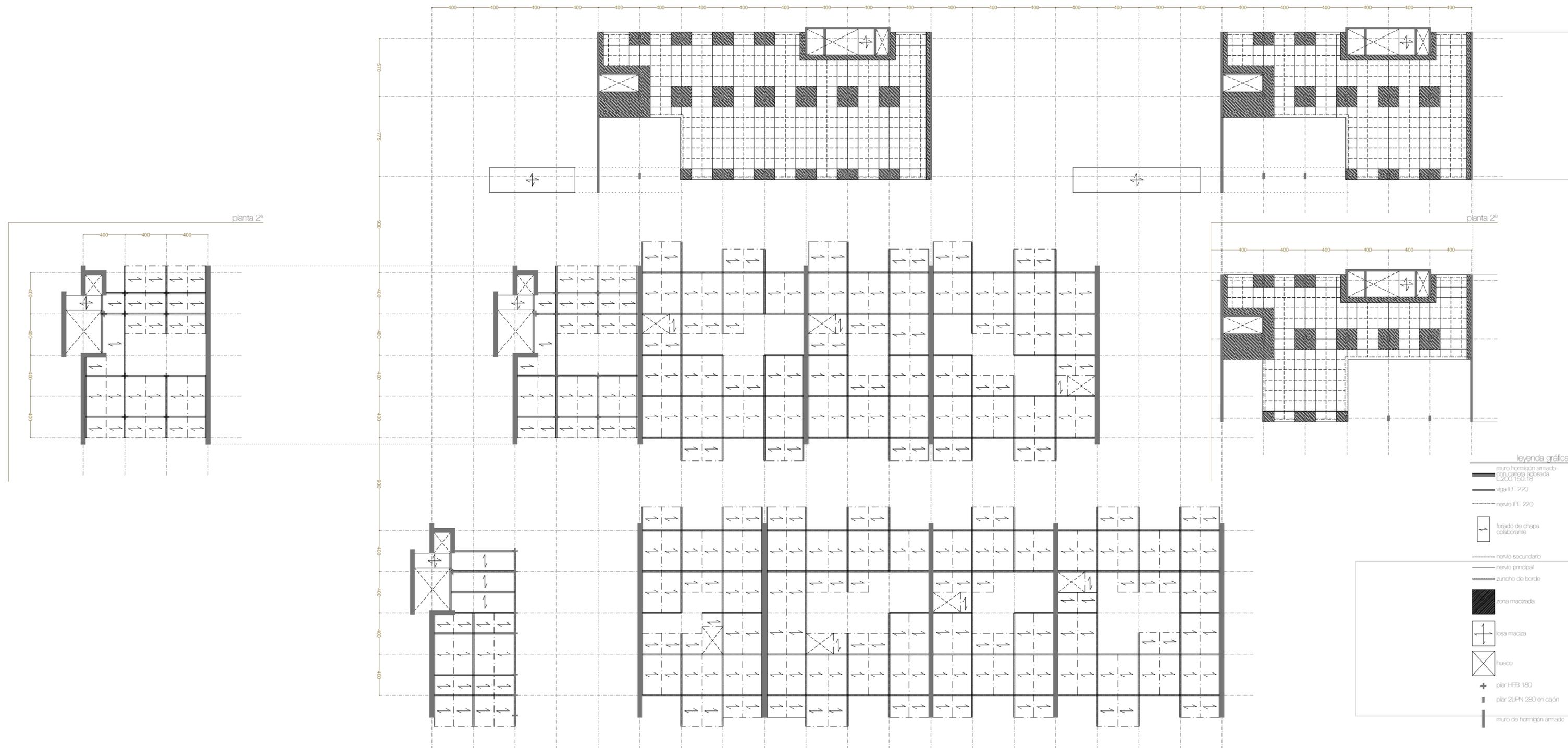
My

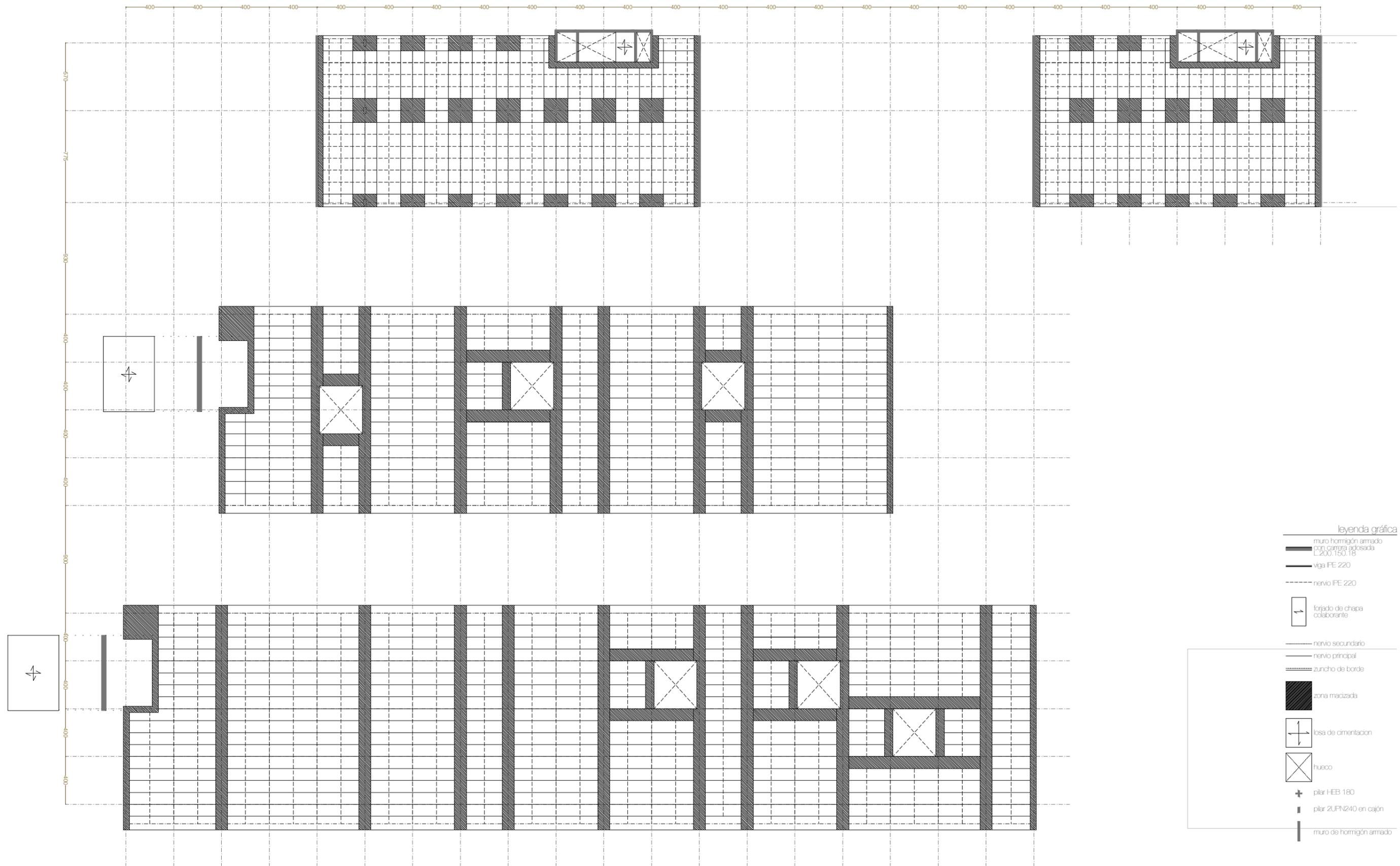


Vxy (punzonamiento)









leyenda gráfica

- muro hormigón armado con carrera adosada L200-150-18
- viga FE 220
- nervio FE 220
- forjado de chapa colaborante
- nervio secundario
- nervio principal
- zuncho de borde
- zona macizada
- losa de cimentación
- hueco
- pilar HEB 180
- pilar 2UFN240 en cajón
- muro de hormigón armado

## **MEMORIA DE INSTALACIONES**

1. Fontanería
2. Saneamiento
3. Electricidad



**1.FONTANERIA (CTE DB-HS4)****Propiedades de la instalación.****Calidad del agua.**

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

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:

- para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- deben ser resistentes a la corrosión interior;
- deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

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

**Protección contra los retornos.**

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:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

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.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro caudal mínimo para cada tipo de aparato (Tabla 2,1). Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de

aparato).

**Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato**

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /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	-

Presión mínima.

En los puntos de consumo, la presión mínima debe ser:

100kPa para grifos comunes.

150kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo, no debe superar 500kPa.

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 viviendas; siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Mantenimiento.

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.

Señalización.

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.

En nuestro caso no se dispone de ninguna instalación no apta para el consumo.

### Ahorro de agua

Debe disponerse un sistema de contabilización, tanto de agua fría como de agua caliente, para cada unidad de consumo individualizable, por lo que se dispondrá un contador en cada una de las unidades.

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 15cm.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas debe estar dotados de dispositivos de ahorro de agua. En nuestro caso, se dispondrán dispositivos de ahorro de agua en todas las instalaciones por tratarse de un edificio de usos mixtos con oficinas y residencial público.

### Diseño.

Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal y presión correspondientes al barrio donde va situado el edificio, se elige el esquema siguiente:

siguiente:

Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

El esquema de la instalación es el siguiente: red con contador centralizado, según el esquema de la siguiente figura, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

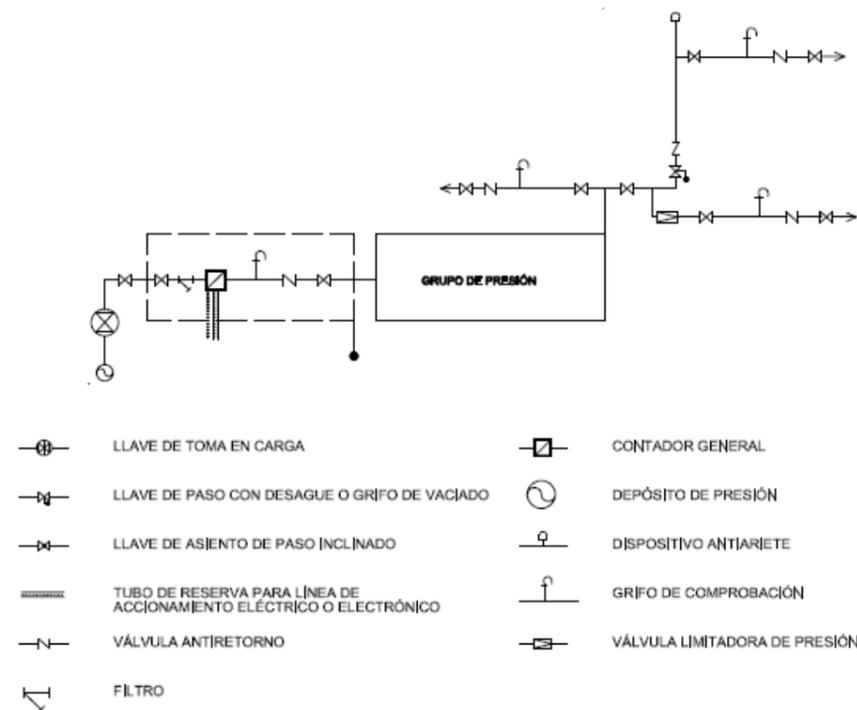


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

### Elementos que componen la instalación.

- Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los siguientes elementos:

a) Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro, que abra el paso a la

acometida.

b) Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.

c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

- Llave de corte general

Servirá para interrumpir el suministro al edificio; estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone de armario del contador general, se alojará en su interior. Se dispone de armario para contador general, por lo que la acometida estará situada en el interior.

- Filtro de la instalación general.

Sirve para retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se coloca a continuación de la llave de corte general. Si se dispone de armario, se situará en su interior.

Se dispone de armario, por tanto irá alojado en el interior de éste.

- Armario o arqueta del contador general.

Contendrá lo expuesto en los apartados anteriores; además del contador, una llave, grifo, una válvula de retención y una válvula de salida.

La llave de salida permite la interrupción del suministro al edificio.

- Tubo de alimentación.

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado, deben disponerse registros para su inspección y control de fugas; al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal

Debe disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que, en caso de avería en cualquier punto, no deba interrumpirse todo el suministro.

- Ascendentes y montantes

Las ascendentes, o montantes, deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos, o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos, o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

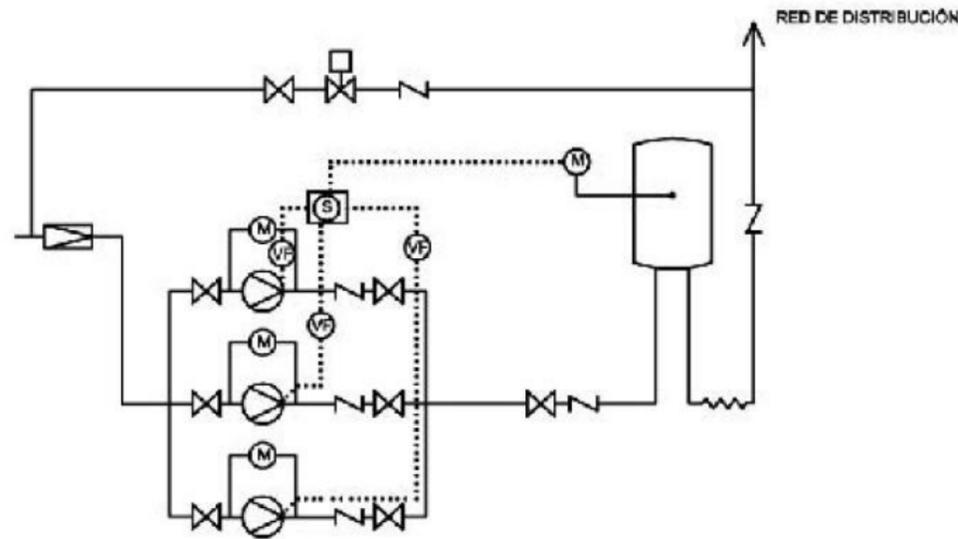
Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y una llave de paso con grifo, o tapón de vaciado. Situadas en zonas

de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua, facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

-Sistemas de control y regulación de presión

El sistema de sobreelevación elegido es de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.



- Sistemas de reducción de la presión.

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en 2.1.3. Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

- Sistemas de tratamiento de agua.

Condiciones generales

En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

Exigencias de los materiales

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Exigencias de funcionamiento

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

### Instalaciones de agua caliente sanitaria.

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de 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.

La red de retorno se compondrá de

- un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;
- columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones

Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

- Protección contra retornos

Condiciones generales de la instalación de suministro.

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados, y su modo de instalación, deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No puede establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua, deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno. Este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general, si lo hubiera.

- Depósitos cerrados

En los depósitos cerrados, aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40mm por encima del nivel máximo del agua; o sea, por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

- Grupos motobomba

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro; sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable, e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobre presiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobre elevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

- Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente, deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en el mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos; así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de 30 cm. por lo menos.

Con respecto a las conducciones de gas, se guardará al menos una distancia de 3 cm.

- Señalización

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.

En nuestro caso no se dispone de ninguna instalación no apta para el consumo.

- Ahorro de agua

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de agua. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son:

grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Se dispondrán dispositivos de ahorro de agua en todas las instalaciones.

#### Dimensionado.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación; y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Reserva del espacio para el contador general.

El edificio se dotará con contadores aislados y se preverán varios espacios para alojar los contadores de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general**

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

En nuestro caso, estas dimensiones mínimas no van a ser ningún problema.

### Dimensionado de los tramos.

Para el dimensionado de los tramos de instalación de agua se utiliza la tabla siguiente del CTE:

**Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato**

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /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	-

El dimensionado de la red se debe realizar a partir de las dimensiones de cada tramo, y para ello se parte del círculo considerado como más desfavorable, ya que se cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento, como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se realiza de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo, de acuerdo con la tabla 2.1.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad, de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

Tuberías metálicas: entre 0,5 m/s y 2,00 m/s

Tuberías termo-plásticos y multi-capas: entre 0,50 m/s y 3,50 m/s

Se utilizan tuberías termo-plásticos y multi-capas por lo que la velocidad media es 1,5m/s.

- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo, de acuerdo con lo siguiente:

a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

**Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos**

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

**Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación**

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación		
	Acero	Cobre o plástico (mm)	
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20	
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20	
Columna (montante o descendente)	¾	20	
Distribuidor principal	1	25	
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½	12
	50 - 250 kW	¾	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 ¼	32

### Dimensionado de las redes de ACS.

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

En lo que respecta al dimensionado de las redes de retorno de ACS, para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso. En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma: considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

<b>Diámetro nominal de la tubería</b>	<b>Caudal recirculado (l/h)</b>
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

- Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

- Cálculo de dilatadores

En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

- Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

- Cálculo del grupo de presión

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = 60 t Q$$

siendo;

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

- Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y 4 para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

- Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \times V_a / P_a$$

siendo

Vn es el volumen útil del depósito de membrana;

Pb es la presión absoluta mínima;

Va es el volumen mínimo de agua;

Pa es la presión absoluta máxima.

- Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión

El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

Tabla 4.5 Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

<i>Diámetro nominal</i>	Caudal máximo simultáneo	
	dm <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

Nunca se calcularán en función del diámetro nominal de las tuberías.

Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

- Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m<sup>3</sup> en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m<sup>3</sup> en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.

El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.

El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

## 2.SANEAMIENTO (CTE DB-HS5)

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público. El diseño de la instalación se basa en la NTE-IS.

Se proyecta un sistema separativo de aguas, constituido por una red para la evacuación de aguas residuales y otra para la evacuación de aguas pluviales. Por ello, el cálculo se realiza de manera independiente. Esto se debe a que se ha considerado una red urbana separativa.

Se ha procurado crear una red de saneamiento lo más sectorizada posible, debido a las dimensiones y características del edificio.

### Ámbito de aplicación.

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

### Procedimientos de verificación.

Para la aplicación de esta sección se ha seguido la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

### Caracterización y cuantificación de las exigencias.

-Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación, que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados, sin afectar al flujo de residuos.

-Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos, y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación; para lo cual debe disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

- Se dispondrá sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

-La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### Diseño.

Condiciones generales de la evacuación

Existe red general de alcantarillado público. (Nosotros la vamos a considerar separativa). Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Existen residuos agresivos industriales que requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración. (En este caso no procede, al tratarse de un edificio público sin actividades que puedan crear este tipo de residuos).

Existen residuos, procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas, distintos de los domésticos, que requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización. (En este caso no procede, por tratarse de un edificio público sin actividades que puedan crear este tipo de residuos).

Configuración del sistema de de evacuación

Existe red de alcantarillado público, por lo que se dispone un sistema separativo a lo largo de toda la instalación. Todas las aguas negras recogidas se conducirán hasta la red general de saneamiento.

La instalación se dimensionará con ventilación secundaria por completo, al tratarse de una construcción de tal envergadura y altura, se precisa de un subsistema de ventilación secundaria en la mayoría de las bajantes, con ello, se consigue una mayor eficiencia de los conductos, y una protección frente a caídas inesperadas de grandes cantidades de agua.

En ausencia de datos reales, la cota de alcantarillado se considerará en el caso que nos ocupa a la cota -4,00 metros.

### Elementos que componen las instalaciones.

Elementos en la red de evacuación:

- Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- a) sifones individuales, propios de cada aparato;
- b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
- c) sumideros sifónicos;
- d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;

e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;

f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;

g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;

h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;

i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

- Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;

b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;

c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;

d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;

e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;

iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;

g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;

h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;

i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;

j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

- Bajantes y canalones

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

- Colectores

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

Colectores colgados:

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados. La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados:

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

- Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;

- b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
- c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
- d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;
- e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico.

Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.) Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

Elementos especiales:

- Sistema de bombeo y elevación

Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión.

Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

- Válvulas antirretorno de seguridad

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble claveta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

- Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

- Subsistema de ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

- Subsistema de ventilación secundaria

En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de ventilación secundaria con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el colector de la red horizontal, en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el

diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.

La columna de ventilación debe terminar conectándose a la bajante, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la bajante.

Si existe una desviación de la bajante de más de 45°, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha bajante de manera independiente.

- Subsistema de ventilación terciaria

Debe disponerse ventilación terciaria cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mayor que 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas. El sistema debe conectar los cierres hidráulicos con la columna de ventilación secundaria en sentido ascendente.

Debe conectarse a una distancia del cierre hidráulico comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.

La abertura de ventilación no debe estar por debajo de la corona del sifón. La toma debe estar por encima del eje vertical de la sección transversal, subiendo verticalmente con un ángulo no mayor que 45° respecto de la vertical.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.

Los tramos horizontales deben estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario cuyo sifón ventila.

- Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

### 3.ELECTRICIDAD

#### Normativa de aplicación.

La instalación eléctrica de la actividad se ha diseñado de acuerdo con las prescripciones de la normativa que se indica a continuación:

- Norma Técnica para instalaciones de enlace en edificios destinados preferentemente a viviendas (NT-IEEV) DOGV-Núm. 1.186.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones complementarias aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 (BOE núm 224 de 18 de septiembre de 2002)
- Instrucciones complementarias aprobadas por Orden Ministerial del Ministerio de Industria de 31 de Octubre de 1.973 (BOE 27-28-29 y 31 de Diciembre de 1.973)
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía, aprobado por Decreto de 12-3-54 y modificado por Real decreto 1725/1984, de 18-7-84 (BOE 25-9-84).
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de IBERDROLA S.A. para las instalaciones de enlace en los suministros de energía eléctrica en B.T. aprobadas por el Ministerio de Industria, según resolución de la Dirección General de la Energía de fecha 30-10-74.
- Orden de 12 de Febrero de 2001 de la Conselleria de Industria y Comercio (por la que se modifica la Orden de 13 de Marzo de 2000, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- Ley 21/1992 de Industria

#### Descripción de las instalaciones de enlace.

Se denominan instalaciones de enlace aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas estas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. La derivación individual es de 3x240+150 mm<sup>2</sup> de Cu para la alimentación de cuadro general de la edificación, instaladas bajo tubo de PVC rígido al aire, desde homacina ubicada en fachada del edificio hasta el cuadro general de distribución. Se instalará la citada derivación individual de cable según UNE 211002, DZ1-K, y está protegida en el Cuadro General de Protección de la actividad con un interruptor automático de intensidad nominal 400 A. El cable será no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de acuerdo con la norma UNE 21120 puesto que será de 0.6/1 KV. El tubo en el que se instale será no propagador de llama.

#### Caja general de protección.

Se dispondrá de Caja General de Protección ubicada en la fachada del edificio en planta baja, para alimentación exclusiva de la actividad. La CGP consistirá en esquema 11 con alimentación subterránea. En lo que respecta a la CGP, la parte transparente de la homacina será resistente a los rayos ultravioleta. En todo caso se estará a lo dispuesto por la empresa suministradora, estableciendo siempre un cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja tensión.

#### Equipos de medida.

La medida de la energía eléctrica consumida se realiza en baja tensión, encontrándose un contador general instalado en la CGP del edificio. Se dispondrá de contador de medida indirecta, con tramos de intensidad y preparado para contador de energía reactiva, de acuerdo a las norma de la Compañía Suministradora. El cable será no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de acuerdo con la norma UNE 21027-9, con conductores de cobre de clase 2 de acuerdo a norma UNE21022, con un aislamiento seco a base de mezclas termoestables o termoplásticas.

Los equipos de medida no se conectarán a tierra, puesto que se instalarán equipos con clase de aislamiento II.

#### Línea General de Alimentación/Derivación Individual.

La derivación individual es de 3x240+150 mm<sup>2</sup> de Cu para la alimentación de cuadro general de la edificación, instaladas bajo tubo de PVC rígido al aire, desde homacina ubicada en fachada del edificio hasta el cuadro general de distribución. Se instalará la citada derivación individual de cable según UNE 211002, DZ1-K, y está protegida en el Cuadro General de Protección de la actividad con un interruptor automático de intensidad nominal 400 A. El cable será no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de acuerdo con la norma UNE 21120 puesto que será de 0.6/1 KV. El tubo en el que se instale será no propagador de llama. Se instalará tubo de 250 mm de diámetro, tal que se permite una ampliación del 100% de los conductores inicialmente instalados.

Dependiendo del tramo por el que discurra los tubos irán superficiales o empotrados, siendo de este modo las características mínimas de los tubos superficiales 4321 (tubo rígido) y de los empotrados 2221 (tubo flexible).

#### Descripción de la instalación interior.

Las características generales de la instalación interior serán las siguientes, teniendo en cuenta que las instalaciones clasificadas se realizarán de acuerdo lo indicado más adelante cuando se trate la instalación concreta de ese local o zona clasificada.

#### Canalizaciones fijas.

El cableado se realizará mediante conductores aislados de 450/750 V en toda la instalación. El diámetro interior de los tubos será como mínimo, el que señale las tablas ITC.BT.019 en función del número, clase y sección de conductores que han de alojar.

Los tubos serán no propagadores de llama. El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúe la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados (manguitos) ó ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con cola, de forma que se aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas a los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. La instalación y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, se realizará de forma fácil, disponiéndose para ello los registros necesarios, sin que puedan estar separados entre sí más de 16 m en tramos rectos.

No se realizarán más de 3 curvas en ángulo recto entre dos registros consecutivos.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de material aislante, de tales dimensiones que puedan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Su profundidad mínima equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Las conexiones entre conductores se realizarán utilizando bornes de conexión en el interior de las cajas de derivación. En determinadas situaciones en las que no exista riesgo de golpes a las canalizaciones, los conductores se instalarán soportados en bandejas metálicas perforadas.

### **Canalizaciones móviles.**

Si a la hora del montaje se da algún caso, el cable flexible será adecuado para servicio extrasevero y tendrá, además de los conductores de fase, el conductor de protección claramente identificable. El cable flexible irá conectado a la fuente de alimentación monofásica o trifásica mediante tomas de corriente o caja de terminales adecuados. Dado que se pueden producir esfuerzos en los bornes, éstos se sujetarán con abrazaderas. Los cables eléctricos a emplear en canalizaciones móviles serán de tensión asignada 0.6/1 KV, con cubierta de policloropreno o similar y de acuerdo a UNE 21150 apto para servicios móviles.

### **Transformadores y condensadores.**

El artículo 13 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece que a partir de una previsión de carga superior a 100KVA, la propiedad debe reservar un local para un posible centro de transformación, únicamente accesible al personal de la empresa distribuidora.

Se dispone de una reserva de espacio en el primer sótano. Transcurridos seis meses, si la empresa suministradora no hace uso de él, el local podrá ser utilizado como espacio de almacenamiento.

### **Máquinas rotativas.**

Todas las máquinas eléctricas rotativas deberán protegerse contra calentamientos provocados por las sobrecargas. Los motores de potencia nominal superior a 0.75 Kw estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arranque estrella triángulo la protección asegurará a los circuitos, tanto para la conexión estrella como para la de triángulo.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior a 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los conductores de conexión que alimentan a motores y otros receptores deberán ser previstos para la intensidad total requerida por los otros receptores más la requerida por los motores, calculada como antes se ha indicado.

Todas las máquinas eléctricas rotativas, se protegerán contra los calentamientos peligrosos provocados por las sobrecargas, mediante contactores con relés térmicos regulables para la intensidad nominal del motor, teniendo en cuenta su factor de utilización.

### **Luminarias.**

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos por las normas de la serie UNE EN 60598. Las masas de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables no deben exceder de 5 Kg. Los conductores deben ser capaces de soportar este peso y no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión. En general no se instalarán las luminarias suspendidas de los cables y se fijarán a soportes o techos.

Las luminarias que no sean de clase II se pondrán a tierra mediante un elemento externo de conexión que debe de disponer la luminaria.

Los portalámparas deben ser alguno de los definidos en la norma UNE-EN 60061-2. Dispondrán de capuchón para alojamiento del equipo eléctrico e irán provistas de un condensador para la corrección del factor de potencia, de modo que el factor de potencia mínimo de la lámpara sea 0.9.

Las partes metálicas accesibles de alumbrado que no sea de clase II o III, se conectarán de manera permanente y fiable al conductor de protección del circuito de alimentación de la lámpara. Los circuitos de alimentación a los receptores de alumbrado estarán previstos para transportar la carga debida a los propios equipos receptores y a sus elementos asociados y corrientes armónicas de arranque, para los cual las lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será 1.8 veces la potencia en vatios de la lámpara.

Las características de las luminarias se han definido en el apartado correspondiente de luminotecnía.

Para más información consultar los catálogos de FLOS y PHILIPS.

### **Tomas de corriente.**

Se instalan tomas de corriente monofásicas de 16 A + TT. Todas las tomas de corriente estarán provistas de clavija de puesta a tierra y diseñadas de modo que la conexión o desconexión al circuito de alimentación, no presente riesgos de contactos indirectos a las personas que los manipulen. Las tomas de corriente de las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a de la norma UNE 20315., denominada como base bipolar con contacto lateral de tierra 16 A, 250V.

### **Aparatos de conexión y corte.**

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local. Los dispositivos generales de mando y protección no serán accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 m y 2 m.

### **Sistema de protección frente a contactos indirectos.**

El sistema de protección frente a contactos indirectos es de Neutro a Tierra y Masas a Tierra (TT), con dispositivo de corte por intensidad de defecto mediante interruptores diferenciales (ITC BT 24). No se dispone de diferenciales colocados en serie. Protección frente a sobrecargas y cortocircuitos Según la ITC BT 22 el límite de intensidad máxima de un conductor ha de quedar garantizado por el dispositivo de protección. Como elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos se emplean fusibles e interruptores automáticos (ITC BT 22). Se dispone de interruptor general automático de corte omipolar, que permite accionamiento manual y dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, independiente del ICP en caso de que este se instalase. Todos los circuitos se encontrarán efectivamente protegidos frente a sobrecargas y cortocircuitos mediante

interruptores automáticos, de corte en todos los casos omnipolar. El poder de corte mínimo de los dispositivos de protección será de 10 KA. El grado de protección mínima de las envolventes será IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50102.

#### **Identificación de conductores.**

La identificación se realiza por el color que presenta su aislamiento o por inscripción sobre el mismo:

Hilos activos negro, marrón y gris.

Hilos neutros azul.

Hilos de tierra amarillo – verde.

#### **Locales de pública concurrencia.**

Se dispondrá de alumbrado de emergencia, con alimentación automática y corte breve. En concreto se dispone de luminarias de emergencia consistentes en aparatos autónomos con fuente propia de energía (baterías propias de los equipos). La puesta en funcionamiento debe ser automática una vez que se produzca un fallo en el alumbrado general o cuando la tensión de alimentación baje a menos del 70% de su valor nominal.

En concreto, en la instalación de referencia únicamente es necesario alumbrado de seguridad compuesto por alumbrado de evacuación y alumbrado ambiente o antipánico, disponiendo además de instalación de alumbrado de zonas de alto riesgo donde fuere necesario. Las luminarias de emergencia serán de al menos 160 lúmenes. El cuadro general de distribución se instalará en la planta de instalaciones correspondiente (de manera que queda todo centralizado). Se instalarán en el interior del mismo los dispositivos de mando y protección que aseguren el funcionamiento adecuado y seguro de la instalación de acuerdo a la ITC BT-17. Del citado cuadro general salen las líneas de alimentación a las luminarias y tomas de corriente, así como líneas de alimentación directa a receptores de más de 16 A de consumo.

En el caso de los encendidos de los circuitos de alumbrado de la zona de pública concurrencia, se dispondrá de cuadro situado en recepción, desde donde se controlarán los encendidos mediante telerruptores o encendidos. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se instalará placa disposición en relación con el total de lámparas instaladas será tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas. Cada una de estas líneas estará protegida en el origen contra sobrecargas, cortocircuitos y contra contactos indirectos. Las canalizaciones estarán constituidas por conductores aislados de tensión asignada 450/750 V, colocados bajo tubo, preferentemente empotrados, en especial en las zonas accesibles al público. En el caso de las luminarias, los tubos discurrirán por encima del falso techo, de modo que no estarán empotrados, si bien estas líneas no son accesibles al público. Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según la norma UNE 211002 (cable ES 07Z1-K). Los tubos serán no propagadores de llama, de acuerdo a la norma UNE 50085-1 y UNE-EN 50086-1. Las fuentes autónomas de energía de las emergencias generan corriente alterna a 50 Hz, las cuales no darán tensión de retorno a la derivación individual desde la que se alimenta el local.

#### **Cuadros Eléctricos de Distribución Cuadro general de protección y distribución.**

Como el edificio es de menos de 12 plantas se distribuirá en una única planta.

#### **Disposición en local.**

Este local que estará dedicado única y exclusivamente a este fin podrá, además, albergar por necesidades de la Compañía Eléctrica para la gestión de los suministros que parten de la centralización, un equipo de comunicación y adquisición de datos, a instalar por la Compañía Eléctrica, así como el cuadro general de mando y protección de los servicios comunes del edificio, siempre que las dimensiones reglamentarias lo permitan.

El local cumplirá las condiciones de protección contra incendios que establece el CTE para los locales de riesgo especial bajo y responderá a las siguientes condiciones:

Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano, salvo cuando existan concentraciones por plantas, en un lugar lo más próximo posible a la entrada del edificio y a la canalización de las derivaciones individuales.

Será de fácil y libre acceso, tal como portal o recinto de portería y el local nunca podrá coincidir con el de otros servicios tales como cuarto de calderas, concentración de contadores de agua, gas, telecomunicaciones, maquinaria de ascensores o de otros como almacén, cuarto trastero, de basuras, etc.

No servirá nunca de paso ni de acceso a otros locales.

Estará construido con paredes de clase M0 y suelos de clase M1, separado de otros locales que presenten riesgos de incendio o produzcan vapores corrosivos y no estará expuesto a vibraciones ni humedades.

Dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente para comprobar el buen funcionamiento de todos los componentes de la concentración.

Cuando la cota del suelo sea inferior o igual a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que en el caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.

Las paredes donde debe fijarse la concentración de contadores tendrán una resistencia no inferior a la del tabicón de medio pie de ladrillo hueco.

El local tendrá una altura mínima de 2,30 m y una anchura mínima en paredes ocupadas por contadores de 1,50 m. Sus dimensiones serán tales que las distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente sean de 1,10 m. La distancia entre los laterales de dicha concentración y sus paredes colindantes será de 20 cm. La resistencia al fuego del local corresponderá a lo establecido en el CTE para locales de riesgo especial bajo.

La puerta de acceso abrirá hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0,70 x 2 m, su resistencia al fuego corresponderá a lo establecido para puertas de locales de riesgo especial bajo en el CTE y estará equipada con la cerradura que tenga normalizada la empresa distribuidora.

Dentro del local e inmediato a la entrada deberá instalarse un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.

En el exterior del local y lo más próximo a la puerta de entrada, deberá existir un extintor móvil, de eficacia mínima 21 B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio

#### **Líneas de distribución y Canalización.**

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20460-5-52. Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla 52 F de la citada norma UNE 20460-5-52. Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla 52 G de la misma norma UNE. En nuestro caso, toda la instalación, se realizará mediante cable de 450/750 V de aislamiento, tipo H07RV-K. Se permite que se instalen varios circuitos en un mismo tubo siempre y cuando todos ellos se encuentren aislados para la tensión asignada más elevada. Las canalizaciones discurrirán empotradas o sobre falso techo cuando no exista otra opción empotrada. En la instalación objeto del presente proyecto no se dispone de otras canalizaciones cercanas a las eléctricas. Las influencias externas que pueden afectar a las canalizaciones, que se tienen para la presente instalación, son:

- Temperatura ambiente: AA5 -5°C +40°C
- Fuentes externas de calor: No.
- Presencia de agua: AD1 .
- Presencia de cuerpos sólidos: AE1 despreciable
- Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes: AF1 despreciable • Choques mecánicos: AG1 débiles
- Vibración: AH1 débiles
- Otros esfuerzos mecánicos: No considerado
- Presencia de vegetación o moho: AK1 no peligrosa
- Presencia de fauna: AL1 no peligrosa
- Radiación solar: AN1 baja
- Riesgos sísmicos: AP1 despreciable
- Viento: AS1 bajo
- Estructura del edificio: CB1 despreciable

De este modo, no existen influencias externas que afecten directamente al sistema de instalación.

Con esto, se considera que es un buen sistema de instalación para el local es la instalación de conductores de cobre de aislamiento 450/750 V designación ES07Z1-K (libres de halógenos), por prescripciones normativas. Estos conductores se instalarán bajo tubo de características 2221, empotrados, siempre que esto sea posible. En el caso de que tengan que discurrir por encima del falso techo, se instalarán tubos curvables de características 4321. Se tienen, por lo comentado anteriormente, que el sistema de instalación elegido es el siguiente:

- Conductores aislados 450/750 V instalados bajo tubo empotrado. La comprobación de los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla 52 F de la norma UNE 20460-5-52, y la comprobación de los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla 52 G de la misma norma UNE. Estas tablas son:

Tabla 52F.

### Instalación de las canalizaciones.

- Admitido.

- No admitido 0 No aplicable o no se utiliza en la práctica \* Se admiten conductores aislados si la cubierta puede abrirse sólo con un útil, o con una acción manual importante y la canal es IP4X o IPXXD. Tabla 52G.Instalación de las canalizaciones.

- Admitido.

- No admitido. 0 No aplicable o no utilizado en la práctica

\* No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinada a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida.

De este modo se comprueba como los sistemas de instalación elegidos se encuentran en todo caso permitidos. Conductor de protección. El conductor de protección es de la misma sección que el conductor de fase en caso de que la sección de este sea menor o igual a 1 mm<sup>2</sup>; y en caso de que sea mayor, el conductor de protección es de sección mitad a la sección de fase, excepto en el caso de sección de conductor de fase de 35 mm<sup>2</sup>, donde el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>.

Los conductores de protección serán del mismo tipo de cable que los de fase. En los casos en los que los conductores de protección no formen parte de la canalización de alimentación, éstos serán de cobre, de una sección de 2.5 mm<sup>2</sup>, aislados.

No se utilizará conductor de protección común para varios circuitos. La masa de los equipos a unir con los conductores de protección no debe ser conectada en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas.

Suministros complementarios de acuerdo con la ITC-BT-28 en su apartado 2.3, se instala un grupo electrógeno para el servicio de socorro, el cual debe ponerse en funcionamiento al producirse una falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la empresa distribuidora de energía eléctrica cuando la tensión descienda por debajo del 70 por 100 de su valor nominal.

El suministro de socorro dará servicio a los alumbrados de pasillos y escaleras, a los ascensores, halls de planta y al alumbrado de socorro previsto en las plantas de oficinas, comerciales, y todo el espacio correspondiente a las dos plantas de sótano destinadas a plazas de aparcamiento.

Se instalará un grupo electrógeno marca "ELECTRA MOLINS" tipo EMZ-13M o similar, de 13 kVA y 10,4 kW de potencia máxima en servicio de emergencia por tiempo limitado según ISO 8528-1. La potencia activa (kW) está sujeta a una tolerancia de ± 5% de acuerdo con las especificaciones del fabricante del motor diesel.

### Alumbrado de emergencia.

#### Alumbrado de seguridad

Se dispondrá de alumbrado de emergencia, con alimentación automático y corte breve. En concreto se dispone de luminarias de emergencia consistentes en aparatos autónomos con fuente propia de energía (baterías propias de los equipos). La puesta en funcionamiento debe ser automática una vez que se produzca un fallo en el alumbrado general o cuando la tensión de alimentación baje a menos del 70% de su valor nominal.

En concreto, en la instalación de referencia es necesario tanto alumbrado de seguridad (compuesto por alumbrado de evacuación y alumbrado ambiente o antipánico), como instalación de alumbrado de zonas de alto riesgo.

El cuadro general de distribución en el que se encuentran protegidos todos los circuitos de alumbrado de la actividad, dispone de alumbrado de emergencia. Del mismo modo, los extintores de que dispone la actividad van asociados en su instalación a una luminaria del alumbrado de emergencia. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual (extintores portátiles por ejemplo) y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista. El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0.5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista. Las luminarias de emergencia serán de 130 lúmenes las de emergencia y señalización y de 255 lúmenes las de emergencia, de 8 w de potencia cada una de ellas. Será procedente la instalación de un alumbrado de reemplazamiento, aunque desarrollar su funcionamiento no es el objeto de esta memoria.

### **Puesta a tierra.**

#### **Tomas de Tierra**

Electrodos La toma de tierra se realiza en todos los casos mediante picas de acero galvanizado de 2 m de longitud y 25 mm de diámetro. Las picas que conforman la toma de tierra se encuentran unidas mediante conductor desnudo de cobre de 25 mm<sup>2</sup>. La profundidad a la que se entierra la

toma de tierra es de 0.5 m. No se utilizan canalizaciones metálicas de otros servicios como tomas de tierra. A la toma de tierra irán conectados los siguientes elementos:

- Todas las bases de enchufes, que llevarán obligatoriamente tres polos las monofásicas y cuatro las trifásicas, donde se asegure el contacto de tierra antes que el de los polos activos.
- Los cuadros de maniobra.
- Las partes metálicas de los receptores.
- Las tuberías metálicas accesibles.
- Y en general, cualquier masa metálica accesible importante próxima a la zona de la instalación eléctrica, así como todos los elementos de estructura metálica que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, así lo aconsejen. El valor de la resistencia a tierra, tal y como se comprueba en el documento cálculos, será lo suficientemente bajo para garantizar que no aparezcan en la instalación tensiones de contacto superiores a 24V.

### **Líneas Principales de Tierra.**

La línea de tierra, en cada una de las tomas de tierra, se realizará mediante conductor de cobre aislado de 25 mm<sup>2</sup> de sección.

#### **Derivaciones de las Líneas Principales de Tierra**

La sección de los conductores principales de equipotencialidad será de al menos 2.5 mm<sup>2</sup> de cobre, aislados.

En el caso de los conductores suplementarios de equipotencialidad, en caso de que unan una masa a un elemento conductor, su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esta masa.

### **Conductores de Protección.**

El conductor de protección es de la misma sección que el conductor de fase en caso de que la sección de este sea menor o igual a 16 mm<sup>2</sup>; y en caso de que sea mayor, el conductor de protección es de sección mitad a la sección de fase, excepto en el caso de sección de conductor de fase de 35 mm<sup>2</sup>, donde el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>. Los conductores de protección serán del mismo tipo de cable que los de fase. En los casos en los que los conductores de protección no formen parte de la canalización de alimentación, éstos serán de cobre, de una sección de 2.5 mm<sup>2</sup>, aislados.

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas.

### **Red de equipotencialidad.**

Todos los aseos y locales en los que puedan existir proyecciones de agua, dispondrán de red equipotencial, de modo que se asegure que no se producen diferencias de tensiones perjudiciales en el caso de un defecto a masa, no siendo peligroso el contacto de masa en defecto y masa sin defecto simultáneamente.

Las bandejas de distribución del cableado eléctrico se pondrán asimismo a tierra, formando una red de equipotencialidad.

La conexión equipotencial suplementaria debe comprender todos los elementos conductores accesibles simultáneamente, ya se trate de masas de materiales fijos o de elementos conductores, incluidos, en la medida de lo posible, las armaduras principales de hormigón armado utilizadas en la construcción de edificios. En este sistema equipotencial deben conectarse los conductores de protección de todos los materiales, incluidos los de las tomas de corriente. La citada red de equipotencialidad se realizará mediante conductor aislado de cobre de sección mínima 2.5 mm<sup>2</sup>.

### **Telecomunicaciones.**

Adecuar los sistemas de automatización al diseño de los edificios es una tarea compleja. Las telecomunicaciones ofrecen soluciones para resolver los problemas que se plantean a la hora de adecuar los diferentes espacios divididos por usos o actividades de la torre híbrida, así como, para dotar en general al edificio del confort y las funcionalidades que un edificio de estas características requiere.

Uno de los factores principales que influyen en la funcionalidad del edificio es que se realice un diseño que tenga en cuenta los sistemas de gestión, control y telecomunicaciones, en la fase preliminar de diseño arquitectónico.

Los requerimientos planteados en el programa especifican las normas de climatización, iluminación, ventilación de los diferentes espacios en función del uso que se les va a dar, así mismo se hace necesario dotarlos de una flexibilidad que permita compatibilizar los espacios sobretodo de oficinas, en los que conviven gran número de personas.

Las empresas, gestionadas en despachos u oficinas precisan que los diferentes espacios estén dotados de los medios informáticos, audiovisuales y de telecomunicaciones que permitan desempeñar sus trabajos de gestión.

Para desempeñar estas tareas, las dotaciones deberán ser las siguientes:

Puntos de conexión de ordenadores en red local vía cable.

Puntos de conexión a Internet vía cable.

Puntos de conexión a difusión de video vía cable.

Puntos de conexión a difusión de audio vía cable.

Los Sistemas de seguridad y lan a Internet vía cable serán los siguientes:

Alarma de intrusión.

Alarma de incendio.

Alarma de humo.

Alarma de agua.

Alarma de fallo en el suministro eléctrico.

Vídeo vigilancia: captura de audio y video en zonas y accesos.

### **Control de accesos al edificio y a los diferentes espacios.**

El principal objetivo es dotar al edificio de un sistema de cableado estructurado capaz de integrar tanto a los servicios de voz, datos y vídeo, como los sistemas de control y automatización de un edificio bajo una plataforma estandarizada y abierta. El cableado estructurado estandariza los sistemas de transmisión de información e integra diferentes medios para soportar toda clase de tráfico, controlar los procesos y sistemas de administración de un edificio.

Para complementar la red vía cable y con objeto de cubrir la necesidad de disponer de la posibilidad de conexiones de red, Internet e Intranet, de manera más flexible sin necesidad de depender de la ubicación de puntos fijos de conexión vía cable se dota a las zonas interiores de cobertura WLAN (red Wifi), de manera que se pueda acceder a distintas partes de la red de manera más cómoda y controlada proporcionándole a los futuros usuarios de las oficinas, acceso según determinados perfiles y privilegios de red con prestaciones de movilidad y ubicuidad. La red inalámbrica será accesible desde todos los puntos de las zonas de cobertura. El acceso estará controlado por el sistema central de autenticación de usuarios de la red de propósito general. Los usuarios podrán acceder tanto a Internet como a Intranet, dependiendo de las claves que se asignen. La red debe estar preparada y equipada para impedir accesos no autorizados.

Recinto de instalaciones de telecomunicación superior (RITS)

Estará situado en la planta superior.

Se sitúa en una sala del núcleo de hormigón y está equipado con los elementos necesarios para el suministro de televisión terrestre y satélite, y se reservará espacio para los posibles registros de TB y TLCA de operadores cuyas redes de alimentación sean radioeléctricas.

Las dimensiones del RITS son:

Altura: 2,30 m.

Anchura: 4,60 m.

Profundidad: 2,70 m.

La comunicación de datos mediante la utilización de la red local inalámbrica del edificio seguirá el estándar IEEE802.11 tanto para la utilización de las bandas de frecuencia, como para la dinámica del sistema y sus aplicaciones. Tanto la banda de frecuencias de 2.4 GHz como la de 5 GHz y sus aplicaciones en comunicaciones de datos están contemplados en España en el Cuadro Nacional de Atribución de frecuencias, notas UN85 y UN128 respectivamente. Por tanto, la utilización de los dispositivos basados en IEEE802.11 es conforme con la normas aplicables en España.

Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI)

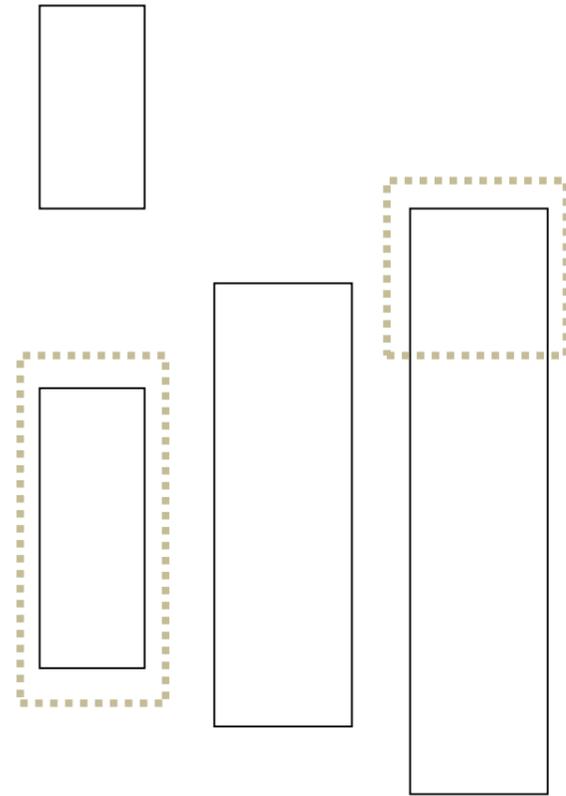
Situado en sótano, será un armario ignífugo donde se ubica inicialmente el registro principal de telefonía equipado con las regletas de salida del inmueble, reservará espacio suficiente para los registros principales de los operadores de este servicio y para los de TLCA (Telecomunicaciones por Cable).

Las dimensiones mínimas de este recinto son:

Altura: 2,30 m.

Anchura: 2,00 m.

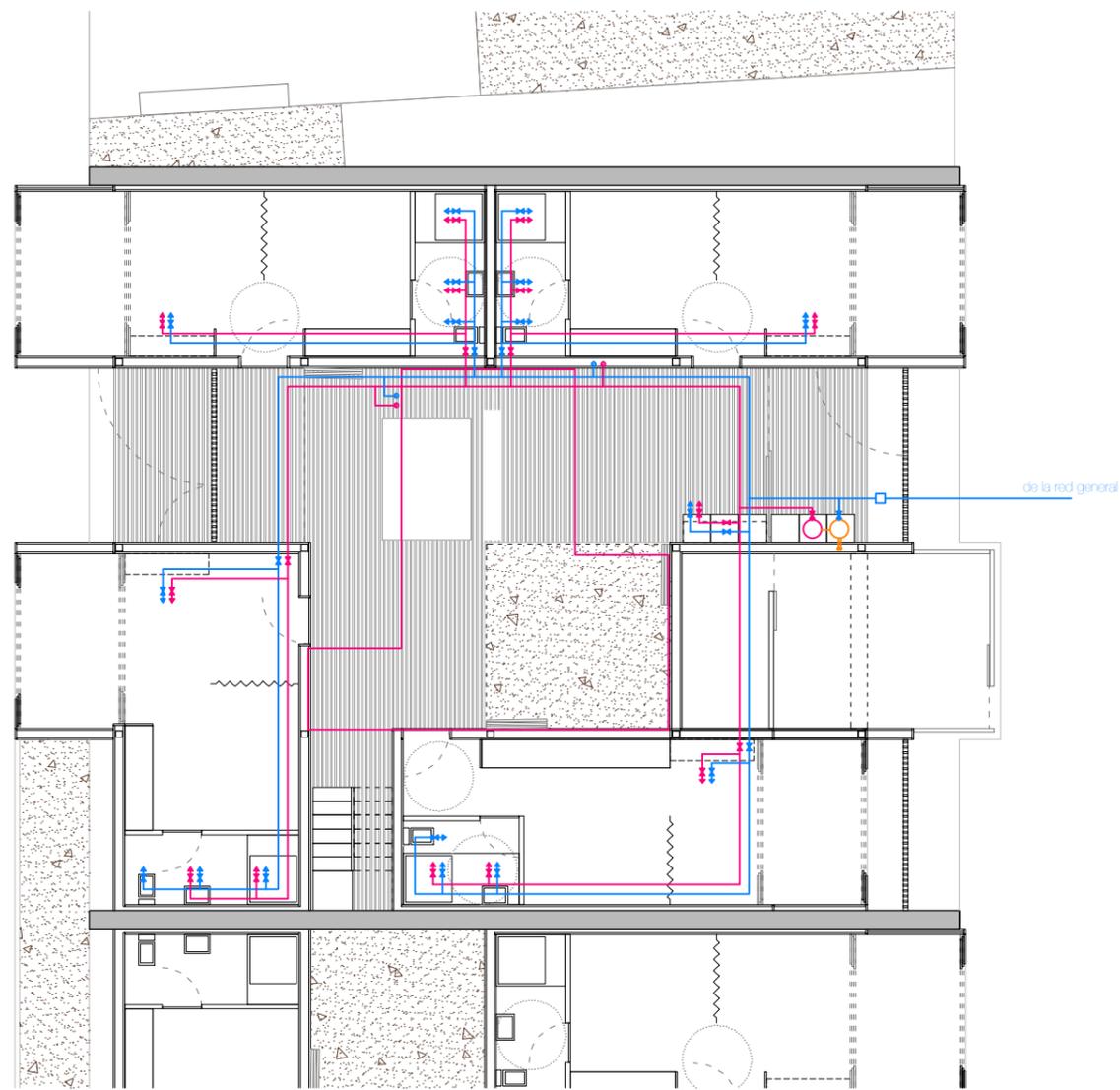
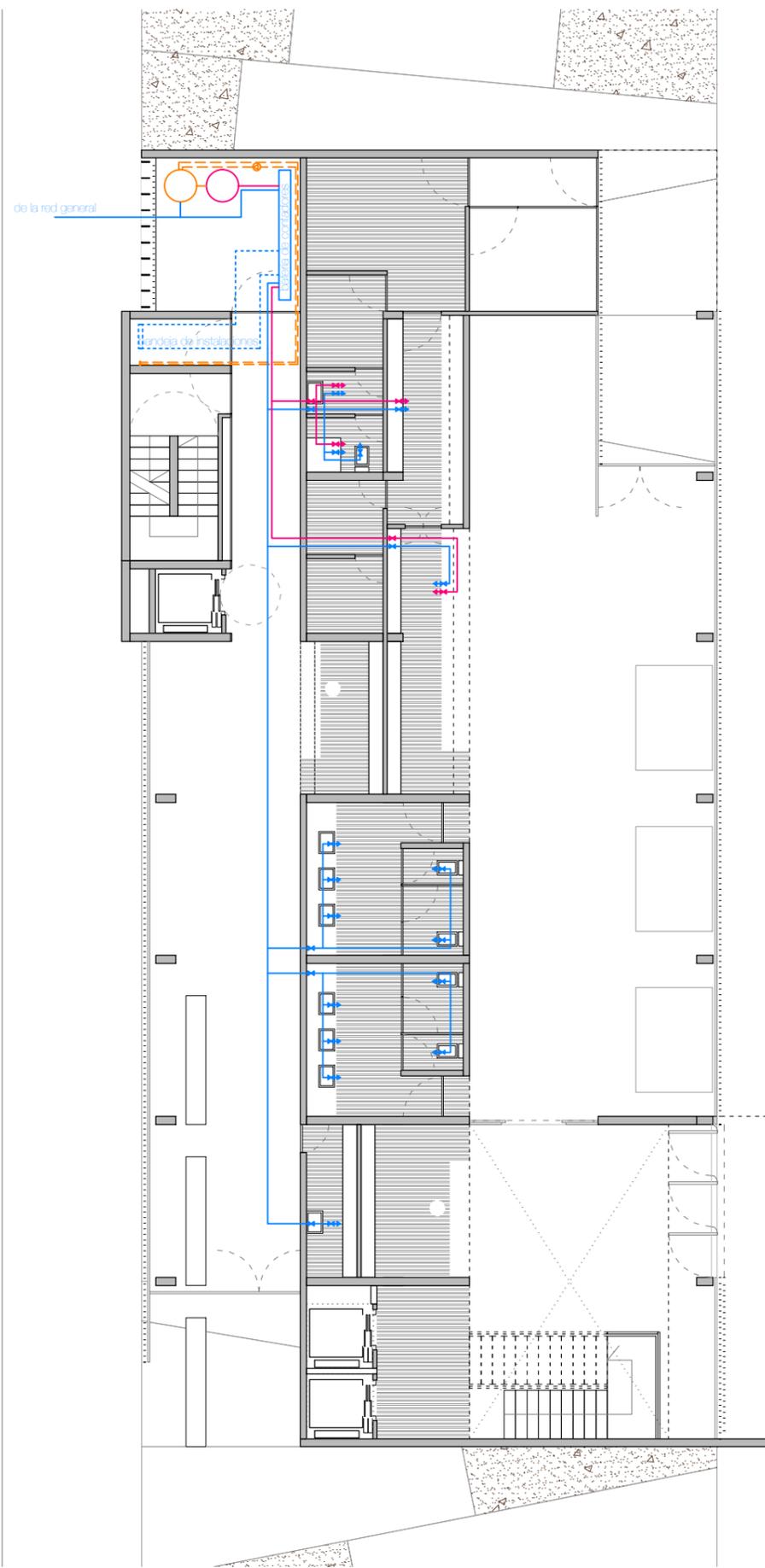
Profundidad: 2,70 m.



## ANEXO GRAFICO

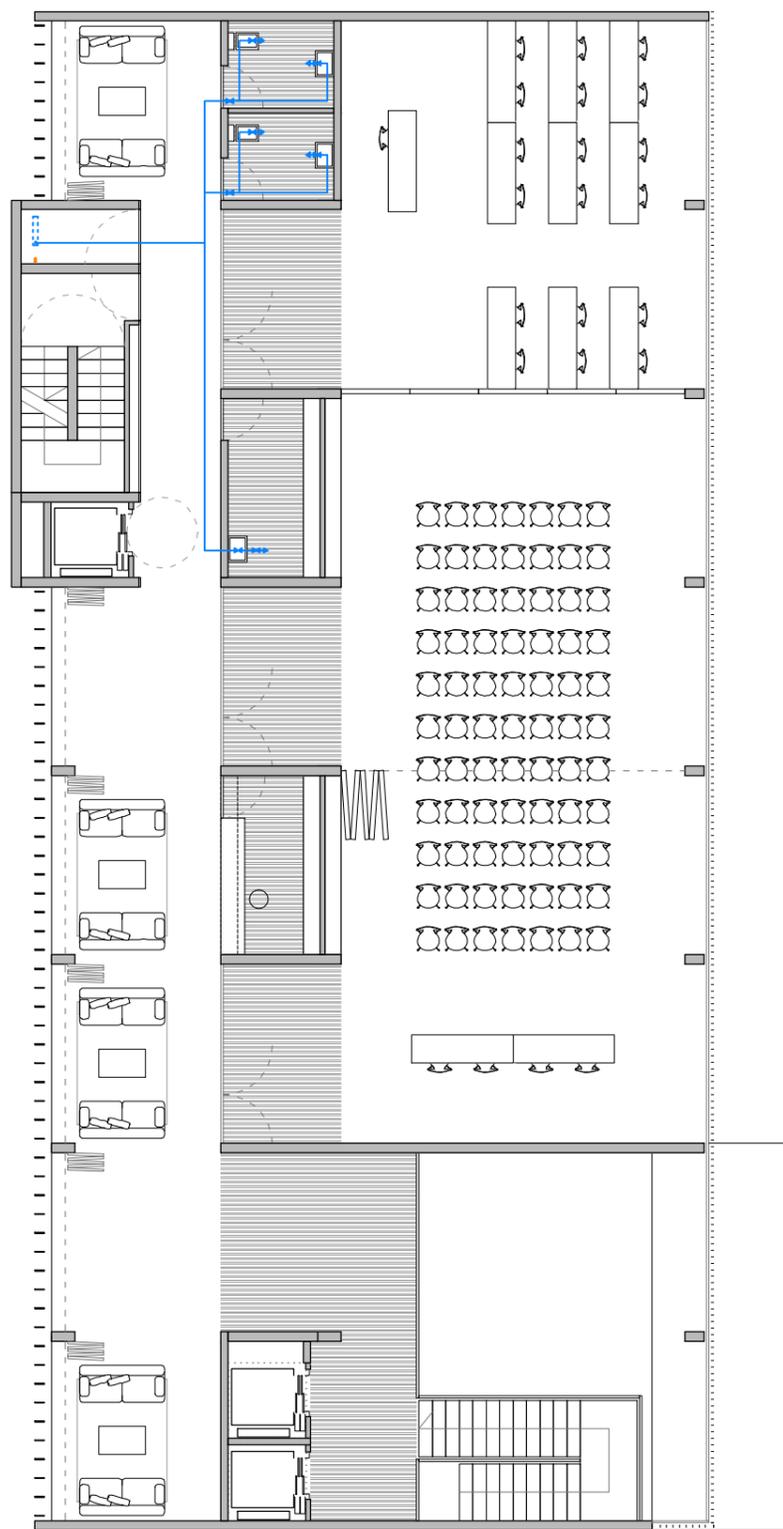
- INS1//PO FONTANERIA
- INS2//P1 FONTANERIA
- INS3//PT FONTANERIA
- INS4//PC FONTANERIA
- INS5//PO SANEAMIENTO
- INS6//P1 SANEAMIENTO
- INS7//PT SANEAMIENTO
- INS8//PC SANEAMIENTO
- INS9//PO CLIMATIZACION
- INS10//P1 CLIMATIZACION
- INS11//PT CLIMATIZACION
- INS12//PC CLIMATIZACION
- INS13//PO ILUMINACION
- INS14//P1 ILUMINACION
- INS15//PT ILUMINACION
- INS16//PC ILUMINACION
- INS17//PO ELECTRICIDAD
- INS18//P1 ELECTRICIDAD
- INS19//PT ELECTRICIDAD





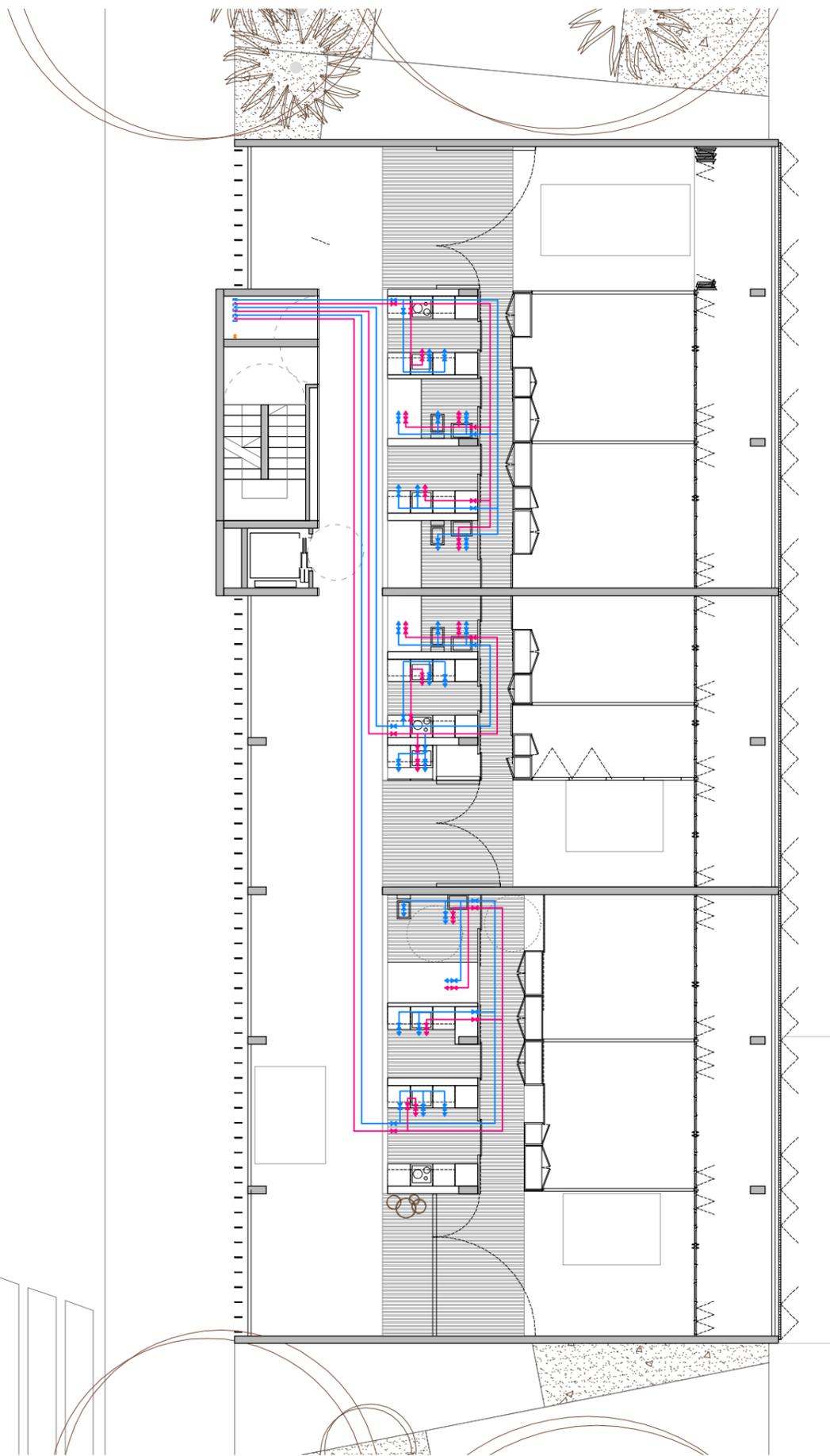
leyenda gráfica

- distribución agua fría
- distribución agua caliente
- distribución circuito solar
- acumulador circuito solar
- caldera de apoyo
- bomba recirculación circuito solar
- montante agua fría
- montante agua caliente
- + llave de paso
- + toma de agua



leyenda gráfica

- distribución agua fría
- distribución agua caliente
- - - distribución circuito solar
- acumulador circuito solar
- caldera de apoyo
- bomba recirculación circuito solar
- montante agua fría
- montante agua caliente
- + llave de paso
- + toma de agua



leyenda gráfica

- distribución agua fría
- distribución agua caliente
- - - distribución circuito solar
- acumulador circuito solar
- caldera de apoyo
- bomba recirculación circuito solar
- montante agua fría
- montante agua caliente
- + llave de paso
- + toma de agua

PFC  
2010/2011

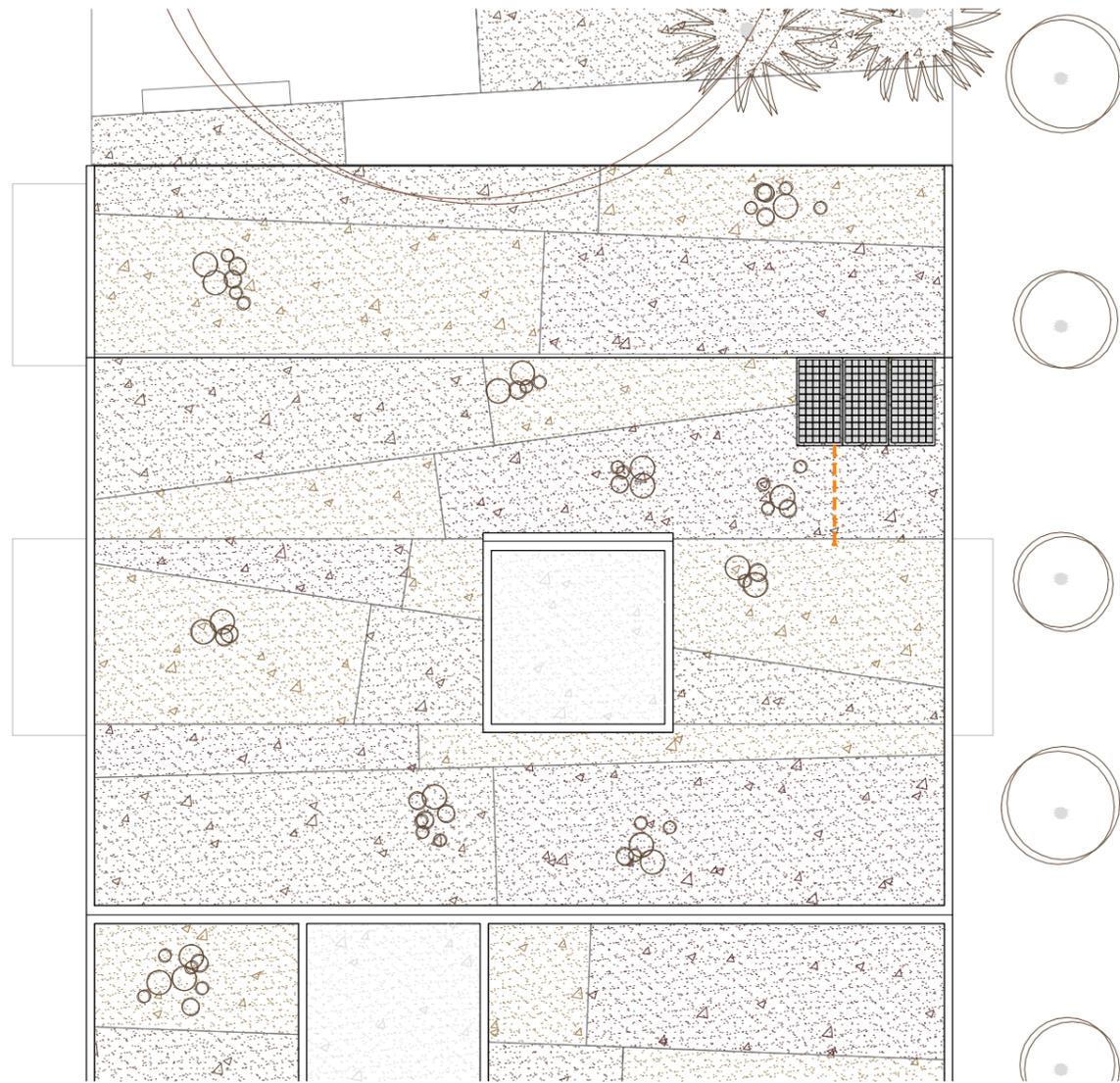
25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

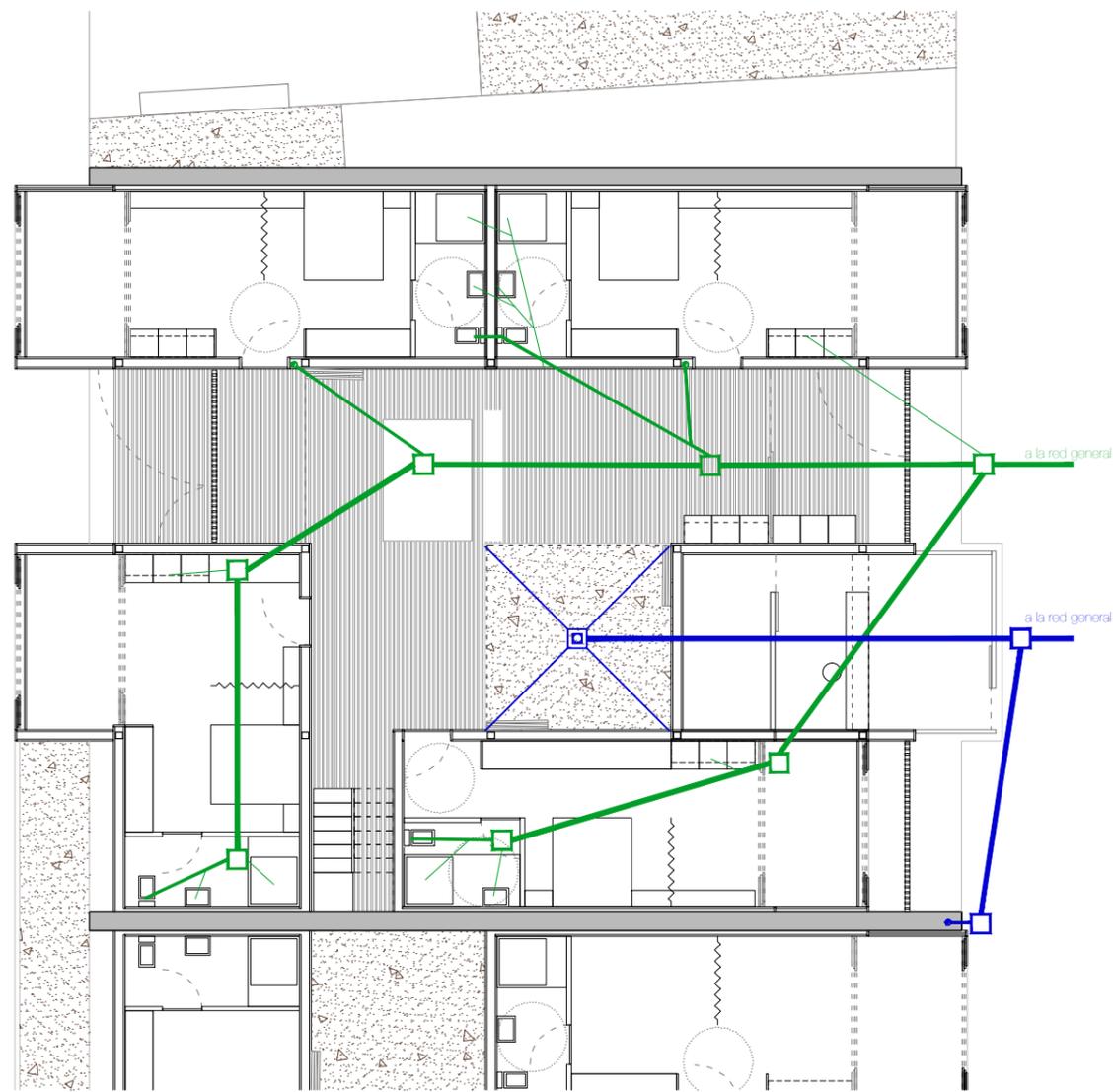
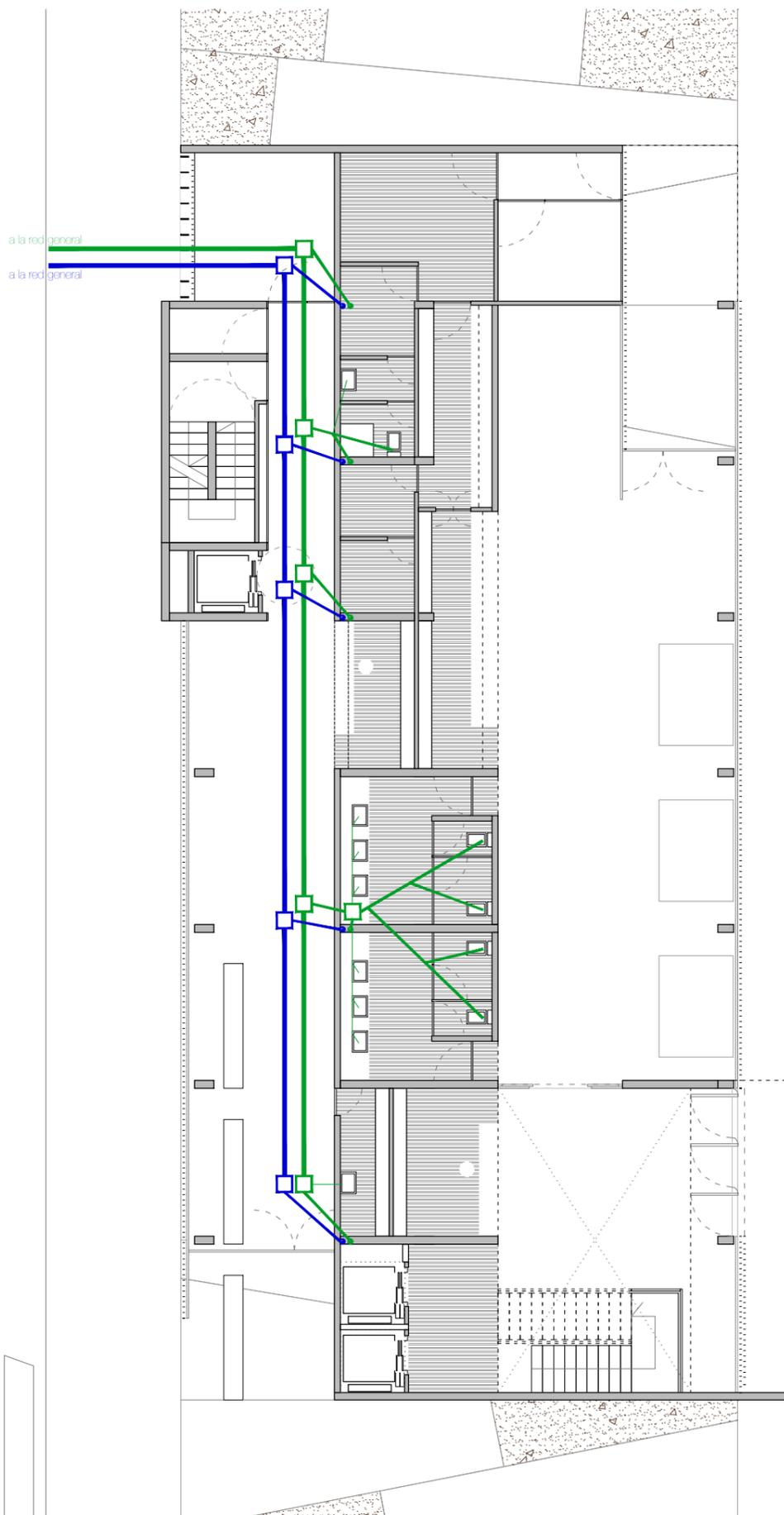
ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

ANEXO GRAFICO // MEMORIA DE INSTALACIONES  
PT // FONTANERIA  
ESCALA 1/150  
**INS3**



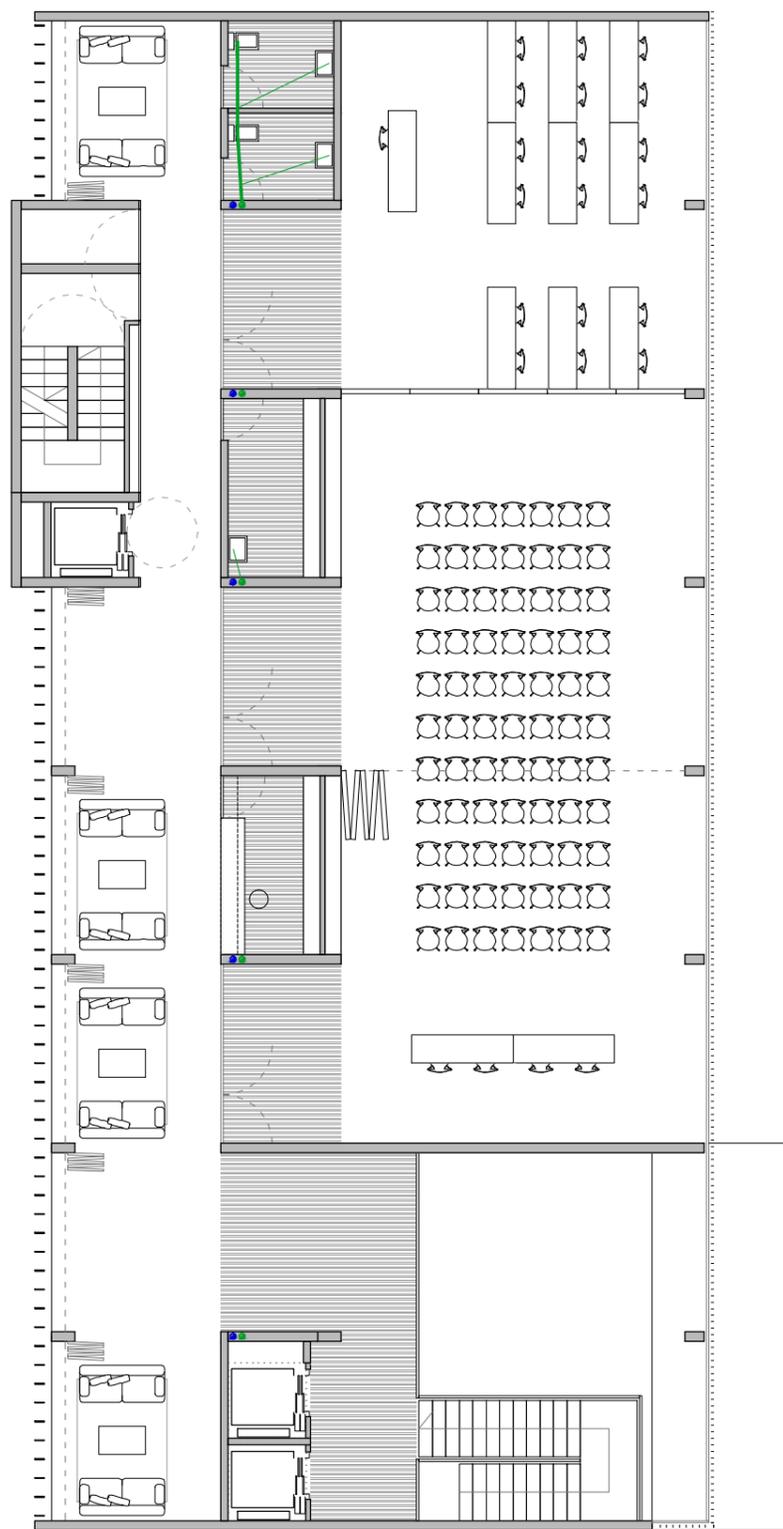
leyenda gráfica

- distribución agua fría
- distribución agua caliente
- distribución circuito solar
- acumulador circuito solar
- caldera de apoyo
- bomba recirculación circuito solar
- montante agua fría
- montante agua caliente
- + llave de paso
- + toma de agua



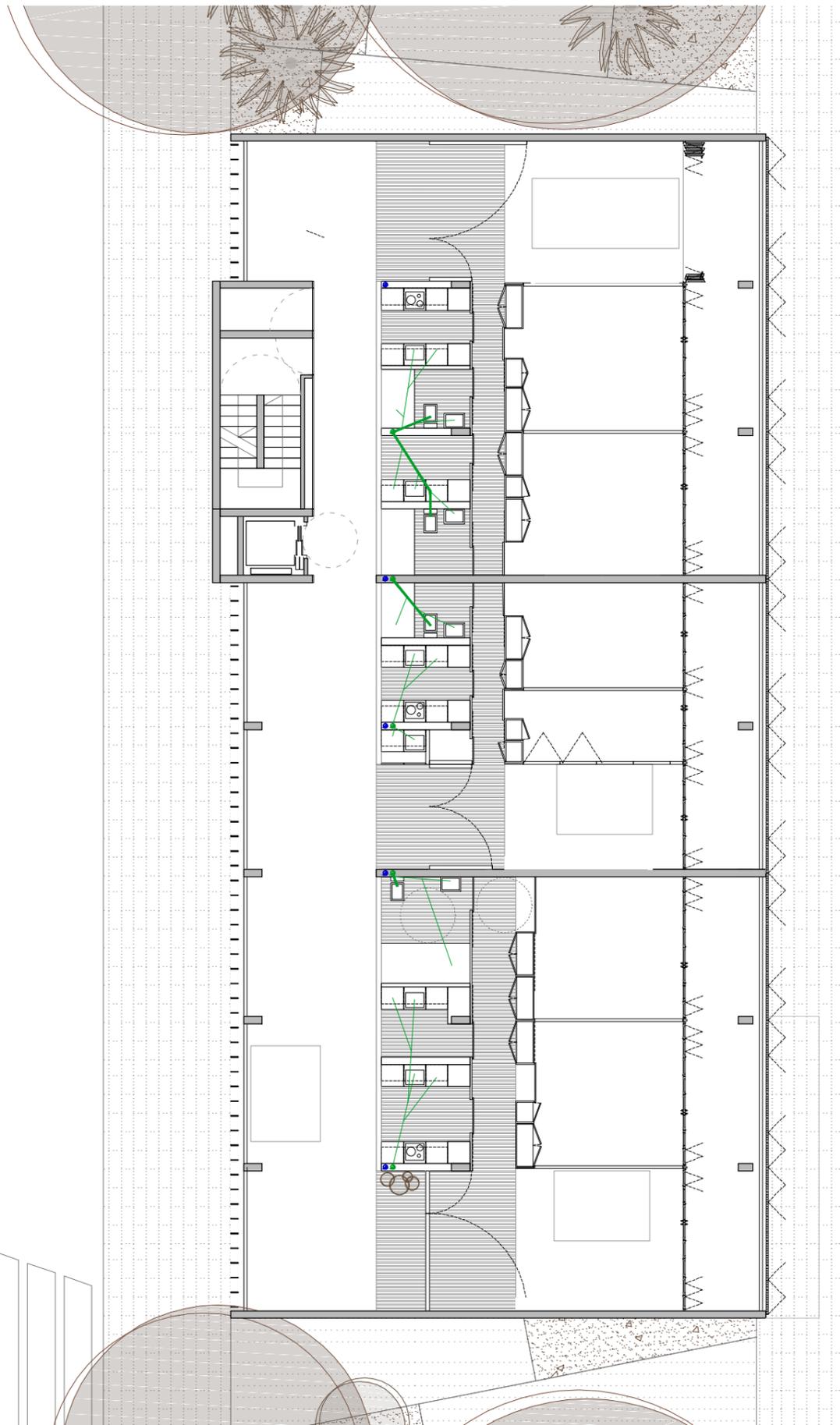
leyenda gráfica

- recogida aguas pluviales
- recogida aguas residuales
- canalón aguas pluviales
- bajante aguas pluviales
- bajante aguas residuales
- arqueta aguas pluviales
- arqueta aguas residuales
- sumidero sístónico



leyenda gráfica

- recogida aguas pluviales
- recogida aguas residuales
- canalón aguas pluviales
- bajante aguas pluviales
- bajante aguas residuales
- arqueta aguas pluviales
- arqueta aguas residuales
- sumidero sísmico



- leyenda gráfica
- recogida aguas pluviales
  - recogida aguas residuales
  - - - canalón aguas pluviales
  - bajante aguas pluviales
  - bajante aguas residuales
  - arqueta aguas pluviales
  - arqueta aguas residuales
  - sumidero sifónico

PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOCOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

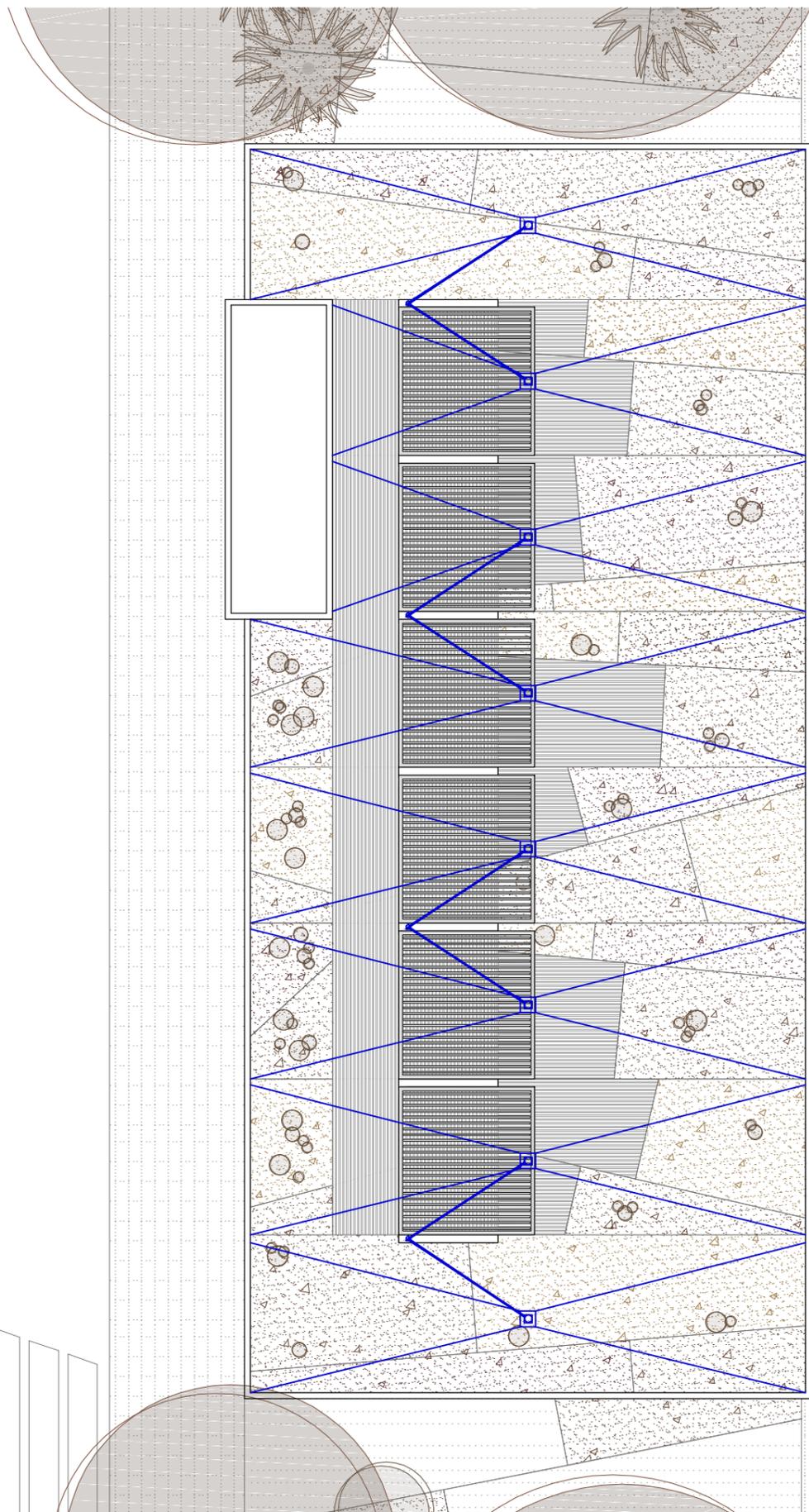
MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

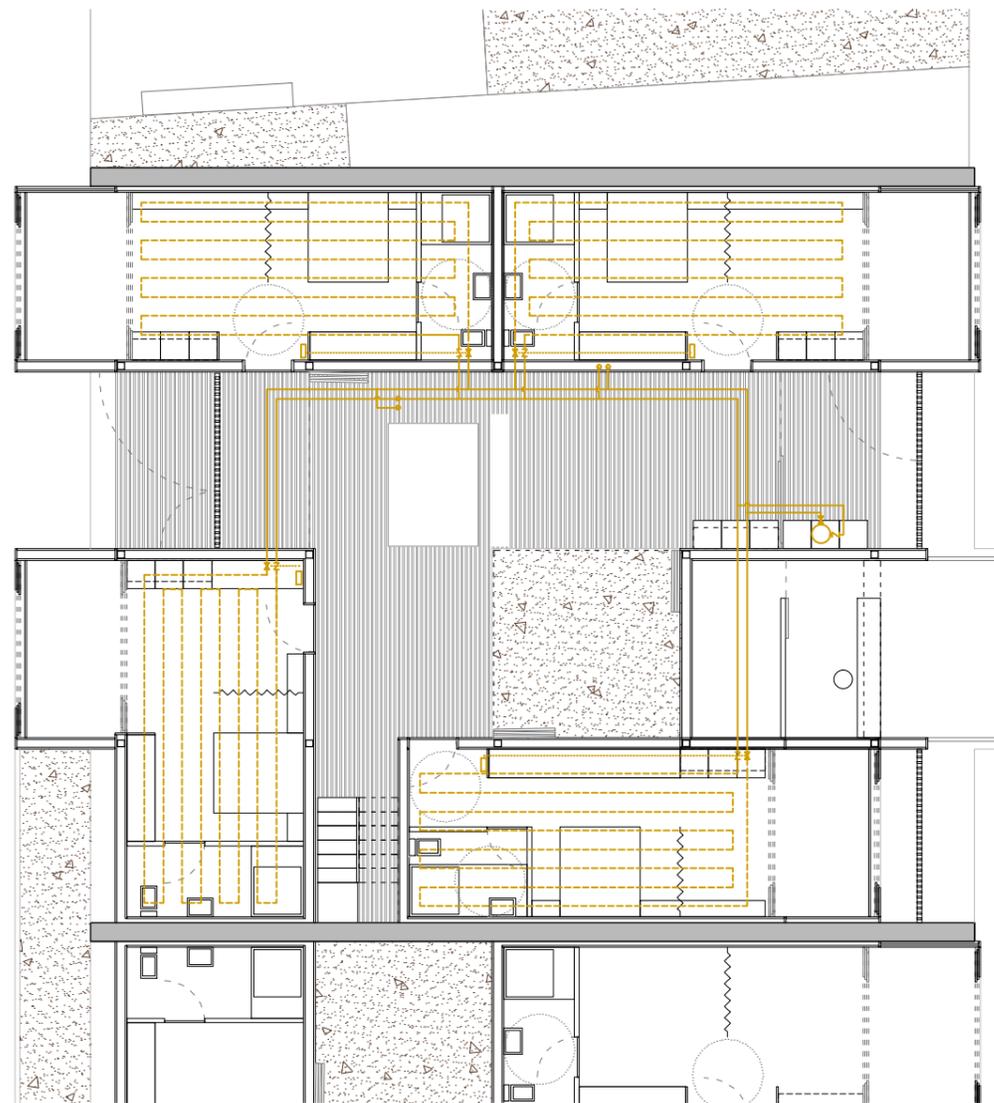
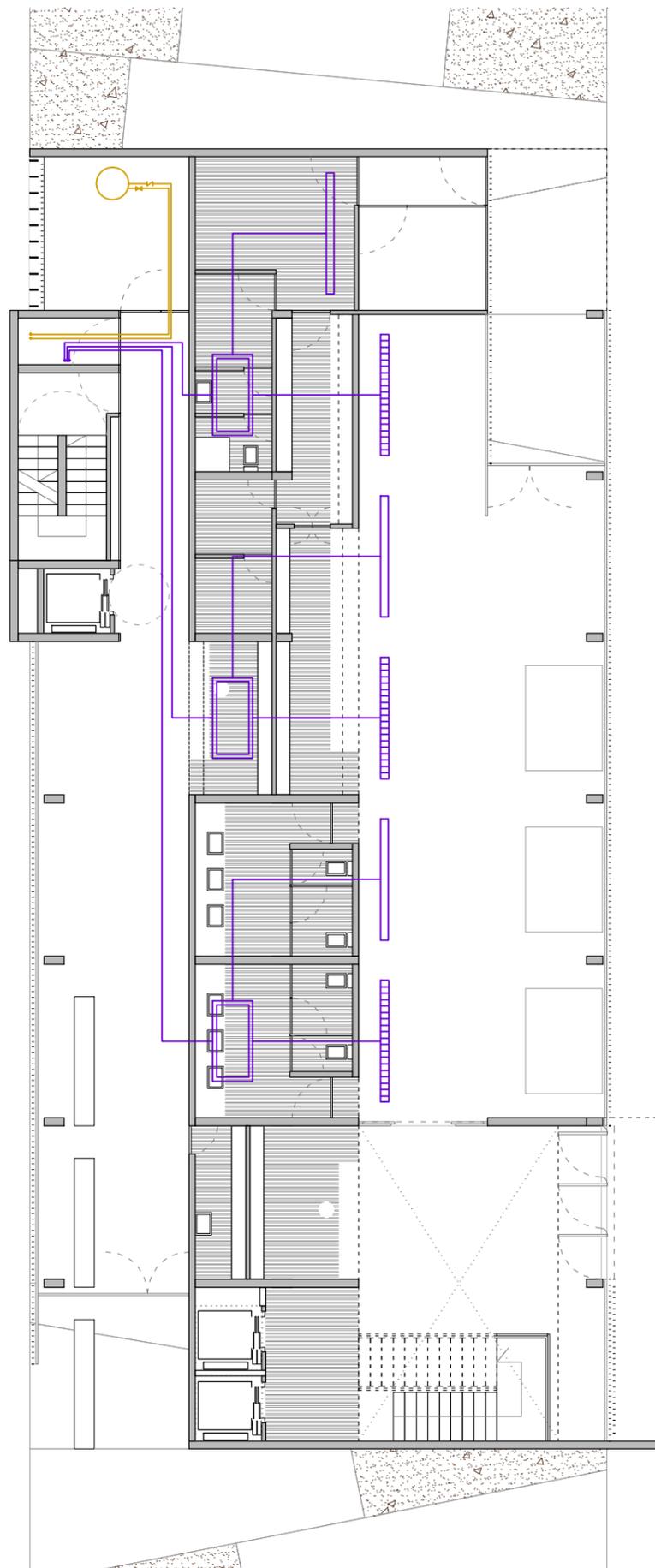
PT // SANEAMIENTO  
ESCALA 1/150

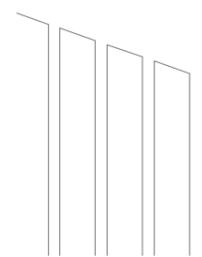
ANEXO GRAFICO // MEMORIA DE INSTALACIONES  
**INS7**



leyenda gráfica

- recogida aguas pluviales
- recogida aguas residuales
- canalón aguas pluviales
- bajante aguas pluviales
- bajante aguas residuales
- arqueta aguas pluviales
- arqueta aguas residuales
- sumidero sísmico



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISUSO  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

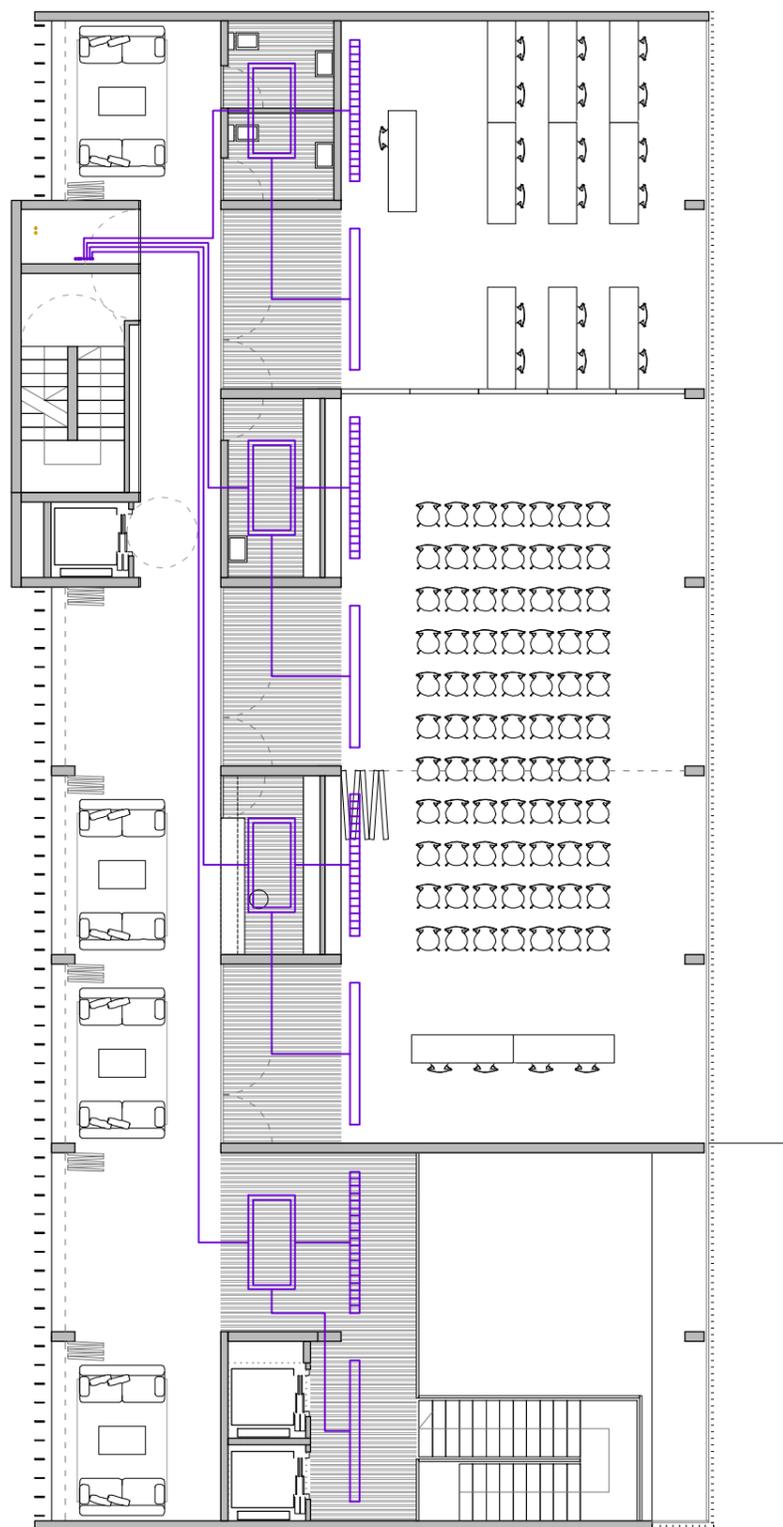
TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

leyenda gráfica

-  bomba de calor
-  enfriador local
-  rejilla de impulsión
-  rejilla de retorno
-  acumulador solar
-  circuito de suelo radiante
-  llave de paso
-  válvula antirretorno
-  consola de control

ANEXO GRAFICO // MEMORIA DE INSTALACIONES  
PO // CLIMATIZACION  
ESCALA 1/150  
**INS9**



leyenda gráfica

-  bomba de calor
-  enfriador local
-  rejilla de impulsión
-  rejilla de retorno
-  acumulador solar
-  circuito de suelo radiante
-  llave de paso
-  válvula antiretorno
-  consola de control

PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISERVICIOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

P1 // CLIMATIZACION  
ESCALA 1/150

ANEXO GRAFICO // MEMORIA DE INSTALACIONES

INS10



- leyenda gráfica
- bomba de calor
  - enfriador local
  - rejilla de impulsión
  - rejilla de retorno
  - acumulador solar
  - circuito de suelo radiante
  - llave de paso
  - válvula antirretorno
  - consola de control

PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOCOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

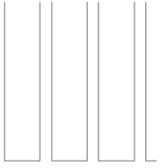
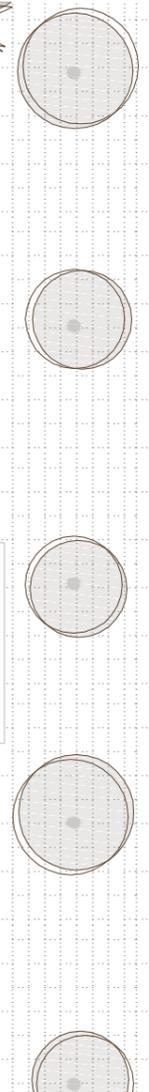
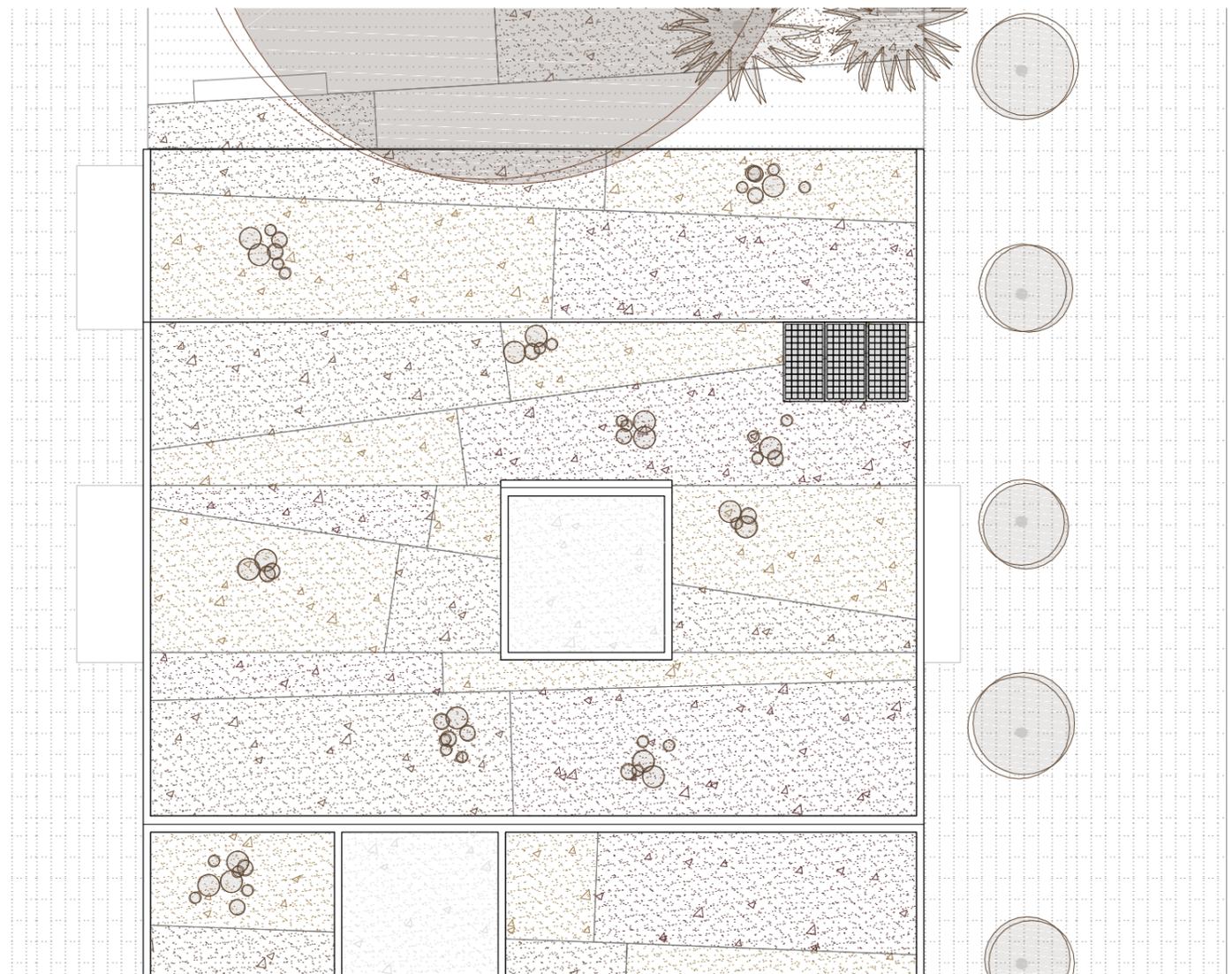
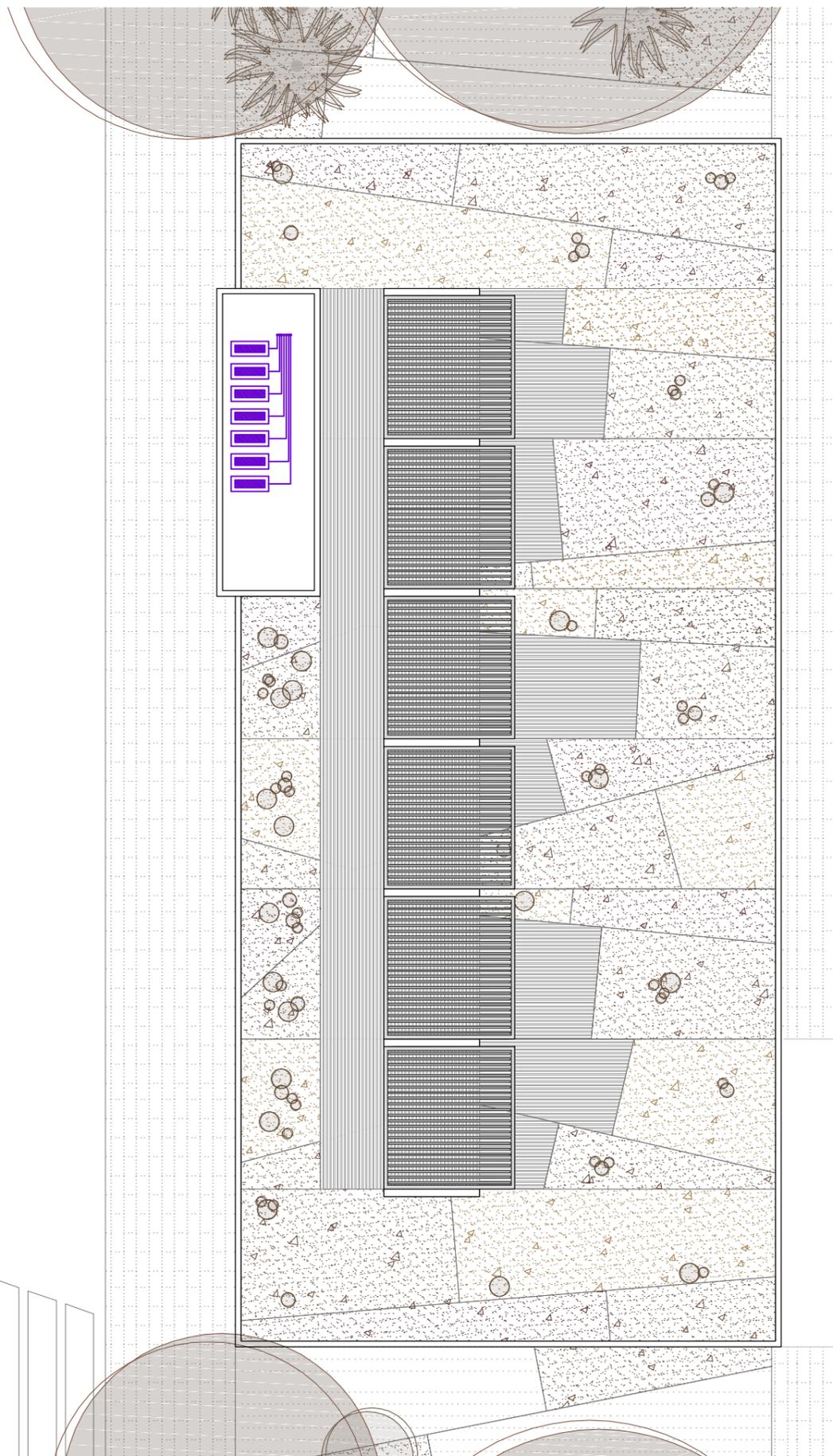
MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

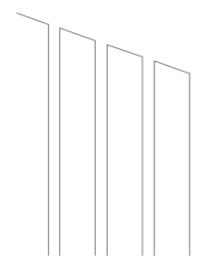
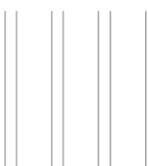
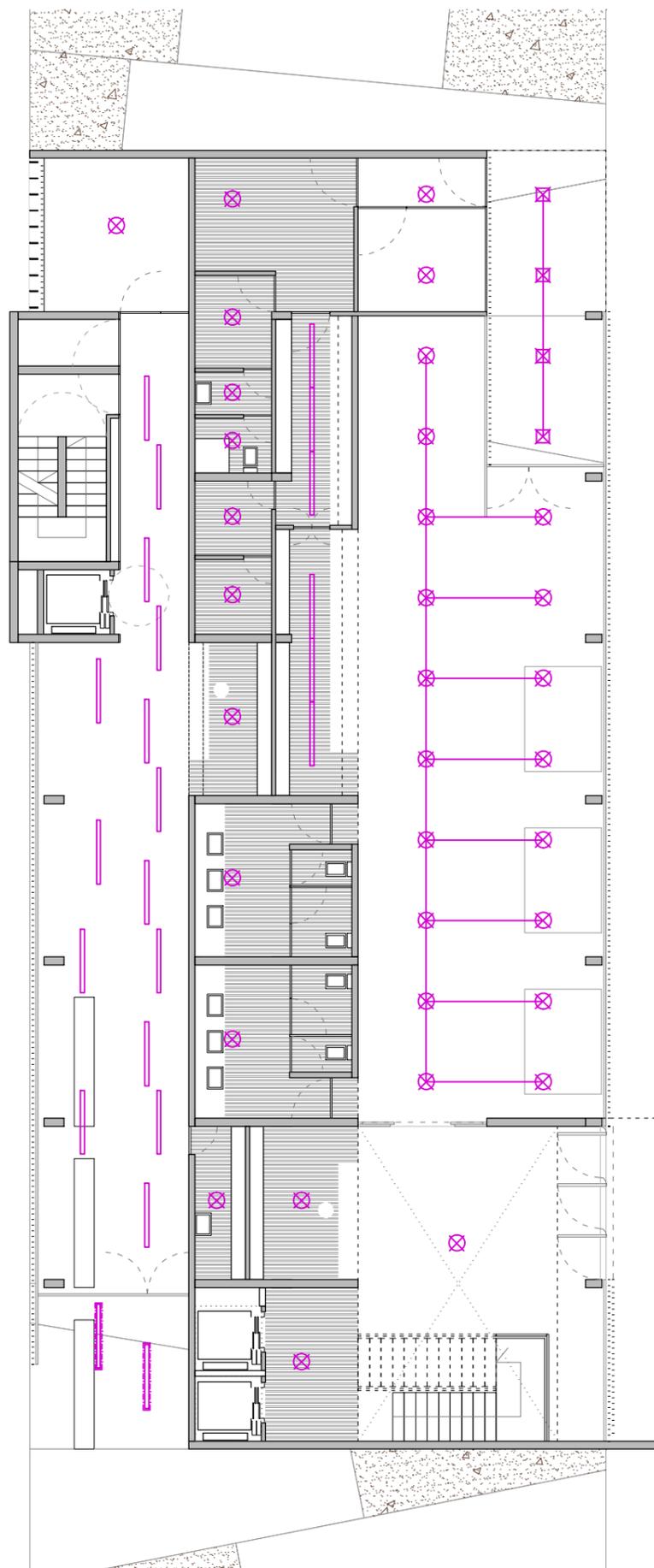
ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

PT // CLIMATIZACION  
ESCALA 1/150

ANEXO GRAFICO // MEMORIA DE INSTALACIONES  
**INS11**



- leyenda gráfica
-  bomba de calor
  -  enfriador local
  -  rejilla de impulsión
  -  rejilla de retorno
  -  acumulador solar
  -  circuito de suelo radiante
  -  llave de paso
  -  válvula antirretorno
  -  consola de control



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

leyenda gráfica

-  pt. de luz techo interior
-  pt. de luz techo exterior
-  pt. de luz pared interior
-  pt. de luz pared exterior
-  luminaria lineal interior
-  luminaria lineal exterior

ANEXO GRAFICO // MEMORIA DE INSTALACIONES

PO // ILUMINACION  
ESCALA 1/160

INS13



leyenda gráfica

-  pt. de luz techo interior
-  pt. de luz techo exterior
-  pt. de luz pared interior
-  pt. de luz pared exterior
-  luminaria lineal interior
-  luminaria lineal exterior



leyenda gráfica

- ⊗ pt. de luz techo interior
- ⊠ pt. de luz techo exterior
- ⊞ pt. de luz pared interior
- ⊟ pt. de luz pared exterior
- luminaria lineal interior
- luminaria lineal exterior

PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

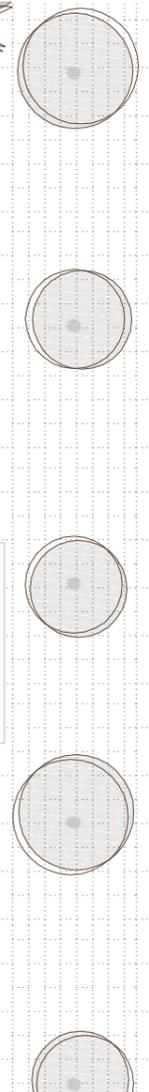
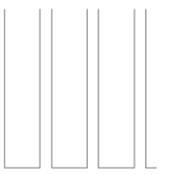
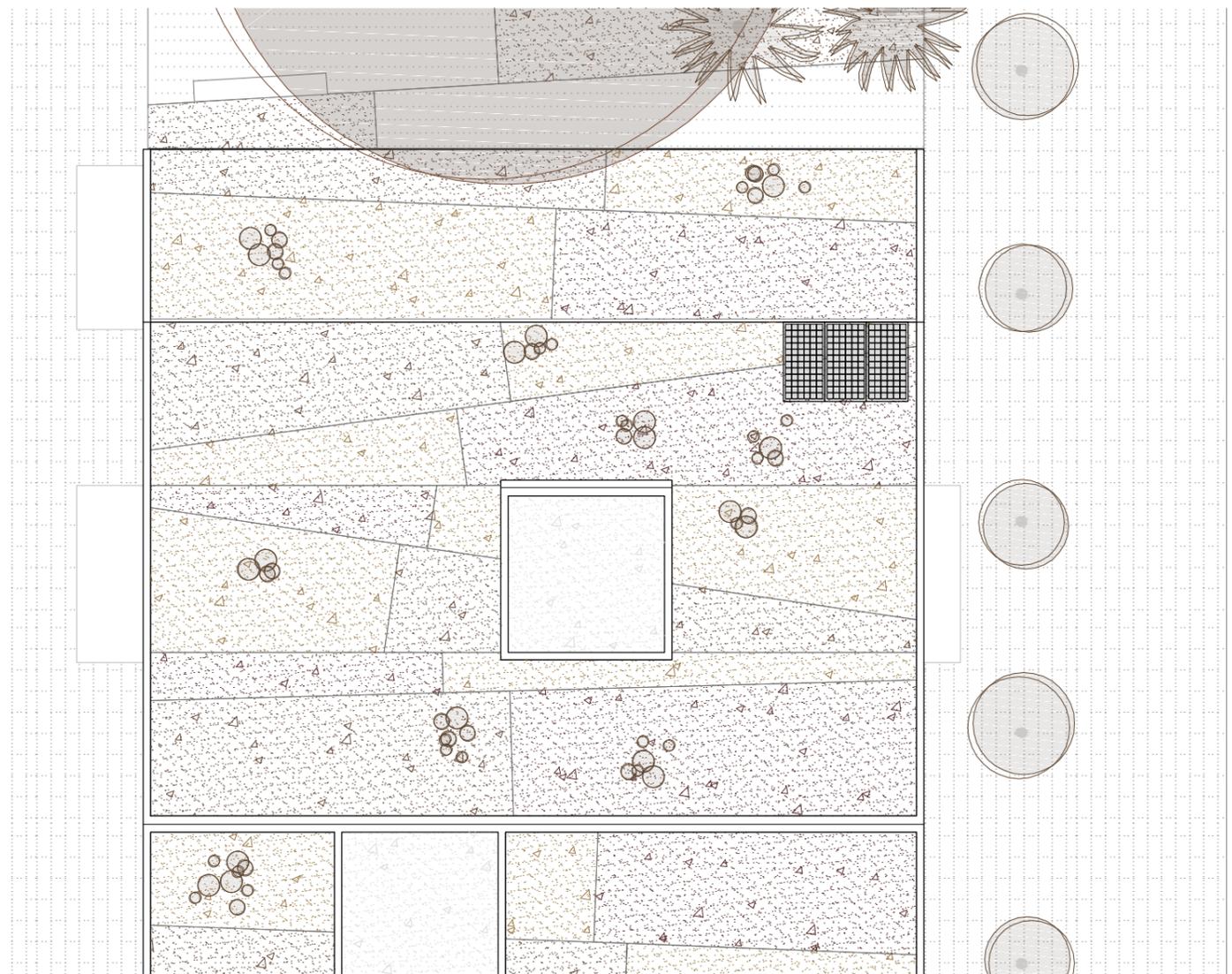
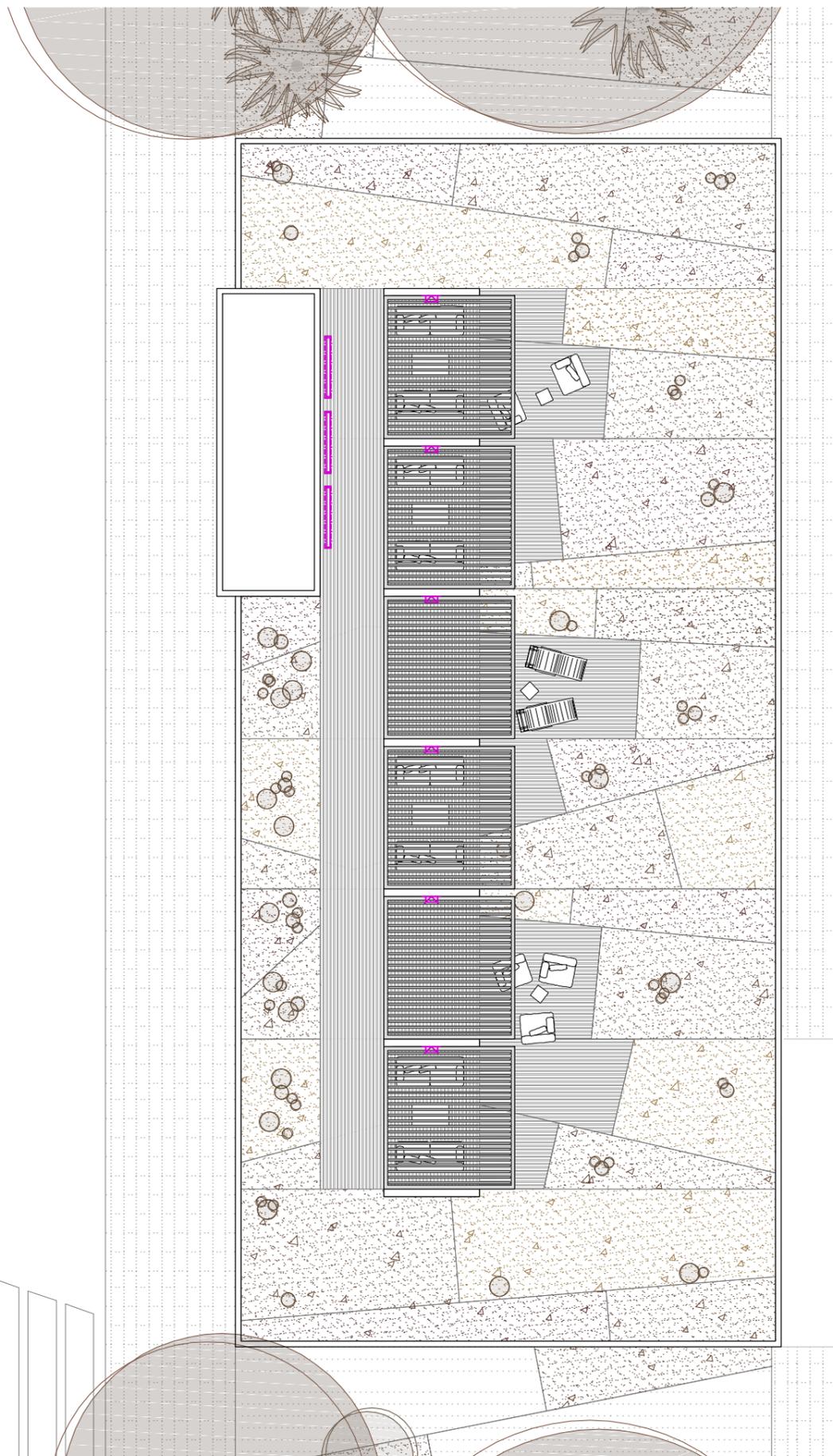
MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

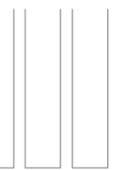
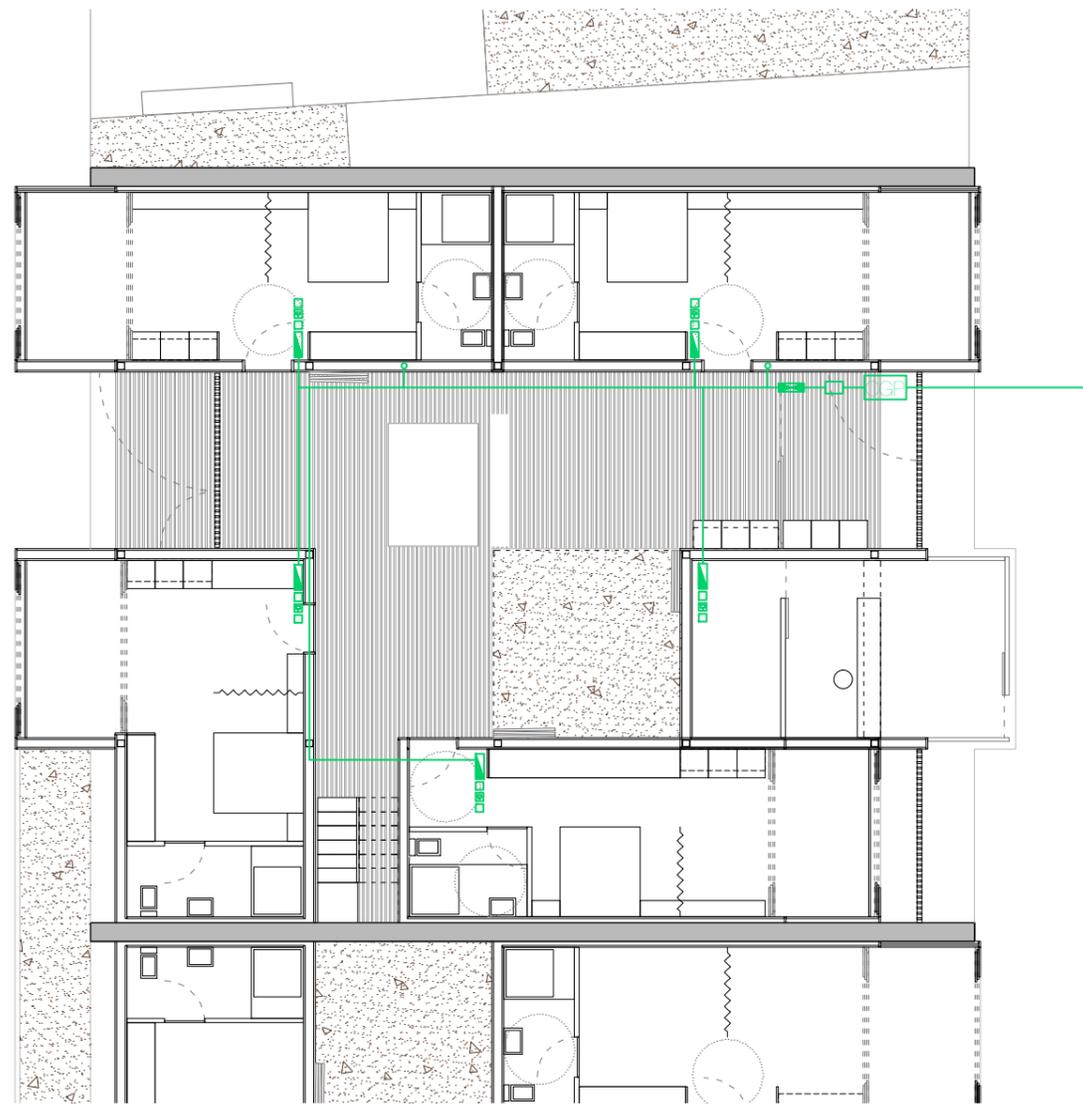
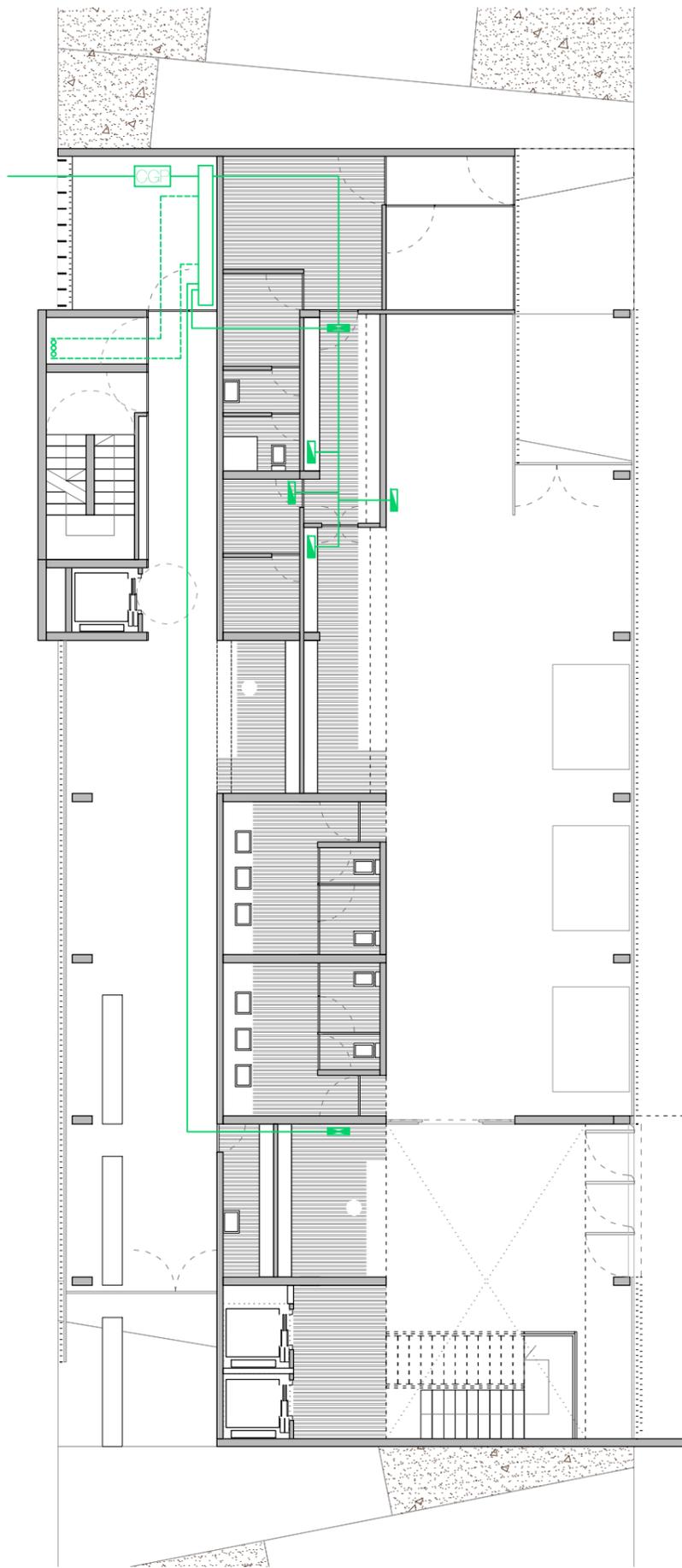
PT // ILUMINACION  
ESCALA 1/160

ANEXO GRAFICO // MEMORIA DE INSTALACIONES  
**INS15**



leyenda gráfica

-  pt. de luz techo interior
-  pt. de luz techo exterior
-  pt. de luz pared interior
-  pt. de luz pared exterior
-  luminaria lineal interior
-  luminaria lineal exterior



PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISUSOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

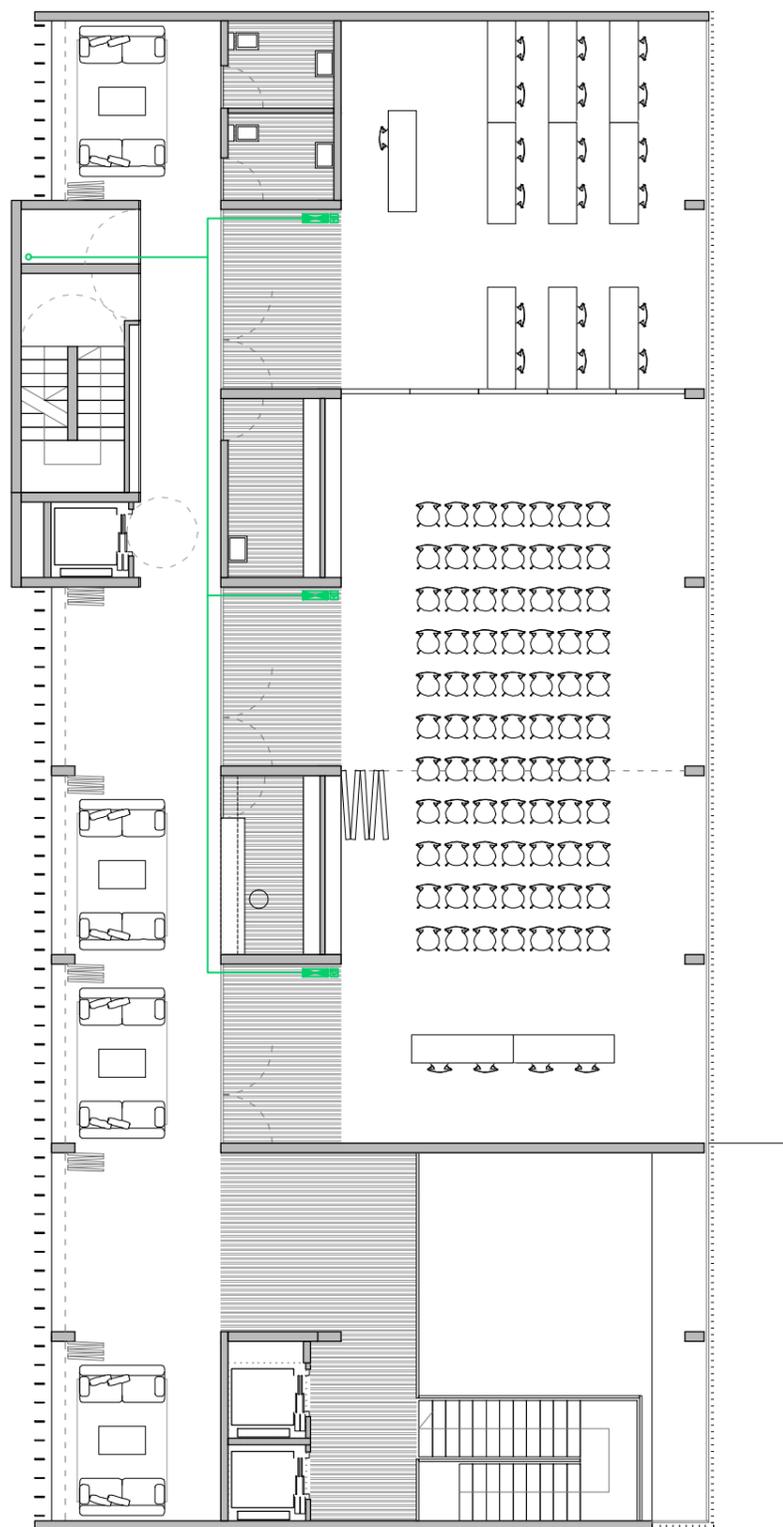
TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

leyenda gráfica

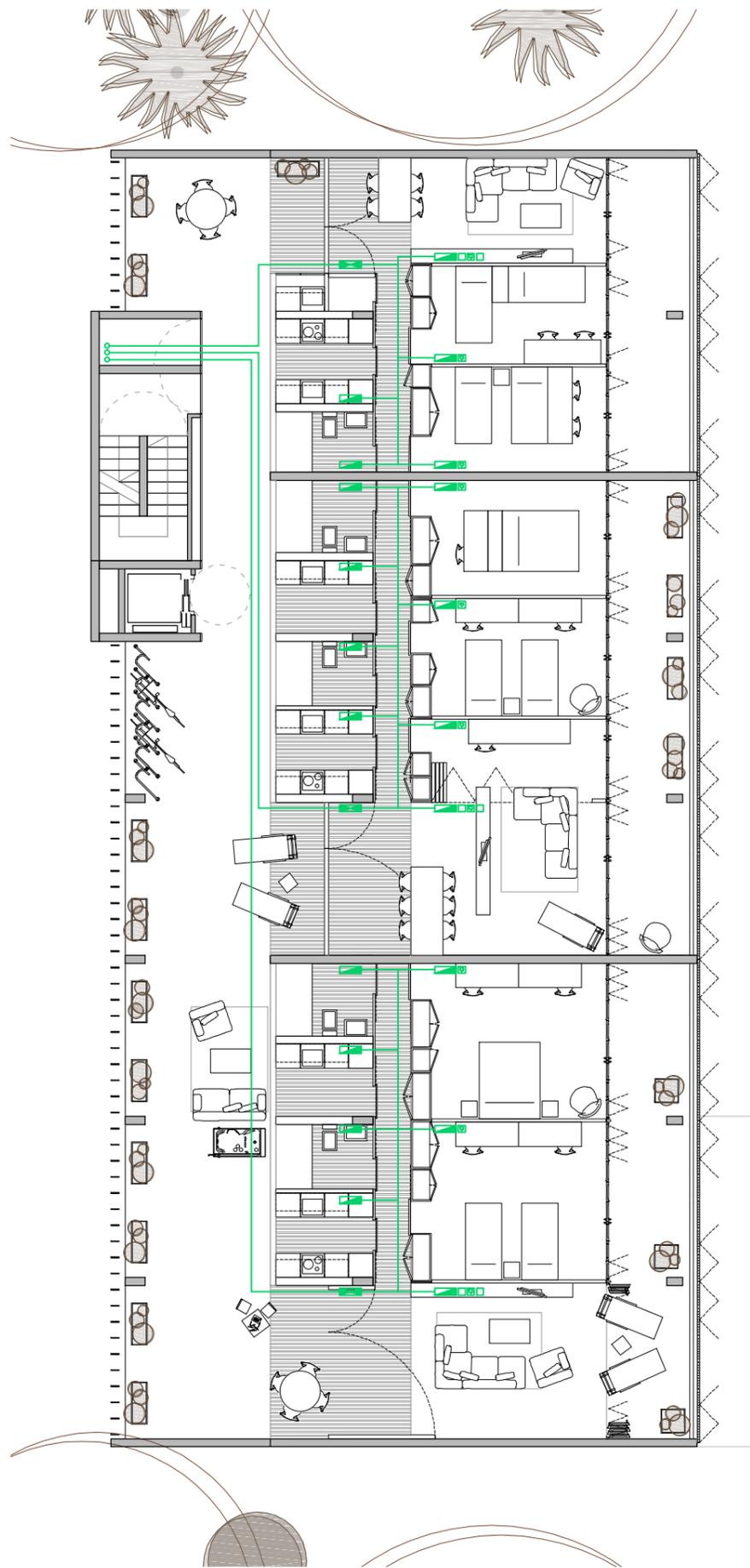
-  caja gen. de protección
-  contador
-  cuadro gen. de distribución
-  cuadro de distribución
-  toma de audiovisual
-  toma de red
-  toma de telefono

ANEXO GRAFICO // MEMORIA DE INSTALACIONES  
PO // ELECTRICIDAD  
ESCALA 1/150  
**INS17**



leyenda gráfica

-  caja gen. de protección
-  contador
-  cuadro gen. de distribución
-  cuadro de distribución
-  toma de audiovisual
-  toma de red
-  toma de teléfono



- leyenda gráfica
-  caja gen. de protección
  -  contador
  -  cuadro gen. de distribución
  -  cuadro de distribución
  -  toma de audiovisual
  -  toma de red
  -  toma de teléfono

PFC  
2010/2011

25 VIVIENDAS  
PARA JOVENES  
CENTRO MULTISOS  
25 VIVIENDAS  
PARA MAYORES  
CENTRO DE DIA

MALVARROSA  
CABANYAL

TALLER 2  
ETSAV / UPV

ISRAEL BLASCO  
TUTOR / ALBERTO BURGOS

PT // ELECTRICIDAD  
ESCALA 1/150

ANEXO GRAFICO // MEMORIA DE INSTALACIONES  
**INS19**

## **MEMORIA JUSTIFICATIVA CUMPLIMIENTO CTE**

1.DB-SI

2.DB-SUA

3.DB-HE

4.DB-HR

5.DB-HS



**1.CTE DB-SI****01 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO OBJETO.**

La presente Memoria de Proyecto, tiene por objeto establecer reglas y Procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, que a continuación se van a justificar. Así, se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico DB SI, supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de Incendio". La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Cabe recordar que tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas que se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 del CTE son los siguientes:

01. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

03. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación. A tales efectos debe tenerse en cuenta que también se consideran zonas de uso industrial:

a) Los almacenamientos integrados en establecimientos de cualquier uso no industrial, cuando la carga de fuego total, ponderada y corregida de dichos almacenamientos, calculada según el Anexo 1 de dicho Reglamento, exceda de 3x10<sup>6</sup> megajulios (MJ). No obstante, cuando esté prevista la presencia del público en ellos se les deberá aplicar además las condiciones que este CTE establece para el uso correspondiente.

b) Los garajes para vehículos destinados al transporte de personas o de mercancías.

**ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

Es de total aplicación ya que se trata de un edificio de nueva construcción. Para el presente proyecto el ámbito de aplicación del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo como es este el caso, los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

En la presente Memoria Justificativa del Documento Básico DB SI, no se incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados

por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

**CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.**

Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos proyectados conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo que allí se indican. Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determina y acreditará conforme a las anterior normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego se exige que consista en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo" Las puertas de dos hojas se equiparán con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta se prevén que dispongan de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

**SECCIÓN SI-1. PROPAGACIÓN INTERIOR.**

01 Compartimentación en sectores de incendio.

02 Locales y zonas de riesgo especial.

03 Espacios ocultos. paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

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

**SECCIÓN SI-2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.**

01 Medianerías y fachadas.

02 Cubiertas.

**SECCIÓN SI-3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.**

01 Compatibilidad de los elementos de evacuación.

02 Cálculo de la ocupación.

03 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

04 Dimensionado de los medios de evacuación.

05 Protección de las escaleras.

06 Puertas situadas en recorridos de evacuación.

07 Señalización de los medios de evacuación.

08 Control del humo de incendio.

#### SECCIÓN SI-4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO.

01 Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

02 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

#### SECCIÓN SI-5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

01 Condiciones de aproximación y entorno.

02 Accesibilidad por fachada.

#### SECCIÓN SI-6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

01 Generalidades.

02 Resistencia al fuego de la estructura.

03 Elementos estructurales principales.

04 Elementos estructurales secundarios.

05 Validez de los documentos justificativos.

#### DATOS DE PROYECTO.

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas:

Tipo de proyecto: Viviendas, centro de barrio y centro de día

Tipo de obras previstas: Obra nueva

Numero de alturas: PB + 6

#### USOS PORMENORIZADOS DE LA PLANTA BAJA.

Destinada a diversos usos. En los edificios en altura encontramos: cafetería, recepción y hall de acceso a las salas multiusos en uno de los bloques; hall, sala de prestamos de biblioteca y acceso a zonas de estudio en el otro. En los edificios en superficie tenemos en su mayor parte viviendas, y también acceso al centro de día, salas de apoyo, acceso al gimnasio, vestuarios y piscina.

La altura de evacuación sobre la rasante es de +0,00 m.

De la planta 1ª

En la torre sur alberga salas multiusos; en la norte, zona multimedia. En los edificios en superficie, tenemos gimnasio, consultas médicas y baños geriátricos, y viviendas.

De la planta 2ª

En la torre sur, viviendas. En la norte, zona de estudio. En el edificio en superficie adyacente a las torres, zona de administración.

De las plantas siguientes

Las plantas 3ª a 6ª de la torre sur, y 3ª a 5ª de la norte se destinan a viviendas

Planta de cubiertas.

Las cubiertas del edificio albergan una cubierta jardín, de uso exclusivo para residentes

#### DOCUMENTO BÁSICO DB SI-1. PROPAGACIÓN INTERIOR.

##### 01 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTOR DE INCENDIOS.

01. Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en la condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección del DB-SI, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea conforme a este Documento Básico.

02. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

03. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 del 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.

04. Las escaleras y los ascensores que sirvan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio, conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. En el caso de los ascensores, cuando sus accesos no estén situados en el recinto de una escalera protegida dispondrán de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia en cada acceso, excepto cuando se trate de un acceso a un local de riesgo especial o a una zona de uso aparcamiento, en cuyo caso deberá disponer siempre de vestíbulo de independencia.

Pública Concurrencia.

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

- Los museos pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que:

a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;

b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen, bien con un sector de riesgo mínimo a través de

vestíbulos de independencia, o bien con un espacio exterior seguro;

c) los materiales de revestimiento sean B-s, d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos;

d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup>.

e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

Aparcamiento.

Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.

SECTOR 1: BIBLIOTECA

672<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 2: CAFETERIA

210<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI90

SECTOR 3: ACCESO MULTIUSOS

248<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 4: SALAS MULTIUSOS

240<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 5: CENTRO DE DIA

423<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 6: PISCINA

163<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 7: VESTUARIOS

95<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 8: GIMNASIO

130<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 9: COMERCIOS

24<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 10: VMENDAS MAYORES

244<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 11: VMENDAS JOVENES

475<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 12: ACCESOS VMENDAS JOVENES

87<2500m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

**02 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.**

01. Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

02. 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 deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

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

Los locales y zonas de riesgo especial son los siguientes:

SALA DE CONTADORES

Riesgo bajo en todo caso

SALA CALDERA

Riesgo bajo en todo caso

### 03 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

01. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener 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.

02. Independientemente de lo anterior, se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas).

03. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en dichos puntos. Para ello se dispone de elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del EI 90, EI 120 o EI 180, según el caso.

### 04 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

01. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

02. 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.

#### Situación del elemento

Zonas ocupables  
Aparcamiento  
Pasillos y escaleras protegidos  
Recintos de riesgo especial  
Espacios ocultos no estancos:  
patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.

#### Revestimiento de techos y paredes

Norma

C-s2,d0  
A2-s1,d0  
B-s1,d0  
B-s1,d0  
B-s3,d0

#### De suelo

Norma

EFL  
A2FL-s1  
CFL-s1  
BFL-s1  
BFL-s1

En techos y paredes se incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que además no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo. 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.

No existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

### DOCUMENTO BÁSICO DB SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.

#### 01 MEDIANERÍAS Y FACHADAS.

01. Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120.

02. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en el mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 estarán separados la distancia  $d$  que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

$\alpha$	0° <sup>(1)</sup>	45°	60°	90°	135°	180°
$d$ (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

<sup>(1)</sup> Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

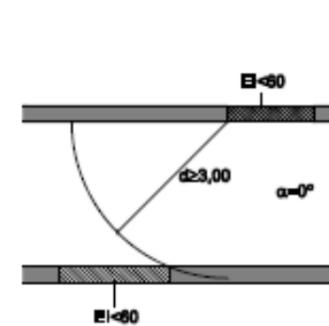


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

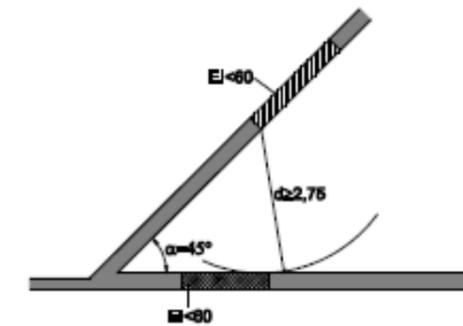


Figura 1.2. Fachadas a 45°

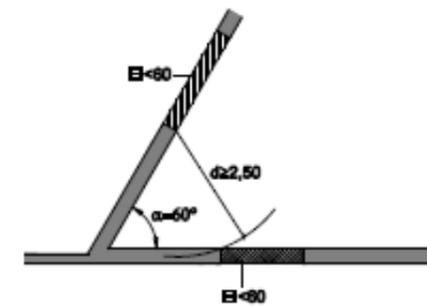


Figura 1.3. Fachadas a 60°

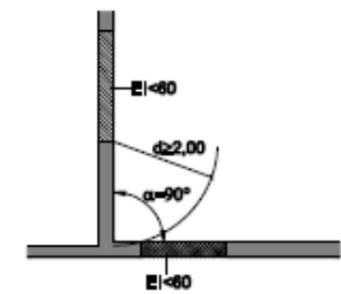


Figura 1.4. Fachadas a 90°

03. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

04. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen 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, será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

## 02 CUBIERTAS.

01. 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.

02. En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de

la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

03. Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

## DOCUMENTO BÁSICO DB SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

### 01 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie deben cumplir las siguientes condiciones:

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 del 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.

### 02 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

Para calcular la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona y el uso de cada sector del edificio que corresponde.

#### VIVENDAS

20m<sup>2</sup>/persona      3949 /20 = 198 personas

#### CENTRO DE DÍA

Servicios ambulatorios y de diagnóstico      10m<sup>2</sup>/persona      423 /10 = 43 personas

#### COMERCIOS

áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta      2m<sup>2</sup>/persona      24/2=12 pers

#### GIMNASIO

Zonas de público con aparatos      5m<sup>2</sup>/persona      130/5 = 26personas

#### PISCINA

zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)      2m<sup>2</sup>/persona      74/2 = 37personas

#### BIBLIOTECA

salas de lectura en bibliotecas      2m<sup>2</sup>/persona      672/2 = 336personas

#### SALAS MULTIUSOS

Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc      2m<sup>2</sup>/persona

240/2 = 120personas

OCUPACION TOTAL = 772 personas

### 03 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

En nuestro caso nos encontramos en la situación de dos salidas por planta.

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta:

- La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m, excepto 35 m en uso aparcamiento.

#### 04 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

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

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Asignación de ocupantes:

Puertas y pasos:

$$A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$$

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.

Pasillos y rampas:

$$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}$$

Escaleras no protegidas:

Para evacuación descendente

$$A \geq P / 160$$

Para evacuación ascendente

$$A \geq P / (160-10h)$$

Escaleras protegidas:

$$E \leq 3 S + 160 AS$$

#### 05 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

En el presente edificio, las escaleras son protegidas a todos los niveles. Estas escaleras cumplen con las condiciones de la tabla 5.1, en las que la altura de evacuación descendente es inferior a 20 m y la de evacuación ascendente, dado que  $h < 100P$ , también cumple.

#### 06 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la UNE-EN 179:2003 VC1.

Abrirá en el sentido de evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 100 personas.

Las puertas de apertura automática disponen de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abre la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual.

#### 07 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas edificio tienen una señal con el rótulo "SALIDA".

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia", debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) 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.

El tamaño de las señales se ha diseñado con los siguientes criterios:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

## 08 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se puede llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- a) Dado que el aparcamiento no tiene consideración de abierto.
- b) Por ser un edificio de Pública concurrencia cuya ocupación excede de 1000 persona.
- c) En zonas de ocupación en conjunto del sector de incendios mayores de 500 personas y puede darse el caso de evacuar éste número de ocupantes.

## DOCUMENTO BÁSICO DB SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

### 01 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

En general:

Extintores portátiles. Según la normativa se usarán extintores de eficacia 21A -113B:

- Cada 15 metros de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial.
- Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas En el interior del local o de la zona se instala además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido

el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo.

Pública concurrencia:

- Bocas de incendio:

Se instalarán bocas de incendio ya que la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>.

- Columna seca:

No se contempla puesto que la altura de evacuación no supera los 24 metros.

- Sistema de alarma:

La ocupación total es de 1515 personas. Por lo tanto excede de 500 personas. Se instalará sistema de alarma y será apto para emitir mensajes por megafonía.

- Sistema de detección de incendio:

Se instalarán sistemas de detección de incendio ya que la superficie construida excede de 1000 m<sup>2</sup>.

- Hidrantes exteriores:

No se instalarán hidrantes exteriores ya que no son necesarios en este caso según el DB.

Aparcamiento:

- Bocas de incendio:

La superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup> , por lo tanto se instalarán.

- Columna seca:

Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas. Por lo tanto no se contempla.

- Sistema de detección de incendio:

En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>. La superficie es de 620 m<sup>2</sup>. Por lo tanto se incorporan.

- Hidrantes exteriores:

Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m<sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m<sup>2</sup> más o fracción. Por lo tanto no se incorporan.

- Instalación automática de extinción.

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.

### 02 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se han previsto señales diseñadas según la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño son:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Las que se diseñan fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

## DOCUMENTO BÁSICO DB SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

### 01 CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

0.1.1. Aproximación a los edificios.

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra cumplen las condiciones siguientes:

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

0.1.2. Entorno de los edificios

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines o mojones u otros obstáculos. De igual modo, 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.

### 02 ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos se diseñan con las siguientes características:

a) Facilita el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede

no es mayor que 1'20 m;

b) Sus dimensiones horizontal y vertical son superiores a 0'80 m y 1'20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede de 25'00 m, medida sobre la fachada;

c) No se instala en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción

de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9'00 m.

## DOCUMENTO BÁSICO DB SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

### 01 GENERALIDADES.

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en el edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes:

a) Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica.

b) 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 la presente memoria se han tomado únicamente métodos simplificados de cálculo. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura. También se ha evaluado el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18

de marzo.

Al utilizar los métodos simplificados indicados en el Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

### 02 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

Se ha admitido 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.

No se ha considerado la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

### 03 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:

a) 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, o

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

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

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

<sup>(1)</sup> 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

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

<sup>(3)</sup> R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

#### **04 ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS.**

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales porque su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio.

#### **05 VALIDEZ DE LOS DOCUMENTOS JUSTIFICATIVOS.**

Este DB establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.

No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su resistencia al fuego no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores norma UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben

estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas.Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

El cumplimiento de esta norma queda reflejado en el presente anexo a la memoria así como en los correspondientes planos de proyecto.



## 2.CTE DB-SUA

### 02 DOCUMENTO BÁSICO. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

OBJETO.

Esta memoria establece las condiciones que deben reunir los edificios para reducir límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, con la normativa legal vigente CTE DB-SU Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad de utilización (aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.-B.O.E 28-03-06).

#### SECCIÓN SUA-1. SEGURIDAD RENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

- 01 Resbalicidad de los suelos.
- 02 Discontinuidades en el pavimento.
- 03 Desniveles.
  - 03.1 Protección de los desniveles.
  - 03.2 Características de las barreras de protección.
- 04 Escaleras y rampas.
  - 04.1 Escaleras de uso restringido.
  - 04.2 Escaleras de uso general.
  - 04.3 Rampas.
  - 04.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas
- 05 Limpieza de los acristalamientos exteriores.

#### SECCIÓN SUA-2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.

- 01 Impacto.
- 02 Atrampamiento.

#### SECCIÓN SUA-3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

- 01 Aprisionamiento.

#### SECCIÓN SUA-4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

- 01 Alumbrado normal en zonas de circulación.
- 02 Alumbrado de emergencia.

#### SECCIÓN SUA-5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.

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

#### SECCIÓN SUA-6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

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

#### SECCIÓN SUA-7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

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

#### SECCIÓN SUA-8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

- 01 Pprocedimiento de verificación.
- 02 Tipo de insalación exigido.

#### SECCIÓN SUA-9. ACCESIBILIDAD.

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

## Sección SU-1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

### 01 Resbaladidad de los suelos.

01.1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

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

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

01.3 La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

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

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

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

### 02 Discontinuidades en el pavimento.

02.1 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 debe cumplir las condiciones siguientes:

- no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

02.2 Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

02.3 En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc. (véase figura 2.1);
- en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia;
- en el acceso a un estrado o escenario.

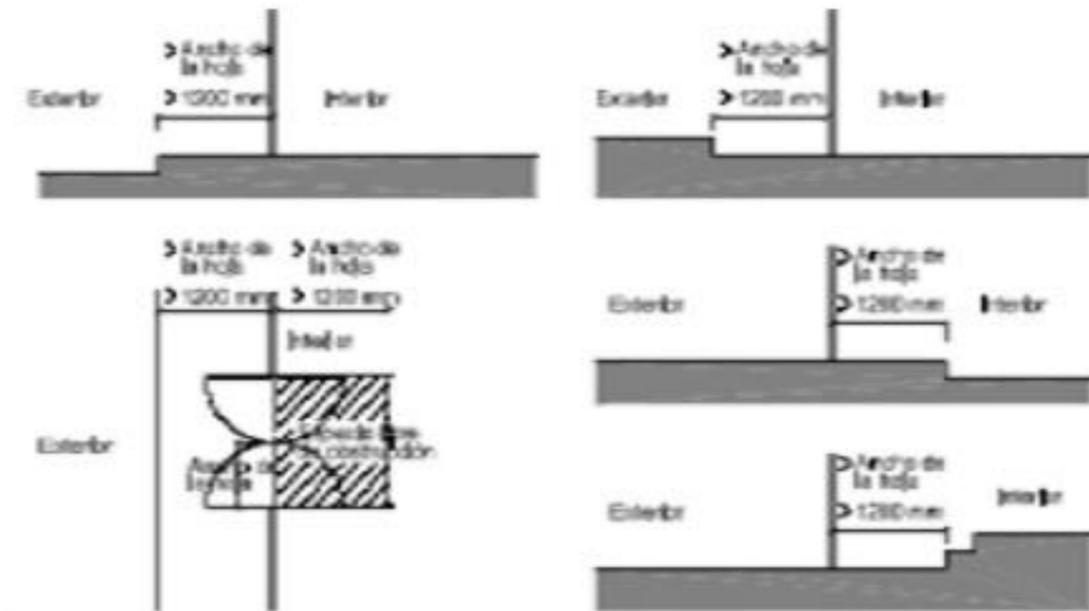


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo.

02.4 Excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja (véase figura 2.1).

### 03 Desniveles.

03.1 Protección de los desniveles.

03.1.1 Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de tamaño mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

03.1.2 En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

03.2 Características de las barreras de protección

03.2.1 Altura.

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 900 mm, como mínimo. La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1)

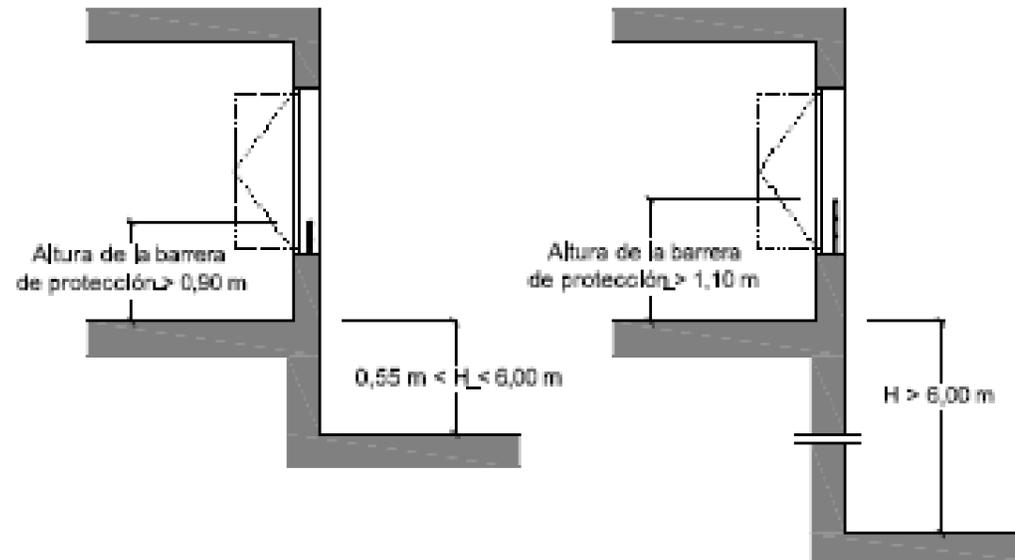


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

#### 03.2.2 Resistencia.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

#### 03.2.3 Características constructivas.

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, situadas en zonas destinadas al público en establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, en zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda o en escuelas infantiles, estarán diseñadas de forma que:

- no puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera;
- no tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2)

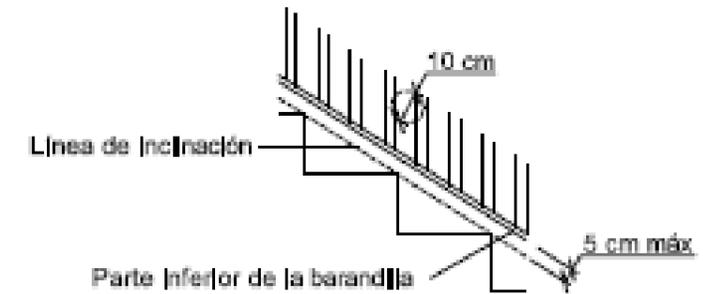


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro.

#### 03.2.4 Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos.

La altura de las barreras de protección situadas delante de una fila de asientos fijo podrá reducirse hasta 700 mm si la barrera de protección incorpora un elemento horizontal de 500 mm de anchura, como mínimo, situado a una altura de 500 mm, como mínimo. En ese caso, la barrera de protección será capaz de resistir una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior (véase figura 3.3).

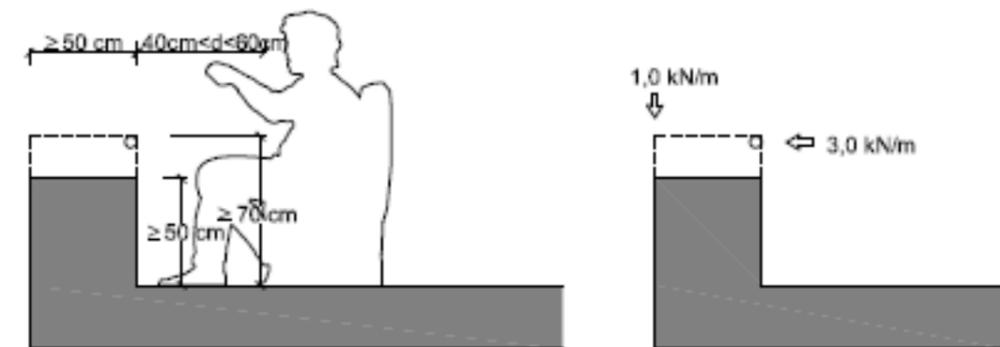


Figura 3.3 Barrera de protección frente a asientos fijos.

## 04 Escaleras y rampas.

### 04.1 Escaleras de uso restringido

04.1.1 La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.

04.1.2 La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo.

La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1000 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.

04.1.3 Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 25 mm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

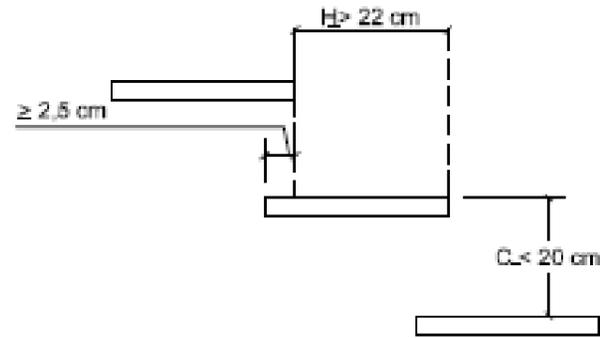


Figura 4.1 Escalones sin tabica

04.2 Escaleras de uso general.

04.2.1 Peldaños.

a) En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo, excepto en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, donde la contrahuella medirá 170 mm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$

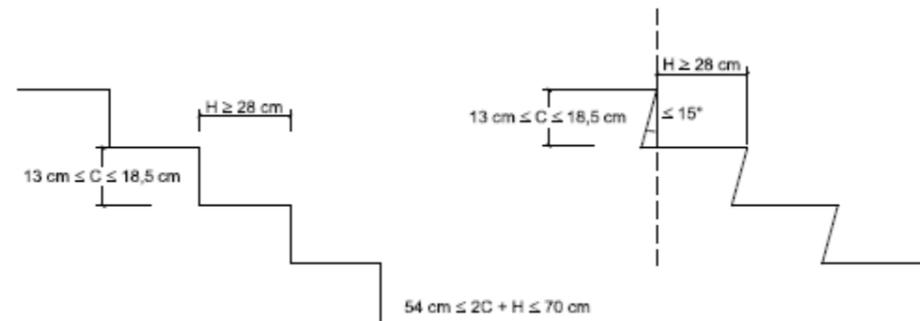


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

b) En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se admiten los escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical (véase figura 4.2)

c) La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

04.2.2 Tramos.

a) Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario y 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.

b) Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

c) En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

d) En los tramos curvos el radio de curvatura será constante y todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera. En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

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

f) La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

<sup>(1)</sup> En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

<sup>(2)</sup> Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

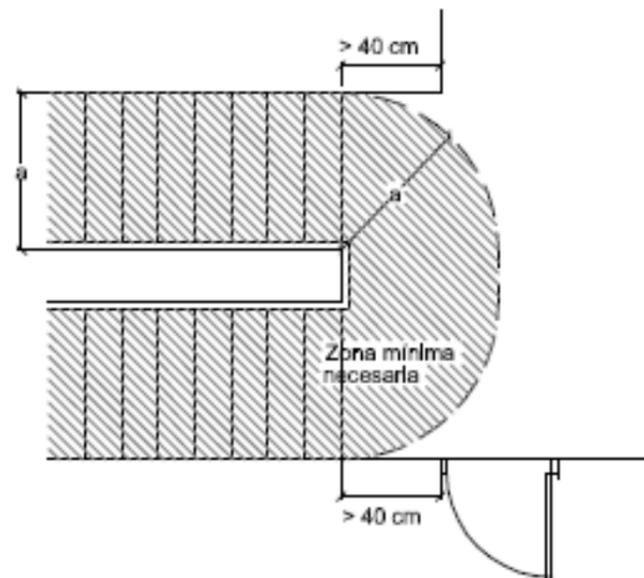
04.2.3 Mesetas.

a) Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

b) Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

c) En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido obligue a giros de 180° será de 1600 mm, como mínimo.

d) En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo. En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.



**Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.**

#### 04.2.4 Pasamanos.

- Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.
- Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 2400 mm. La separación entre pasamanos intermedios será de 2400 mm como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.
- El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.
- El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

#### 04.3 Rampas.

Las rampas cuya pendiente exceda del 6% cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto las de uso restringido y las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SU 7.

##### 04.3.1 Pendiente.

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- las previstas para usuarios en sillas de ruedas, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.
- las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, cuya pendiente será, como máximo, del 18%.

##### 04.3.2 Tramos.

- Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa está destinada a usuarios en sillas de ruedas, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

- La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin des contar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

- Si la rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas los tramos serán rectos y de una anchura constante de 1200 mm, como mínimo. Si además tiene bordes libres, éstos contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura, como mínimo.

##### 04.3.3 Mesetas.

- Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1500 mm como mínimo.

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

- No habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas, dicha distancia será de 1500 mm como mínimo.

##### 04.3.4 Pasamanos

- Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm, o de 150 mm si se destinan a personas con movilidad reducida, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados.

- El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

- El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

##### 04.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas.

- Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con dimensiones constantes de huella y contrahuella. El piso de las filas de espectadores debe permitir el acceso al mismo nivel que la correspondiente huella del pasillo escalonado.

- La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

## 05 Limpieza de los acristalamientos exteriores.

05.1 Los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando esté prevista su limpieza desde el exterior (véase punto 2) o cuando sean fácilmente desmontables:

- toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm. (véase figura 5.1);

- los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

05.2 Cuando se prevea que los acristalamientos se limpien desde el exterior del edificio y se encuentren a una altura superior a 6m, se dispondrá alguno de los sistemas siguientes:

- una plataforma de mantenimiento, que tendrá una anchura de 400 mm, como mínimo, y una barrera de protección de 1200 mm de altura, como mínimo. La parte alta del acristalamiento estará a una altura sobre el nivel de la plataforma que no exceda la alcanzada en los procedimientos normales de limpieza y mantenimiento;

b) equipamientos de acceso especial, tales como góndolas, escalas, arneses, etc., para lo que estará prevista la instalación de puntos fijos de anclaje en el edificio que garanticen la resistencia adecuada. MJ-05 D Documento Básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad can a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su lim-pieza desde el interior: a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. (véase figura 5.1); b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga blo-queados en la posición invertida durante su limpieza.

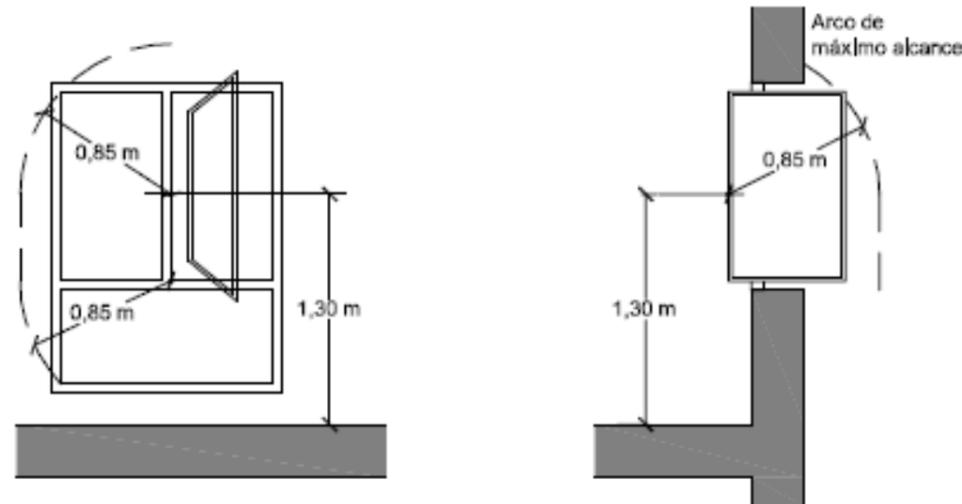


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

05.2 Cuando se prevea que los acristalamientos se limpien desde el exterior del edificio y se encuentren a una altura superior a 6m, se dispondrá alguno de los sistemas siguientes:

a) una plataforma de mantenimiento, que tendrá una anchura de 400 mm, como mínimo, y una barrera de protección de 1200 mm de altura, como mínimo. La parte alta del acristalamiento estará a una altura sobre el nivel de la plataforma que no exceda la alcanzada en los procedimientos normales de limpieza y mantenimiento;

b) equipamientos de acceso especial, tales como góndolas, escalas, arneses, etc., para lo que estará prevista la instalación de puntos fijos de anclaje en el edificio que garanticen la resistencia adecuada.

## Sección SU-2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO Y DE ATRAPAMIENTO.

### 01 Impacto.

01.1 Impacto con elementos fijos.

a) La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

b) Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

c) En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.

d) Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

01.2 Impacto con elementos practicables.

a) Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1).

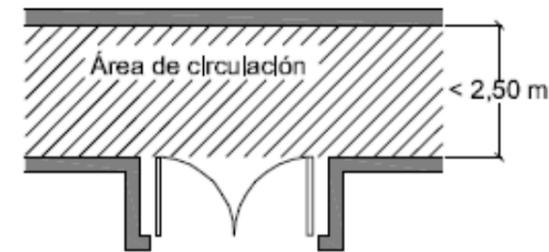


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

b) Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

01.3 Impacto con elementos frágiles.

01.3.1 Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto indicadas en el punto 2 siguiente cumplirán las condiciones que les sean aplicables de entre las siguientes, salvo cuando dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1:

a) si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0,55 m y 12 m, ésta resistirá sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003;

b) si la diferencia de cota es igual o superior a 12 m, la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 1 según la norma UNE EN 12600:2003;

c) en el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una rotura de forma segura.

01.3.2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

01.3.3 Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

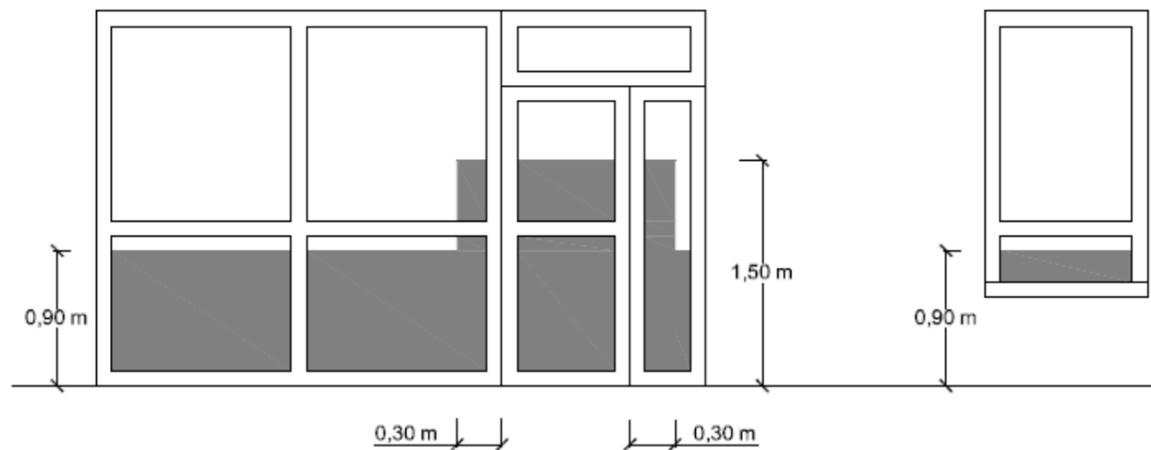


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

01.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

a) Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

b) Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

## 02 Atrapamiento.

02.1 Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo (véase figura 2.1).

02.2 Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.



Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

## Sección SU-3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

### 01 Aprisionamiento.

01.1 Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

01.2 Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

01.3 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 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.

## Sección SU-4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

### 01 Alumbrado normal en zonas de circulación.

01.1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo;

01.2 En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

**Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación**

Zona		Iluminación min lux
Exterior	Exclusiva para personas	10
	Escaleras	10
	Resto de zonas	5
Para vehículos		10
Interior	Exclusiva para personas	75
	Escaleras	75
	Resto de zonas	50
Para vehículos o mixta		50

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

## 02 Alumbrado de emergencia.

### 02.1 Dotación.

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

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

- todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- las señales de seguridad.

### 02.2 Posición y características de las luminarias.

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

- se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

### 02.3 Características de la instalación.

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

02 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los

5 s y el 100% a los 60 s.

03 La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux

a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

### 02.4 Iluminación de las señales de seguridad.

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

a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;

b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose

evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) la relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 segundos, y al 100% al cabo de 60 segundos.

## Sección SU-8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

### 01 Procedimiento de verificación.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando  $N_e > N_a$ , siendo  $N_e$  la frecuencia esperada de impactos y  $N_a$  el riesgo admisible.

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

$N_g$ : densidad de impactos sobre el terreno (Valencia): 2,00 (nº impactos / año, km<sup>2</sup>)

$A_e$ : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>: 23005,11 m<sup>2</sup>

$C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno:

Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos): 0,5

$$N_e = 2,00 \times 23005,11 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,023 \text{ impactos/año}$$

$$N_a = 5,50 10^{-3} / C_2 C_3 C_4 C_5 \text{ (nº impactos/año)}$$

$C_2$  coeficiente en función del tipo de construcción:

Estructura metálica / cubierta de hormigón: 1

$C_3$ : coeficiente en función del contenido del edificio:

Contenidos no inflamables o explosivos (otros contenidos): 1

$C_4$ : coeficiente en función del uso del edificio:

Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente: 3

$C_5$ : coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio:

No es un edificio cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos...):

1

$$N_a = 5,50 \times 10^{-3} / 1 \times 1 \times 3 \times 1 = 0,0018 \text{ nº impactos/año}$$

Por tanto  $N_e > N_a$ , es necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra.

### 02 Tipo de instalación exigido.

#### SISTEMA EXTERNO

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadotes o conductores de bajada.

#### SISTEMA INTERNO

Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra. Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad  $d_s$ .

La distancia de seguridad  $d_s$  será igual a:  $d_s = 0,1 \cdot L$  siendo  $L$  la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta

la toma de tierra de la masa metálica o la unión equipotencial más próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

#### RED DE TIERRA

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

El cumplimiento de este DB queda reflejado en los correspondientes planos de proyecto.

**3.CTE DB-HE**

Este Documento Básico del CTE (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

**SECCIÓN HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA**

- 01 Generalidades.
  - 01.1 Ámbito de aplicación.
  - 01.2 Procedimiento de verificación.
- 02 Caracterización y cuantificación de las exigencias.
  - 02.1 Demanda energética.
  - 02.2 Condensaciones.
  - 02.3 Permeabilidad al aire.
- 03 Cálculo y dimensionado.
  - 03.1 Datos previos.
  - 03.2 Opción simplificada.
  - 03.3 Opción general.
- 04 Productos de construcción.
  - 04.1 Características exigibles a los productos.
  - 04.2 Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.
  - 04.3 Control de recepción en obra de productos.
- 05 Construcción.
  - 05.1 Ejecución.
  - 05.2 Control de la ejecución de la obra.

**SECCIÓN HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

- 01 Generalidades.
  - 01.1 Ámbito de aplicación.
  - 01.2 Procedimiento de verificación.

**SECCIÓN HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

- 01 Generalidades.
  - 01.1 Ámbito de aplicación.
  - 01.2 Procedimiento de verificación.
- 02 Caracterización y cuantificación de las exigencias.
  - 02.1 Contribución solar mínima.
- 03 Cálculo y dimensionado.
  - 03.1 Datos previos.
  - 03.2 Condiciones generales de la instalación.
  - 03.3 Criterios generales de cálculo.
  - 03.4 Componentes.

- 03.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación.
- 03.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras.
- 04 Mantenimiento.
  - 04.1 Plan de vigilancia.
  - 04.2 Plan de mantenimiento.

**SECCIÓN HE-1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.**

## 01 GENERALIDADES

## 01.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

- 01.1.1 Esta Sección es de aplicación en:
  - a) edificios de nueva construcción;
  - b) rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

## 01.2 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

- 01.2.1 Para la correcta aplicación de esta Sección deben realizarse las verificaciones siguientes:
  - a) en el proyecto se optará por uno de los dos procedimientos alternativos de comprobación siguientes:
    - i) opción simplificada, basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 y a obras de rehabilitación de edificios existentes;
    - ii) opción general, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción. Esta opción podrá aplicarse a todos los edificios que cumplan los requisitos especificados en 3.3.1.2.

En ambas opciones se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

- b) durante la construcción de los edificios se comprobarán las indicaciones descritas en el apartado 5

## 02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

## 02.1 DEMANDA ENERGÉTICA

- 02.1.1 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.
- 02.1.2 La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2.

02.1.3 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.

02.1.4 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 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

Según el Apéndice D la zona climática a la que corresponde Valencia, ciudad de ubicación del edificio, es la B3, con una altura de referencia sobre el nivel del mar de 8 metros.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m<sup>2</sup> K

<b>Cerramientos y particiones interiores</b>	<b>ZONAS A</b>	<b>ZONAS B</b>	<b>ZONAS C</b>	<b>ZONAS D</b>	<b>ZONAS E</b>
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno <sup>(1)</sup> y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos <sup>(2)</sup>	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas <sup>(3)</sup>	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

<sup>(2)</sup> Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos

<sup>(3)</sup> Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

02.1.5 En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m<sup>2</sup>K.

Según tabla D.1 del apéndice D.  
VALENCIA ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno U<sub>Mlim</sub>: 0,82 W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de suelos U<sub>Slim</sub>: 0,52 W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de cubiertas U<sub>Clim</sub>: 0,45 W/m<sup>2</sup>K

Factor solar modificado límite de lucernarios F<sub>Llim</sub>: 0,30

02.2 CONDENSACIONES.

02.2.1 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%.

02.2.2 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.

02.3 PERMEABILIDAD AL AIRE.

02.3.1 Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

02.3.2 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.

02.3.3 La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- a) para las zonas climáticas A y B: 50 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>.

## 03 CÁLCULO Y DIMENSIONADO

### 03.1 DATOS PREVIOS

#### 03.1.1 Zonificación Climática

Según el Apéndice D la zona climática a la que corresponde Valencia, ciudad de ubicación del edificio, es la B3, con una altura de referencia sobre el nivel del mar de 8 metros.

#### 03.1.2 Clasificación de los espacios

03.1.2.1 Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.

03.1.2.2 A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

a) espacios con baja carga interna: espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.

b) espacios con alta carga interna: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

03.1.2.3 A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002 se establecen las siguientes categorías:

- a) espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;
- b) espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;
- c) espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

03.1.3 Definición de la envolvente térmica del edificio y clasificación de sus componentes.

03.1.3.1 La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

03.1.3.2 Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según su situación en las siguientes categorías:

- a) cubiertas, comprenden aquellos cerramientos superiores en contacto con el aire cuya inclinación sea inferior a 60° respecto a la horizontal;
- b) suelos, comprenden aquellos cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados que estén en contacto con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable;
- c) fachadas, comprenden los cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación sea superior a 60° respecto a la horizontal. Se agrupan en 6 orientaciones según los sectores angulares contenidos en la figura 3.1. La orientación de una fachada se caracteriza mediante el ángulo "fi" que es el formado por el norte geográfico y la normal exterior de la fachada, medido en sentido horario;
- d) medianerías, comprenden aquellos cerramientos que lindan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conformen una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada;

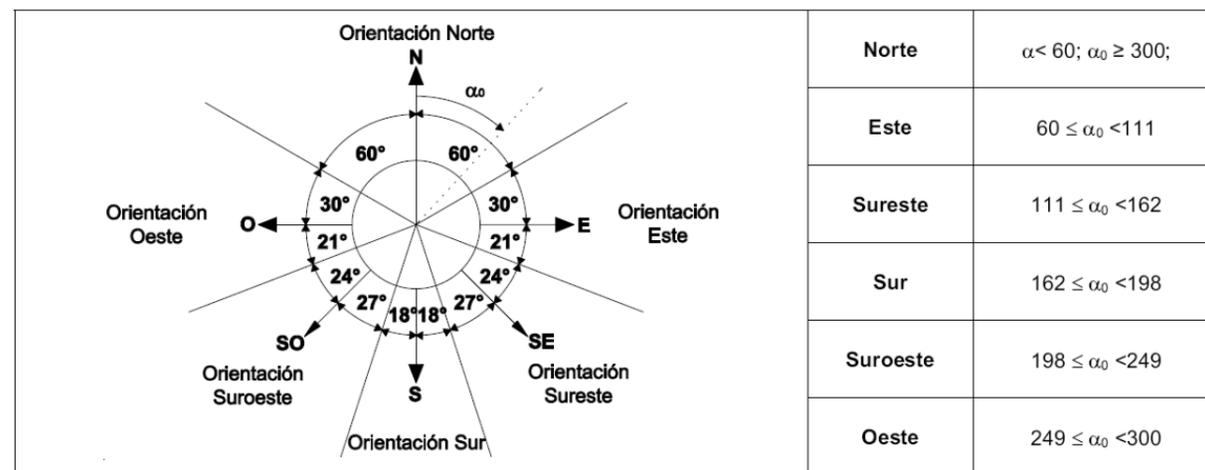


Figura 3.1. Orientaciones de las Fachadas

e) cerramientos en contacto con el terreno, comprenden aquellos cerramientos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno;

f) particiones interiores, comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos.

03.1.3.3 Los cerramientos de los espacios habitables se clasifican según su diferente comportamiento térmico y cálculo de sus parámetros característicos en las siguientes categorías:

a) cerramientos en contacto con el aire:

i) parte opaca, constituida por muros de fachada, cubiertas, suelos en contacto con el aire y los puentes térmicos integrados;

ii) parte semitransparente, constituida por huecos (ventanas y puertas) de fachada y lucernarios de cubiertas.

b) cerramientos en contacto con el terreno, clasificados según los tipos siguientes:

i) suelos en contacto con el terreno;

ii) muros en contacto con el terreno;

iii) cubiertas enterradas.

c) particiones interiores en contacto con espacios no habitables, clasificados según los tipos siguientes:

i) particiones interiores en contacto con cualquier espacio no habitable (excepto cámaras sanitarias);

ii) suelos en contacto con cámaras sanitarias.

## 03.2 OPCIÓN SIMPLIFICADA

### 03.2.1 Aplicación de la opción

#### 03.2.1.1 Objeto

El objeto de la opción simplificada es:

a) limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica U y del factor solar modificado F de los componentes de la envolvente térmica;

b) limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos para las condiciones ambientales establecidas en este Documento Básico;

c) limitar las infiltraciones de aire en los huecos y lucernarios;

d) limitar en los edificios de viviendas la transmisión de calor entre las unidades de uso calefactadas y las zonas comunes no calefactadas.

#### 03.2.1.2 Aplicabilidad.

03.2.1.2.1 Puede utilizarse la opción simplificada cuando se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

a) que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie;

b) que el porcentaje de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

03.2.1.2.2 Como excepción, se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

03.2.1.2.3 Quedan excluidos todos aquellos edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe.

03.2.1.4 En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

#### 03.2.1.3 Cerramientos y particiones interiores objeto de la opción

03.2.1.3.1 Son objeto de esta opción simplificada los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio y que se define en el apartado 3.1.3.

03.2.1.3.2 A efectos de limitación de la demanda, se incluirán en la consideración anterior sólo aquellos puentes térmicos cuya superficie sea superior a 0,5 m<sup>2</sup> y que estén integrados en las fachadas, tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana.

03.2.1.3.3 No se incluirán en la consideración anterior las puertas cuyo porcentaje de superficie semitransparente sea inferior al 50 %.

#### 03.2.1.4 Conformidad con la opción

03.2.1.4.1 El procedimiento de aplicación mediante la opción simplificada es el siguiente:

- a) determinación de la zonificación climática según el apartado 3.1.1;
- b) clasificación de los espacios del edificio según el apartado 3.1.2;
- c) definición de la envolvente térmica y cerramientos objeto según el apartado 3.2.1.3;
- d) comprobación del cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire establecidas en el apartado 2.3 de las carpinterías de los huecos y lucernarios de la envolvente térmica;
- e) cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de los cerramientos y particiones interiores según el apéndice E;
- f) limitación de la demanda energética:
- i) comprobación de que cada una de las transmitancias térmicas de los cerramientos y particiones interiores que conforman la envolvente térmica es inferior al valor máximo indicado en la tabla 2.1;
- ii) cálculo de la media de los distintos parámetros característicos para la zona con baja carga interna y la zona de alta carga interna del edificio según el apartado 3.2.2.1;
- iii) comprobación de que los parámetros característicos medios de la zona de baja carga interna y la zona de alta carga interna son inferiores a los valores límite de las tablas 2.2, como se describe en el apartado 3.2.2.2;
- iv) en edificios de vivienda, limitación de la transmitancia térmica de las particiones interiores que separan las unidades de uso con las zonas comunes del edificio, según el apartado 2.1;
- g) control de las condensaciones intersticiales y superficiales según el apartado 3.2.3.

#### 03.2.1.5 Documentación justificativa

En la memoria del proyecto se justificará el cumplimiento de las condiciones que se establecen en esta Sección.

#### 03.2.2 Comprobación de la limitación de la demanda energética

##### 03.2.2.1 Parámetros característicos medios

03.2.2.1.1 Tanto para las zonas de baja carga interna como para las zonas de alta carga interna de los edificios, se calculará el valor de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores como se describe en el apéndice E y se agruparán en las categorías descritas en el apartado 3.1.3.

03.2.2.1.2 Para cada categoría se determinará la media de los parámetros característicos U y F, que se obtendrá ponderando los

parámetros correspondientes a cada cerramiento según su fracción de área en relación con el área total de la categoría a la que pertenece.

03.2.2.1.3 Se obtendrán de esta manera, los siguientes valores:

- a) transmitancia media de cubiertas UCm, incluyendo en el promedio la transmitancia de los lucernarios UL y los puentes térmicos integrados en cubierta UPC;
- b) transmitancia media de suelos USm;
- c) transmitancia media de muros de fachada para cada orientación UMm, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos UPF1, pilares en fachada UPF2 y de cajas de persianas UPF3, u otros;
- d) transmitancia media de cerramientos en contacto con el terreno UTm;
- e) transmitancia media de huecos de fachadas UHm para cada orientación;
- f) factor solar modificado medio de huecos de fachadas FHm para cada orientación;
- g) factor solar modificado medio de lucernarios de cubiertas FLm.

03.2.2.1.4 Las áreas de los cerramientos se considerarán a partir de las dimensiones tomadas desde el interior del edificio.

#### 3.2.2.2 Valores límite de los parámetros característicos medios.

03.2.2.2.1 Tanto para las zonas de baja carga interna como para las zonas de alta carga interna de los edificios, los parámetros característicos medios de los cerramientos y particiones interiores que limitan los espacios habitables serán inferiores a los valores límite indicados en las tablas 2.2 en función de la zona climática en la que se encuentre el edificio, de la siguiente manera:

- a) la transmitancia media de muros de fachada UMm para cada orientación y la transmitancia media de cerramientos en contacto con el terreno UTm serán inferiores a la transmitancia límite de muros UMlim;
- b) la transmitancia media de suelos USm será inferior a la transmitancia límite de suelos USlim;
- c) la transmitancia media de cubiertas UCm será inferior a la transmitancia límite de cubiertas UClim;
- d) El factor solar modificado medio de lucernarios FLm será inferior al factor solar modificado límite de lucernarios FLlim.
- e) la transmitancia media de huecos UHm en función del porcentaje de huecos y de la transmitancia media de muros de fachada UMm será inferior, para cada orientación, a la transmitancia límite de huecos UHlim;
- f) el factor solar modificado medio de huecos FHm en función del porcentaje de huecos y de la zona del edificio de la que se trate (de baja carga interna o de alta carga interna) será inferior, para cada orientación de fachada, al factor solar modificado límite de huecos FHlim.

03.2.2.2.2 La figura 3.2 y la tabla 3.1 resumen esta verificación.

03.2.2.2.3 En el caso de que en una determinada fachada el porcentaje de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada UF (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si el porcentaje fuera del 60%.

## 03.2.3 Comprobación de la limitación de condensaciones.

## 03.2.3.1 Condensaciones superficiales

03.2.3.1.1 La comprobación de la limitación de condensaciones superficiales se basa en la comparación del factor de temperatura

de la superficie interior  $fR_{si}$  y el factor de temperatura de la superficie interior mínimo  $fR_{si,min}$  para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero y especificadas en el apartado G.1 de esta Sección.

03.2.3.1.2 Para la comprobación de la limitación de condensaciones superficiales en los cerramientos y puentes térmicos se debe comprobar que el factor de temperatura de la superficie interior es superior al factor de temperatura de la superficie interior mínimo. Este factor se podrá obtener a partir de la tabla 3.2 en función del tipo de espacio, clasificado según el apartado 3.1.2, y la zona climática donde se encuentre el edificio.

**Categoría del espacio ZONAS B**

Clase de higrometría 5 0.80

Clase de higrometría 4 0.66

Clase de higrometría 3 o inferior a 3 0.52

03.2.3.1.3 El cumplimiento de los valores de transmitancia máxima de la tabla 2.1 aseguran, para los cerramientos y particiones interiores de los espacios de clase de higrometría 4 o inferior, la verificación de la condición anterior. No obstante, debe comprobarse en los puentes térmicos.

03.2.3.1.4 En caso de disponer de información suficiente, el factor de temperatura de la superficie interior mínimo podrá calcularse mediante el método descrito en el apartado G.2.1.2 bajo las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero de la localidad.

03.2.3.1.5 El cálculo del factor de temperatura superficial correspondiente a cada cerramiento o puente térmico se realizará según la metodología descrita en el apartado G.2.1.1.

03.2.3.1.6 Estarán exentos de la comprobación aquellas particiones interiores que linden con espacios no habitables donde se prevea escasa producción de vapor de agua, así como los cerramientos en contacto con el terreno.

## 03.2.3.2 Condensaciones intersticiales

03.2.3.2.1 El procedimiento para la comprobación de la formación de condensaciones intersticiales se basa en la comparación entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación que existe en cada punto intermedio de un cerramiento formado por diferentes capas, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero y especificadas en el apartado G.1 de esta Sección.

03.2.3.2.2 Para que no se produzcan condensaciones intersticiales se debe comprobar que la presión de vapor en la superficie de cada capa es inferior a la presión de vapor de saturación.

03.2.3.2.3 Para cada cerramiento objeto se calculará, según el apartado G.2.2:

a) la distribución de temperaturas;

b) la distribución de presiones de vapor de saturación para las temperaturas antes calculadas;

c) la distribución de presiones de vapor.

03.2.3.2.4 Estarán exentos de la comprobación aquellos cerramientos en contacto con el terreno y los cerramientos que dispongan de barrera contra el paso de vapor de agua en la

parte caliente del cerramiento. Para particiones interiores en contacto con espacios no habitables en los que se prevea gran producción de humedad, se colocará la barrera de vapor en el lado de dicho espacio no habitable.

03.2.3.2.5 En caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en una capa distinta a la de aislamiento, se deberá comprobar que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no sea superior a la cantidad de agua evaporada posible en el mismo periodo. Para ello, se repetirá el procedimiento descrito anteriormente, pero para cada mes del año a partir de los datos climáticos del apartado G.1 y se calculará en cada uno de ellos y para cada capa de material, la cantidad de agua condensada o evaporada según el proceso descrito en el apartado 6 de la norma UNE EN ISO 13788:2002.

03.2.3.2.6 Salvo expresa justificación en el proyecto, se considerará nula la cantidad de agua condensada admisible en los materiales aislantes.

## 03.2.4 Permeabilidad al aire

Se considerarán válidos los huecos y lucernarios clasificados según la norma UNE EN 12207:2000 y ensayados según la norma UNE EN 1 026:2000 para las distintas zonas climáticas:

a) para las zonas climáticas A y B: huecos y lucernarios de clase 1, clase 2, clase 3, clase 4;

## 04 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

## 04.1 CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS.

04.1.1 Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

04.1.2 Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

04.1.3 Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

a) la conductividad térmica  $\lambda$  (W/mK);

b) el factor de resistencia al vapor de agua  $\mu$

04.1.4 En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

a) la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>);

b) el calor específico  $c_p$  (J/kg.K).

04.1.5 Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

a) Parte semitransparente del hueco por:

i) la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>K);

ii) el factor solar,  $g$ .

b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:

i) la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>K);

ii) la absorptividad  $\alpha$ .

04.1.6 Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

04.1.7 En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los

datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

04.1.8 En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

#### 04.2 CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES INTERIORES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA.

04.2.1 Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 del Documento Básico.

04.2.2 El cálculo de estos parámetros deberá figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignarán los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

#### 04.3 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS.

04.3.1 En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

04.3.2 Debe 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 el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

04.2.3 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

### 05 CONSTRUCCIÓN.

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.

#### 05.1 EJECUCIÓN.

05.1 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 del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

#### 05.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados 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 y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

#### 05.2.1 Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

05.2.1.1 Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

05.2.1.2 Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

05.2.1.3 Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

#### 5.2.2 Condensaciones.

Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

#### 5.2.3 Permeabilidad al aire.

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

## SECCIÓN HE-3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

### 01 GENERALIDADES.

#### 01.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

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

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años;
- c) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- d) edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- e) interiores de viviendas

En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación. Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

#### 01.2 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite.
- b) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto.
- c) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto.

### SECCIÓN HE-4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

#### 01 GENERALIDADES.

##### 01.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

01.1.1 Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

01.1.2 La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:

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

01.1.3 En edificios que se encuentren en los casos b), c) d), y e) del apartado anterior, en el proyecto, se justificará la inclusión alternativa de medidas o elementos que produzcan un ahorro energético térmico o reducción de emisiones de dióxido de carbono, equivalentes a las que se

obtendrán mediante la correspondiente instalación solar, respecto a los requisitos básicos que fije la normativa vigente, realizando mejoras en el aislamiento térmico y rendimiento energético de los equipos.

#### 01.2 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- a) obtención de la contribución solar mínima según el apartado 2.1;
- b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3;
- c) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.

#### 02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

##### 02.1 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 se indican, 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.

**Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general**

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

**Tabla 2.2. Contribución solar mínima en %. Caso Efecto Joule**

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

Según el mapa de zonas climáticas Valencia está en la zona climática IV y la fuente energética de apoyo será gas natural.

En nuestro caso zona climática IV 60 %

**Tabla 2.4 Pérdidas límite**

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la tabla 2.4.

Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:

- a) demanda constante anual: la latitud geográfica;
- b) demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10 °;
- c) demanda preferente en verano: la latitud geográfica – 10

Orientación del sistema generador Sur

Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica 40° para Valencia.

Con independencia del uso al que se destine la instalación, en el caso de que en algún mes del año la contribución solar real sobrepase el 110 % de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100 %, se adoptarán cualquiera de las siguientes medidas:

- a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario);
- b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador);
- c) vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;
- d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.

### 03 CÁLCULO.

Demanda de ACS necesaria para suplir las necesidades:

Cafetería: 1L/d (almuerzo) x 200 almuerzos = 200 L/d

TOTAL: 200 L/d de ACS

Por estar situado el edificio en una zona climática tipo IV y según lo especificado en la Tabla 2.1 del DB HE, por considerar que el resto de ACS se produce mediante calentador eléctrico, la contribución solar mínima es del 60%.

TOTAL: 200 X 60% = 300 L/d

**Tabla 3.2 Radiación solar global**

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

Por estar situado el edificio en una zona climática tipo IV la Radiación Solar Global media diaria es de 4,8 kWh/m<sup>2</sup> según tabla 3.2.

Las placas solares están situadas en orientación SUR y su inclinación sobre el plano horizontal del suelo es de 0°.

## 4.CTE DB-HR

### OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

### 01 GENERALIDADES.

01.1 Procedimiento de verificación.

### 02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

02.1 Valores límite de aislamiento.

02.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo.

02.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos.

02.2 Valores límite de tiempo de reverberación.

02.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones.

### 03 DISEÑO Y DIMENSIONADO.

03.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos.

03.2 Ruido y vibraciones de las instalaciones.

03.2.1 Datos que deben aportar los suministradores.

03.2.2 Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario.

03.2.3 Conducciones y equipamiento.

03.2.3.1 Hidráulicas.

03.2.3.2 Aire acondicionado.

03.2.3.3 Ventilación.

03.2.3.4 Eliminación de residuos.

03.2.3.5 Ascensores y montacargas.

### 04 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

## 01 GENERALIDADES.

### 01.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse 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

b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;

c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

### 02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

#### 02.1 VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones 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.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores 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

02.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo.

**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 <sup>(1)</sup> , 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

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

02.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos.

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

a) En los recintos protegidos:

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

El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recinto protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

ii) 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 será mayor que 60 dB.

b) En los recintos habitables:

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

El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

#### 02.2 VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN.

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

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s. Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos 0,2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del recinto.

#### 02.3 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES.

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

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

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

#### 03 DISEÑO Y DIMENSIONADO.

El aislamiento acústico se llevará a cabo a través de la opción simplificada, que utiliza soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias del Código Técnico.

La opción simplificada es válida para edificios de cualquier uso y con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero, que es el caso que nos atañe.

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

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos. Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto. (Véase figura 3.1).

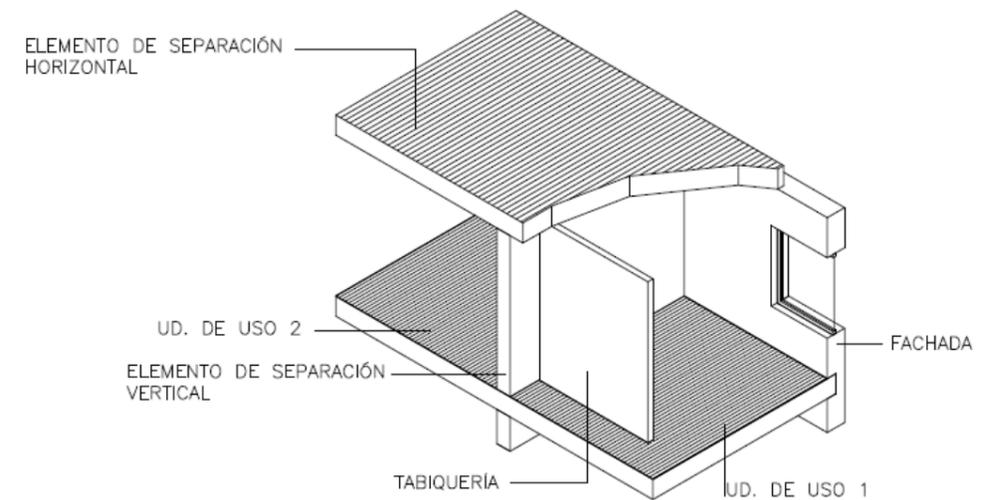


Figura 3.1. Elementos que componen dos recintos y que influyen en la transmisión de ruido entre ambos

#### 03.2 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES.

##### 03.2.1 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,  $\alpha$ , 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.

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

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

##### 03.2.3 Conducciones y equipamiento.

###### 03.2.3.1 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 kg/m<sup>2</sup>.

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 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores.

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.

No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

#### 03.2.3.2 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.

#### 03.2.3.3 Ventilación.

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 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.

En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

#### 03.2.3.4 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.

#### 03.2.3.5 Ascensores y montacargas.

Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

### 04 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un 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 una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

## 5.CTE DB-HS

### OBJETO

Esta memoria establece las condiciones que deben reunir los edificios para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, con la normativa legal vigente CTE DB-HS Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Salubridad (aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.-B.O.E 28-03-06).

### SECCIÓN HS-1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

#### 01 GENERALIDADES.

- 01.1 Ámbito de aplicación.
- 01.2 Procedimiento de verificación.

#### 02 DISEÑO.

- 02.1 Muros.
- 02.2 Suelos.
- 02.3 Fachadas.
- 02.4 Cubiertas.

#### 03 DIMENSIONADO.

- 03.1 Tubos de drenaje.
- 03.2 Canaletas de recogida.
- 03.3 Bombas de achique.

#### 04 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

- 04.1 Características exigibles a los productos.
- 04.2 Control de recepción en obra de productos.

#### 05 CONSTRUCCIÓN.

- 05.1 Ejecución.
- 05.2 Control de la ejecución.
- 05.3 Control de la obra terminada.

#### 06 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

### SECCIÓN HS-2. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.

#### 01 GENERALIDADES.

- 01.1 Ámbito de aplicación.
- 01.2 Procedimiento de verificación.

#### 02 DIMENSIONADO.

- 02.1 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva.
- 02.2 Instalaciones de traslado por bajantes.
- 02.3 Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas.

#### 03 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

- 03.1 Almacén de contenedores de edificio.
- 03.2 Instalaciones de traslado por bajantes.

### SECCIÓN HS-3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

#### 01 GENERALIDADES.

- 01.1 Ámbito de aplicación.
- 01.2 Procedimiento de verificación.

#### 02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

#### 03 DISEÑO.

- 03.1 Condiciones generales de los sistemas de ventilación.

03.2 Condiciones particulares de los elementos.

#### 04 DIMENSIONADO.

- 04.1 Aberturas de ventilación.
- 04.2 Conductos de extracción.
- 04.3 Aspiradores híbridos, mecánicos y ventiladores.
- 04.4 Huecos practicables.

#### 05 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

- 05.1 Características exigibles a los productos.
- 05.2 Control de recepción en obra de productos.

#### 06 CONSTRUCCIÓN.

- 06.1 Ejecución.
- 06.2 Control de la ejecución.
- 06.3 Control de la obra terminada.
- 07 Mantenimiento y conservación.

### SECCIÓN HS-4. SUMINISTRO DE AGUA.

#### 01 GENERALIDADES.

- 01.1 Ámbito de aplicación.
- 01.2 Procedimiento de verificación.

#### 02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

- 02.1 Propiedades de la instalación.
- 02.2 Señalización.
- 02.3 Ahorro de agua.

#### 03 DISEÑO.

- 03.1 Esquema general de la instalación.
- 03.2 Elementos que componen la instalación.
- 03.3 Protección contra retornos.
- 03.4 Distancias con otras instalaciones.
- 03.5 Señalización.
- 03.6 Ahorro de agua.

#### 04 DIMENSIONADO.

- 04.1 Reserva de espacio en el edificio.
- 04.2 Dimensionado de las redes de distribución.
- 04.3 Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.
- 04.4 Dimensionado de las redes de acs.
- 04.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación.

#### 05 CONSTRUCCIÓN.

- 05.1 Ejecución.
- 05.2 Puesta en servicio.

#### 06 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

- 06.1 Condiciones generales de los materiales.
- 06.2 Condiciones particulares de las conducciones.
- 06.3 Incompatibilidades.

#### 07 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

- 07.1 Interrupción del servicio.
- 07.2 Nueva puesta en servicio.
- 07.3 Mantenimiento de las instalaciones.

### SECCIÓN HS-5. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

#### 01 GENERALIDADES.

- 01.1 Ámbito de aplicación.
- 01.2 Procedimiento de verificación.

02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

03 DISEÑO.

03.1 Condiciones generales de la evacuación.

03.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación.

03.3 Elementos que componen las instalaciones.

04 DIMENSIONADO.

04.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

04.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

04.3 Dimensionado de los colectores de tipo mixto.

04.4 Dimensionado de las redes de ventilación.

## SECCIÓN HS-1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

01 GENERALIDADES.

01.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Esta sección se aplica a los cerramientos que están en contacto con el terreno (muros y suelos) y con el aire exterior (fachadas, cubiertas, suelos de terrazas y de balcones) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales se realizará según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

02 DISEÑO.

02.1 MUROS.

02.1.1 Grado de impermeabilidad.

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

La presencia de agua se considera:

a) baja cuando la cara inferior del elemento constructivo que constituye el suelo se encuentra por encima del nivel freático;

b) media cuando la cara inferior del elemento constructivo que constituye el suelo se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;

c) alta cuando la cara inferior del elemento constructivo que constituye el suelo se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Según datos del ayuntamiento de Valencia el nivel freático en la parcela en que se sitúa el edificio se maneja entre 7,38 y 7,58 metros, que son las profundidades que marcan los piezómetros más cercanos al solar. El edificio tiene la cara inferior de la losa a -5 metros de profundidad por lo que en este caso consideramos una presencia de agua baja. No obstante es de sobra conocida la presencia de agua en una ciudad como Valencia, por lo que en el proyecto se ha planteado una cimentación por losa con muro de sótano impermeabilizado a modo de vaso estanco.

Con una presencia de agua baja, **el grado de permeabilidad es 1**.

02.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas.

Se definen según la tabla 2.2, la cual para muros flexoresistentes, un grado de impermeabilidad de valor 1 e impermeabilización exterior, establece una solución del tipo I1+I3+D1+ D5

I) IMPERMEABILIZACIÓN:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D) DRENAJE Y EVACUACIÓN:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

02.1.3 Condiciones de los puntos singulares.

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### 02.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas.

El muro se impermeabiliza por el exterior, por lo que en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante se prolongará más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad que sean correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplea.

#### 02.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas.

El muro se impermeabiliza por el exterior, por lo que el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

#### 02.1.3.3 Paso de conductos.

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

#### 02.1.3.4 Esquinas y rincones.

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

#### 2.1.3.5 Juntas.

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos:

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- sellado de la junta con una banda elástica;
- pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

### 02.2 SUELOS.

#### 02.2.1 Grado de impermeabilidad.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno. Según la tabla 2.3, para un coeficiente de permeabilidad del terreno de 1 y una presencia de agua baja, el grado de impermeabilidad exigido a los suelos es de 1.

02.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas. Se definen según la tabla 2.4, la cual para muros flexorresistentes o de gravedad, cimentación por solera con sub-base y grado de impermeabilidad igual a 5, establece una solución constructiva del tipo C2+C3+D1.

#### C) CONSTITUCIÓN DEL SUELO:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Se realizará una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

#### D) DRENAJE Y EVACUACIÓN:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

#### 02.2.3 Condiciones de los puntos singulares.

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### 2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros.

En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación. El suelo y el muro son hormigonados in situ, por lo que debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

### 02.3 FACHADAS.

#### 02.3.1 Grado de impermeabilidad.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;
- el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.

Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

En este caso el edificio se sitúa en Valencia, por lo que el terreno es tipo IV.

Al ser un terreno tipo IV, la clase del entorno que rodea al edificio será E1.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1



Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

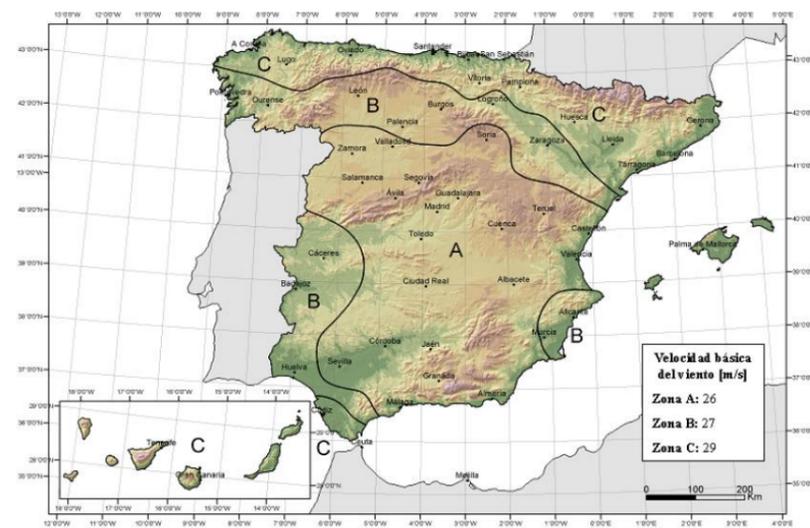


Figura 2.5 Zonas eólicas

Según el mapa, la zona pluviométrica de promedios para la ciudad de Valencia es la IV.

Según el mapa de zonas eólicas, la ciudad de Valencia se sitúa en la zona A.

Por lo tanto, según la tabla 2.6, el grado de exposición al viento para un edificio mayor de 15 metros, en la zona eólica A, y con una clase de entorno E1 es de tipo V3.

#### 02.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones. Cada solución constructiva se caracteriza por la existencia o no de revestimiento exterior. Según la tabla 2.7, para un grado de impermeabilidad 2 y sin revestimiento exterior, ya que las fachadas son de hormigón visto, las condiciones de las soluciones de fachada son del tipo C1(1)+J1+N1.

(1) Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2. Por lo tanto C2+J1+N1.

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de prestación de tal forma

que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a otras de peor prestación de su mismo bloque.

#### C) COMPOSICIÓN DE LA HOJA PRINCIPAL:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de: 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente; 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural. En nuestro caso será un muro de hormigón de 35 cm de espesor realizado in situ.

#### J) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DE LAS JUNTAS ENTRE LAS PIEZAS QUE COMPONEN LA HOJA PRINCIPAL:

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

#### N) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DEL REVESTIMIENTO INTERMEDIO EN LA CARA INTERIOR DE LA HOJA PRINCIPAL:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

#### 02.3.3 Condiciones de los puntos singulares.

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

##### 02.3.3.1 Juntas de dilatación.

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.8.

Según la tabla 2.8, para un elemento componente de los elementos de la fábrica de hormigón, la distancia máxima entre juntas verticales de dilatación de la hoja principal es de 6 metros.

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

##### 02.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación.

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

La fachada está constituida por un material poroso, en este caso hormigón, por lo que para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior.

##### 02.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados.

La hoja principal está interrumpida por los forjados y se tiene un revestimiento exterior continuo, por lo que se adopta la siguiente solución:

Refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

El paramento exterior de la hoja principal sobresale del borde del forjado, por lo que el vuelo debe ser menor que 1/3 del espesor de dicha hoja.

02.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares. No se contemplan.

02.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles No se contemplan.

02.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

01- La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

02- La carpintería está retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, por lo que debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.

03- El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

04- La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

02.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas.

01- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

02- Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, y dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm.

Deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

02.3.3.8 Anclajes a la fachada.

En los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles realizados en el plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante una pieza metálica.

02.3.3.9 Aleros y comisas.

Los aleros y las comisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

- ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

## 02.4 CUBIERTAS.

### 02.4.1 Grado de impermeabilidad.

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

02.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.15 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando:
  - deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
  - la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
  - se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
- una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando:
  - se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
  - la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
  - se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
- una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
- un tejado, cuando la cubierta sea inclinada;
- un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

02.4.3 Condiciones de los componentes.

02.4.3.1 Sistema de formación de pendientes.

a) El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

b) En el proyecto que nos ocupa el sistema de formación de pendientes es el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, por lo que el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

c) El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

La pendiente es de uso no transitable. Se trata de una lámina autoprotegida de pendiente entre 1 y 15 %.

02.4.3.2 Aislante térmico.  
a) El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

b) El aislante térmico está en contacto con la capa de impermeabilización, por lo que ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

c) El aislante térmico se dispondrá por debajo de la capa de impermeabilización.

02.4.3.3 Capa de impermeabilización.

a) Se dispondrá una capa de impermeabilización, y ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

b) Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

c) Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

d) Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

e) La pendiente de la cubierta está comprendida entre 5 y 15%, por lo que deben utilizarse sistemas adheridos.

02.4.3.4 Cámara de aire ventilada.

No se contempla.

02.4.3.5 Capa de protección

a) Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

b) Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

i) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;

ii) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

iii) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

Solado fijo

El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas. El

material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

Las piezas no deben colocarse a hueso.

02.4.4 Condiciones de los puntos singulares.

02.4.4.1 Cubiertas planas.

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

02.4.4.2 Juntas de dilatación.

a) Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m.

Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo

con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

b) Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma.

Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

i) coincidiendo con las juntas de la cubierta;

ii) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;

iii) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

c) En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 centímetros aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

02.4.4.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral.

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

02.4.4.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón.

a) El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

b) El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

c) El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

d) La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

e) La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

f) Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

g) El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de esorrentía de la cubierta.

h) Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular.

Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

l) Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

j) Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde.

#### 02.4.4.5 Rebosaderos.

a) En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

i) cuando en la cubierta exista una sola bajante;

ii) cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

iii) cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

b) La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

c) El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

#### 02.4.4.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes.

a) Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

b) Se dispondrán adecuadamente elementos de protección prefabricados, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

02.4.4.7 Anclaje de elementos Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;

b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

#### 02.4.4.8 Rincones y esquinas.

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

#### 02.4.4.9 Accesos y aberturas.

a) Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

i) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

ii) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado.

### 03 DIMENSIONADO.

#### 03.1 TUBOS DE DRENAJE.

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Para un grado de impermeabilidad 1 **el diámetro nominal mínimo para los tubos de drenaje situados bajo el suelo es de 125 mm.**

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2. que para un diámetro nominal mínimo de 125 mm, supone una **superficie total mínima de orificios 10 cm<sup>2</sup>/m.**

#### 03.2 CANALETAS DE RECOGIDA.

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de impermeabilidad del muro 1

Pendiente mínima 5 %

Pendiente máxima 14 %

**Sumideros 1 cada 25 m<sup>2</sup> de muro.**

### 04 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

#### 04.1 CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

##### 04.1.1 Introducción.

a) El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

b) Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

i) la succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial (Kg/m<sup>2</sup>, [g/(m<sup>2</sup>.min)]0,5 ó g/(cm<sup>2</sup>.min));

ii) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm<sup>3</sup>).

c) Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m<sup>2</sup>·h·Pa/mg).

d) Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

i) estanquidad;

ii) resistencia a la penetración de raíces;

iii) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;

iv) resistencia a la fluencia (°C);

v) estabilidad dimensional (%);

vi) envejecimiento térmico (°C);

vii) flexibilidad a bajas temperaturas (°C);

viii) resistencia a la carga estática (kg);

ix) resistencia a la carga dinámica (mm);

x) alargamiento a la rotura (%);

xi) resistencia a la tracción (N/5cm).

##### 04.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas.

La hoja principal es de hormigón, por lo que el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm<sup>3</sup>.

#### 04.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS.

a) En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las Condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

b) Debe comprobarse que los productos recibidos:

- i) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
  - ii) disponen de la documentación exigida;
  - iii) están caracterizados por las propiedades exigidas;
  - iv) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
  - c) En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.
- 05 CONSTRUCCIÓN.
- 05.1 EJECUCIÓN.
- 05.1.1 Muros.
- 05.1.1.1 Condiciones de los pasatubos:
- Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.
- 05.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes
- a) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
  - b) Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
  - c) Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
  - d) En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
  - e) El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
  - f) Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
  - g) Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
- 05.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero
- a) El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
  - b) Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
  - c) No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
  - d) En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.
- 05.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización.
- No se contemplan productos líquidos.
- 05.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas.
- Masillas a base de siliconas En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- 05.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje.
- a) El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
  - b) Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
  - c) Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.
- 05.1.2 Suelos.
- 05.1.2.1 Condiciones de los pasatubos.

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

05.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- a) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- b) Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- c) Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- d) Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos que vengan indicados en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- e) La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- f) Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- g) En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

05.1.2.3 Condiciones de las arquetas Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

05.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza.

- a) El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- b) Para la colocación de una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

05.1.3 Fachadas.

05.1.3.1 Condiciones de la hoja principal.

- a) Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación.

Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

- b) Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

- c) Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma.

Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

- d) Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma.

Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

05.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio.

Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

05.1.3.3 Condiciones del aislante térmico.

- a) Debe colocarse de forma continua y estable.
- b) Cuando el aislante térmico no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

05.1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada.

Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

05.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior.

Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

05.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares.

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

05.1.4 Cubiertas.

05.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes.

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

05.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor

a) La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

b) Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

05.1.4.3 Condiciones del aislante térmico.

Debe colocarse de forma continua y estable.

05.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización.

a) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

b) Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

c) La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

d) Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

e) Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

05.1.4.5 Condiciones de la cámara de aire ventilada.

Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

05.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN.

a) El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados 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.

b) Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

c) Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

05.3 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 esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

06 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

## SECCIÓN HS-2. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.

01 GENERALIDADES.

01.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a

la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para el caso que nos ocupa, el uso de edificio es de museo, por lo que según establece el Código Técnico, habría que hacer un estudio

específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección, que no es motivo de esta memoria.

## SECCIÓN HS-3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

01 GENERALIDADES.

01.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

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

01.2 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se exponen en el CT.

02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 En las zonas comunes de circulación de los aparcamientos compartimentados se considerará como número de plazas el total de aquellas a las que sirve.

03 DISEÑO.

03.1 CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN APARTADOS 3.1.1 A 3.1.3 REFERIDOS A VIVIENDAS.

No se contemplan.

03.1.4 Aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio.

En los aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de ventilación natural o mecánica. Debido a que hablamos de un garaje de pequeñas dimensiones, y situado de manera exenta al edificio en lo que se refiere a su

posición, ya que esta bajo la plaza sur, por lo que usaremos medios de ventilación natural.

a) Medios de ventilación natural.

Deben disponerse aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme

y la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m.

03.2 CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS

Este apartado se refiere a condiciones en edificios de viviendas por lo que no son objeto de esta memoria.

04 DIMENSIONADO.

04.1 ABERTURAS DE VENTILACIÓN.

El área efectiva total de las aberturas de ventilación para cada local debe ser como mínimo la que se obtiene mediante las fórmulas que

figuran en la tabla 4.1, la cual establece para aberturas mixtas la siguiente:

Aberturas mixtas:  $8q_v = 8 \times 3120 = 24960 \text{ cm}^2$

04.2 CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN.

Este apartado se refiere a conductos y sistemas para ventilación híbrida. Como hemos indicado la sección H3 en nuestro caso solo es aplicable al garaje y este por sus dimensiones y situación va a ser ventilado de manera natural, por lo que este apartado no se contempla.

#### 05 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

##### 05.1 CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación cumplirán las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en los apartados anteriores;
- b) lo especificado en la legislación vigente;
- c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

##### 05.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS.

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe 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 el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

#### 06 CONSTRUCCIÓN.

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

#### 07 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

### SECCIÓN HS-4. SUMINISTRO DE AGUA.

#### 01 GENERALIDADES.

##### 01.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

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

#### 02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

##### 02.1 CALIDAD DEL AGUA Según lo dispuesto en el CTE.

##### 02.2 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS Según lo dispuesto en el CTE.

##### 02.3 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. A continuación figuran aquellos que están instalados en el edificio que nos ocupa.

**Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato**

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /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 sistema (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	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

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

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

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C

#### 02.4 MANTENIMIENTO.

- a) Los grupos de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales que permitan realizar adecuadamente su mantenimiento.
- b) 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.

#### 03 DISEÑO

##### 03.1 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

La instalación se ajustará al siguiente esquema: La unidad de consumo es única, red con contador general único y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, además de un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

##### 03.2 ELEMENTOS DE LA RED DE AGUA FRÍA.

Según lo dispuesto en el CTE.

##### 03.3 RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

Según lo dispuesto en el CTE.

##### 03.4 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS.

Según lo dispuesto en el CTE.

##### 03.5 SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES.

Según lo dispuesto en el CTE.

##### 03.6 AHORRO DE AGUA.

Según lo dispuesto en el CTE.

#### 04 DIMENSIONADO.

##### 04.1 RESERVA DE ESPACIO PARA EL CONTADOR GENERAL.

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara de las dimensiones indicadas

en la tabla 4.1

**Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general**

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Establecemos un diámetro nominal de contador de 32 mm. El contador irá en armario y sus dimensiones serán las siguientes:

LARGO 900 mm

ANCHO 500 mm

ALTO 300 mm

04.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Según lo dispuesto en el CTE.

04.3 DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE.

Los ramales de enlace a los aparatos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada tipo de aparato y se dimensionará en consecuencia.

A continuación figura el dimensionado previsto para los aparatos que se instalan en el edificio

**Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos**

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera <1,40 m	3/4	20
Bañera >1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán de acuerdo al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3

**Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación**

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	1/2
	50 - 250 kW	3/4
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 1/4

05 CONSTRUCCIÓN.

Según lo dispuesto en el CTE.

06 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

06.1 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES.

06.1.1 tubos

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049- 1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
- l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

06.2 INCOMPATIBILIDADES.

Según lo dispuesto en el CTE.

07 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Según lo dispuesto en el CTE.

## SECCIÓN HS-5. EVACUACIÓN DE AGUAS.

### 01 GENERALIDADES.

#### 01.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es aplicable a las instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales en edificios de nueva construcción, así como a las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las existentes en las que se amplíe el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

### 02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

Según lo dispuesto en el CTE.

### 03 DISEÑO.

Según lo dispuesto en el CTE.

### 04 DIMENSIONADO.

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Se utilizará el método de adjudicación de un número de Unidades de Desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad diferenciando el que su uso sea público o privado.

#### 04.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

##### 04.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

###### 04.1.1.1 Derivaciones individuales

a) La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 en función del uso privado o público.

b) 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 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.

**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	5	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.	-	-	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	-

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba. 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 4.2 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

#### 04.1.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

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 altura.

#### 04.1.1.3 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.

#### 04.1.2 Bajantes de aguas residuales.

a) El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  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.

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

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

b) 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 contrapresiones 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

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:
  - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
  - ii) 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;
  - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

04.1.3 Collectores horizontales de aguas residuales.

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

04.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

04.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

**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

- a) El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
- b) 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.
- c) El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
- d) Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

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

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

04.2.2 Canales.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
	0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

$$f = i / 100 \quad (4.1)$$

Siendo:

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

04.2.3 Bajantes de aguas pluviales.

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

Análogamente al caso de los canales, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

04.2.4 Collectores de aguas pluviales.

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

04.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN.

04.4.1 Ventilación primaria.

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.

04.4.2 Ventilación secundaria.

Debe tener un diámetro uniforme en todo su recorrido.

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.

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

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

Los diámetros nominales de la columna de ventilación secundaria y las máximas longitudes efectivas comprendidas entre dos o tres alturas del edificio se tomarán de la Tabla 4.10 entrando con el diámetro de la bajante y la longitud efectiva.

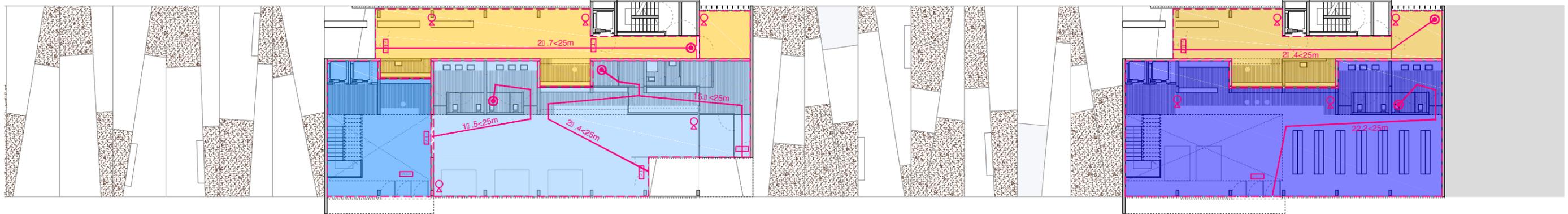


**ANEXO GRAFICO**

S1//P0 INCENDIOS

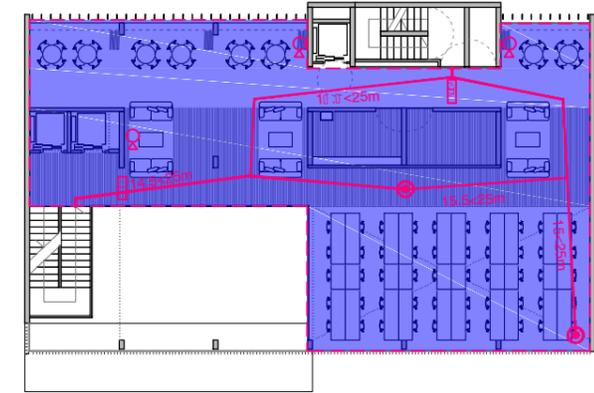
S2//P1 INCENDIOS

S3//PT INCENDIOS

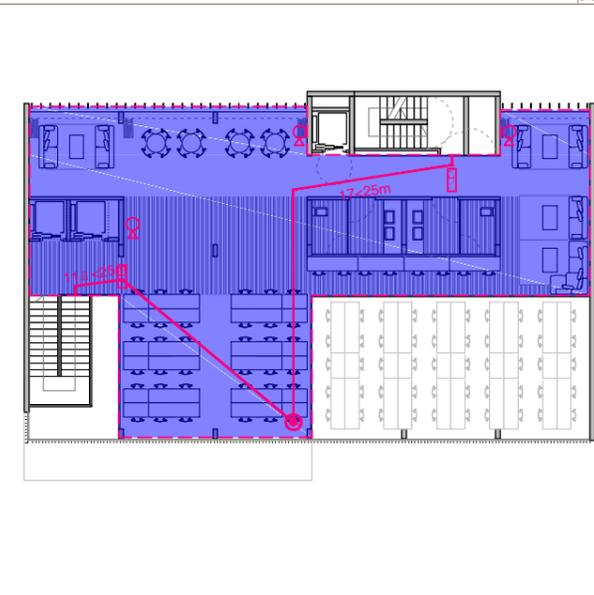


leyenda gráfica

sector 01 biblioteca	sector 05 gimnasio de día	sector 09 comercios	apareto autónomo de señalización y alumbrado de emergencia
sector 02 catería	sector 06 catería	sector 10 viviendas mayores	extintor portátil 21A-113B
sector 03 catería	sector 07 comercios	sector 11 viviendas jóvenes	recorrido evacuación
sector 04 salas multiusos	sector 08 gimnasio	sector 12 accesos viviendas	inicio recorrido evacuación

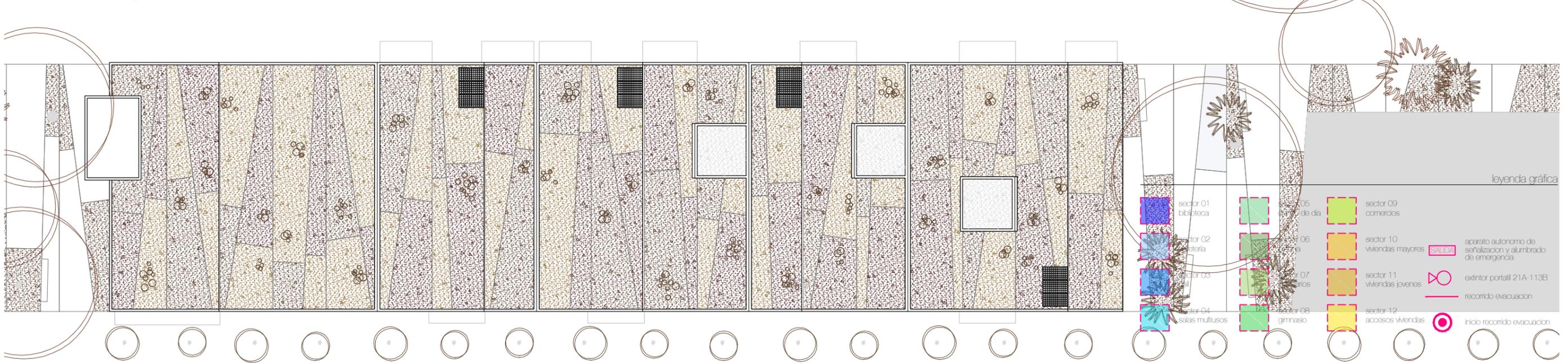
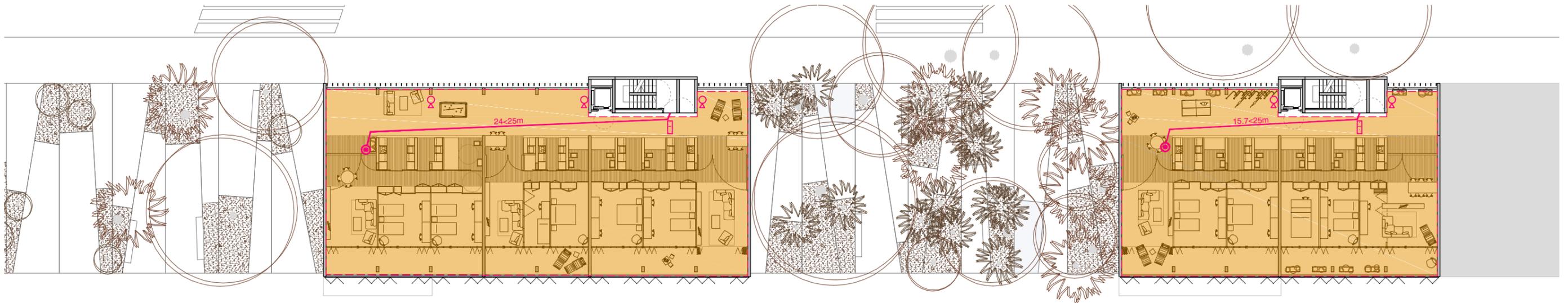


planta 2ª



leyenda gráfica

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  sector 01 biblioteca      |  sector 05 centro de día |  sector 09 comercios         |  aparato autónomo de señalización y alumbrado de emergencia |
|  sector 02 cafetería       |  sector 06 piscina       |  sector 10 viviendas mayores |  |
|  sector 03 hall            |  sector 07 vestuarios    |  sector 11 viviendas jóvenes |  extintor portátil 21A-113B                                 |
|  sector 04 salas multiusos |  sector 08 gimnasio      |  sector 12 accesos viviendas |  |
|   |   |   |  inicio recorrido evacuación                                |



leyenda gráfica

sector 01 biblioteca	sector 05 de día	sector 09 comercios	aparato autónomo de señalización y alumbrado de emergencia
sector 02 sala	sector 06	sector 10 viviendas mayores	extintor portátil 21A-113B
sector 03	sector 07 niños	sector 11 viviendas jóvenes	recorrido evacuación
salas multiusos	sector 08 gimnasio	sector 12 accesos viviendas	inicio recorrido evacuación