

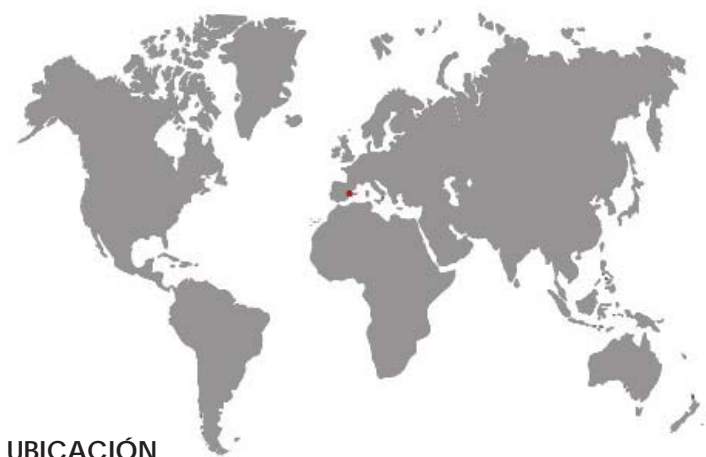
VIVIENDAS + CENTRO DE BARRIO

PFC OCTUBRE 2011



ESTHER BELLOCH GÓMEZ

INTRODUCCIÓN.....	D 01	SISTEMA ENVOLVENTE	C 01	ESTRUCTURA.....	TE 01	CONDICIONES DE FUNCIONALIDAD.....	J 01
EL LUGAR.....	D 01	_SISTEMA CONSTRUCTIVO	C 01	_ INTRODUCCIÓN	TE 01	_LA VIVIENDA	J 01
_ UBICACIÓN	D 01	_SECCIÓN CONSTRUCTIVA (A)	C 02	_SISTEMA	TE 02	_EL EDIFICIO	J 05
_ EL BARRIO	D 02	_SECCIÓN CONSTRUCTIVA (B)	C 03	_ PLANOS	TE 03		
_ APROXIMACIÓN AL SOLAR	D 04	_AXONOMETRIA	C 04	_EVALUACIÓN DE ACCIONES	TE 11		
_ CONDICIONANTES	D 05	_DETALLE 1_20	C 05	_PREDIMENSIONADO	TE 14	CONDICIONES DE HABITABILIDAD.....	J 08
_ CLIMATOLOGÍA	D 06	SISTEMA DE LAMAS.....	C 08	_CÁLCULO ESTRUCTURAL	TE 19	_LA VIVIENDA	J 08
_ ANÁLISIS DEL ENTORNO	D 06	VIVIENDA.....	C 09	INSTALACIONES.....		_EL EDIFICIO	J 09
EVOLUCIÓN DE IDEAS Y PROYECTO.....		ESPACIO PÚBLICO.....	C 14	_ESQUEMAS BÁSICOS DE INSTALACIONES	Ti 00	CONDICIONES DE SEGURIDAD.....	J 10
_ EVOLUCIÓN DE PROPUESTA	D 07			_ELECTROTECNICA	Ti 01	_SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	J 10
_ EVOLUCIÓN DE VIVIENDA	D 12			_LUMINOTECNICA	Ti 08	_SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	J 28
PROYECTO.....	D 15			_ZONIFICACIÓN ZONAS HÚMEDAS	Ti 18		
_ CONCEPTO DE LA INTERVENCIÓN	D 15			_SUMINISTRO DE AGUA	Ti 20		
_ LA IDEACIÓN	D 16			_EVACUACIÓN DE AGUAS	Ti 31		
_ FUNCIONAMIENTO	D 17			_GAS	Ti 50		
_ USOS	D 20			_AHORRO ENERGÉTICO	Ti 59		
_ PROGRAMA	D 21						
_ DESCRIPCIÓN	D 22						
_ plantas	D 30						
_ secciones	D 32						
_ alzados	D 35						
_ vivienda	D 37						
_ vegetación							
_ entorno							
_ alzado sur contextualizado							
_ alzado este contextualizado	D 43						
_ alzado oeste contextualizado							
	D43						
	D44						
REFERENTES.....							
_ INTERVENCIÓN							
_ VIVIENDA							



UBICACIÓN



VALENCIA

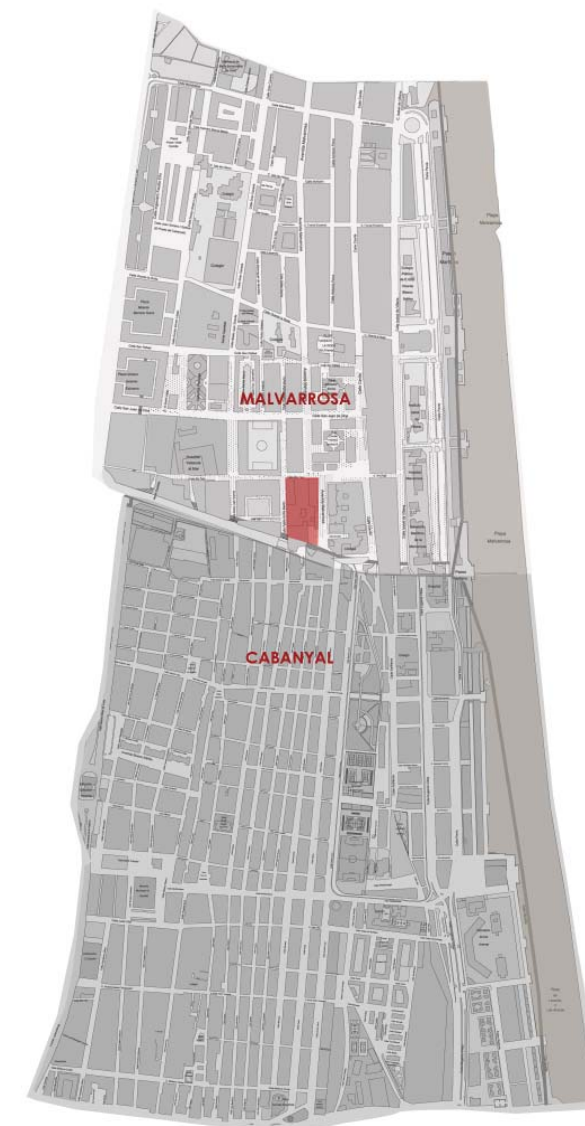
El proyecto está situado en el barrio de la Malvarrosa de la ciudad de Valencia, haciendo límite con el contiguo barrio del Cabanyal. Ambos han sido históricamente dos barrios de pescadores, y actualmente, junto con el resto de Poblados Marítimos constituyen la unión de la ciudad con el mar.

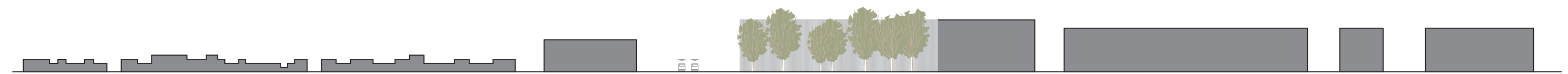
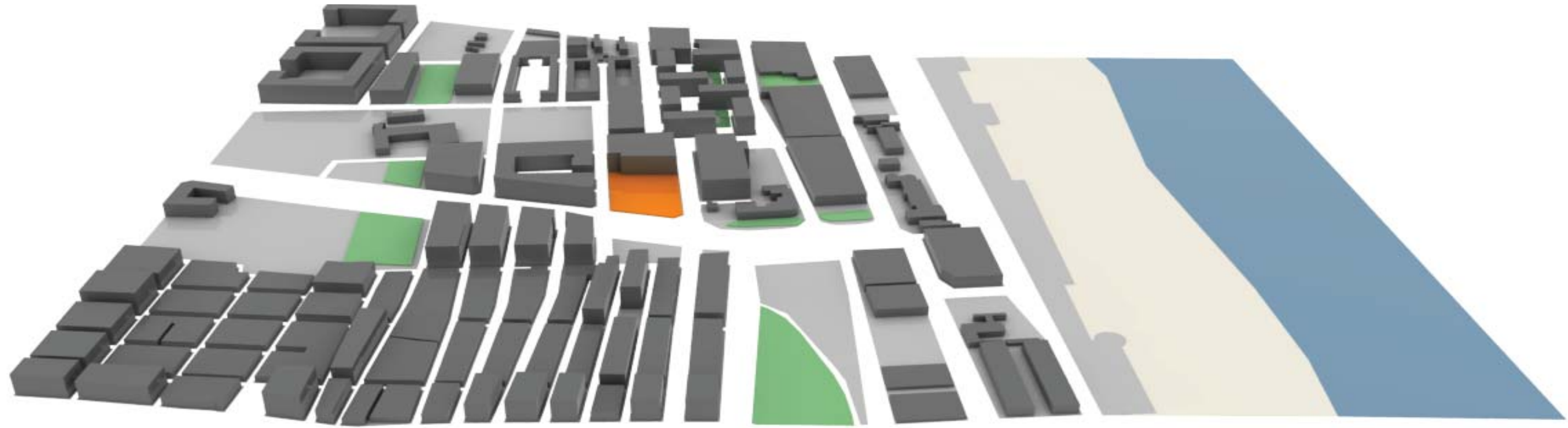
El centro de la ciudad, donde se ubicó la primera ciudad fundada por los romanos, dista de unos 3 km al oeste. Al este, a apenas 300 m encontramos el paseo marítimo y la playa.

Ambos barrios se han caracterizado por ser barrios muy vividos, donde la vida en la calle y la relación entre vecinos ha sido siempre muy importante.

La trama urbana existente es la herencia de las antiguas poblaciones de pescadores asentadas en la zona. Los ejes principales van de norte a sur y los secundarios confluyen hacia el mar, creando una trama regular y alargada distribuida a lo largo de la costa. En el límite entre los dos barrios se encuentra la avenida de los naranjos, un gran eje que además del tráfico rodado de coches también alberga el paso del tranvía que va hacia el paseo marítimo.

Las edificaciones se caracterizan en el barrio del Cabanyal por ser viviendas tradicionales y unifamiliares de baja altura. En cambio, la Malvarrosa tiene en su mayoría edificación en altura construida en las últimas dos o tres décadas, y una pequeña parte de viviendas de menor altura situadas en la zona más cercana al paseo marítimo.



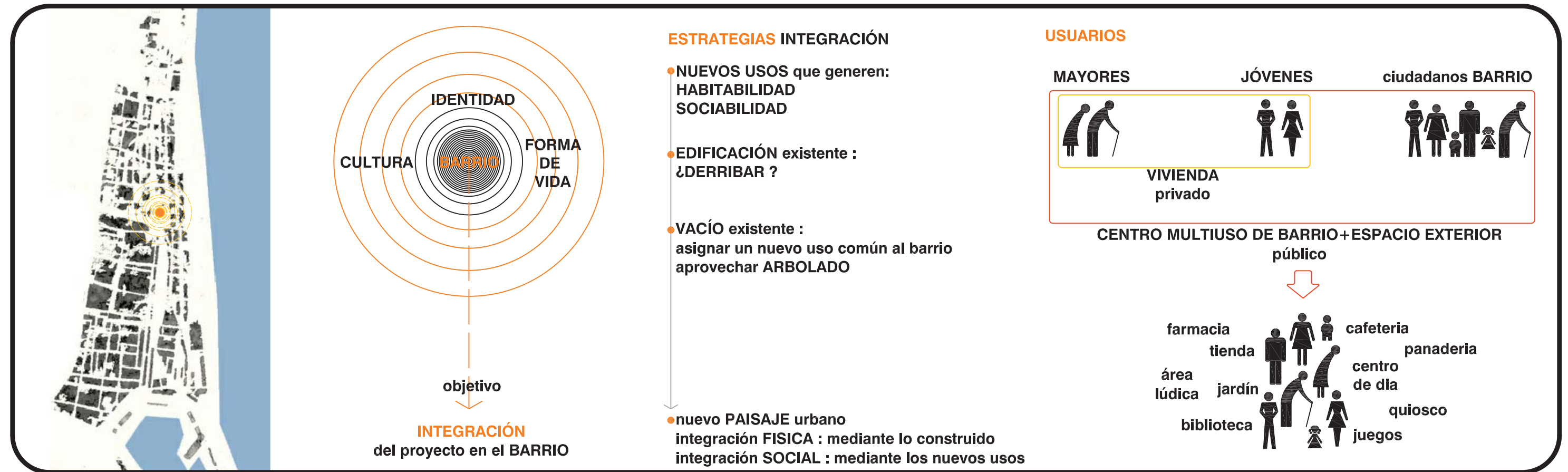


SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

CONCLUSIONES ANÁLISIS DE BARRIO



En los últimos años se ha avanzado en la búsqueda de soluciones habitacionales. En el proyecto, objeto de estudio, encontramos por una parte, las viviendas transitorias y de alquiler para jóvenes y, por otra, las viviendas tuteladas para mayores.

Las propuestas de viviendas para jóvenes parten de la suposición de una situación temporal, una vivienda pasante de tránsito entre dos etapas de la vida: la salida de casa de los padres y el ingreso en el mundo laboral. Estas consideraciones llevan a pensar que estas viviendas pueden ser de superficie muy reducida, para un máximo de dos personas. Sin embargo, el esfuerzo económico que conlleva la emancipación haría dudar sobre si ésta es la manera más adecuada de dar respuesta a este grupo o si no sería más lógico disponer de pisos con mayor cantidad de espacios, sin jerarquía, que permitan una división más asumible de los costos. Posiblemente una parte de los jóvenes preferiría vivir en pequeños grupos o comunidades.

Estas experiencias de pequeñas viviendas cumplen plenamente su función cuando integran en su estructura parte de la complejidad funcional de una ciudad, es decir, cuando albergan no sólo viviendas sino equipamientos de proximidad y son capaces de generar espacio público de calidad.

Las viviendas asistidas para ancianos, tienen cada vez un peso mayor y se basan en aportar unas fuertes condiciones de adaptabilidad física al espacio y en complementar las células de vivienda con un alto nivel de servicios telemáticos, sanitarios y colectivos.

Los nuevos edificios de viviendas asistidas para gente mayor nada tienen que ver con el viejo y temido asilo. Hoy estos edificios plantean vida independiente en la vivienda propia de cada quien formando parte de una comunidad en la que se elige participar. La gradación de lo íntimo a lo comunitario permite el paso progresivo de la antigua vivienda a esta nueva situación a la que progresivamente se le va dando uso. Ya no es un lugar final, sino que es un espacio de convivencia, con una propia intimidad familiar, donde desarrollar una nueva etapa de la vida.

Los equipamientos de estos edificios varían desde servicios de lavandería, alguna sala común y un servicio de asistencia permanente hasta sofisticados conjuntos con bibliotecas, comedores, salas de atención médica, lugares para el culto y espacios de actividad física.

En cada momento de la modernidad, que ha comportado un replanteamiento de los modos de vida debido a los cambios políticos, sociales y económicos, se ha tenido claro que era necesaria la adaptación de los nuevos medios para mejorar la vida de las personas.

Para una primera valoración integral de las viviendas colectivas contemporáneas se ha de considerar la capacidad de adecuación a los diversos agrupamientos familiares existentes, que cada vez tienen mayor diversidad. La solución de la diversidad de la vivienda radica en desarrollar mecanismos de flexibilidad: espacios con la mínima jerarquía posible.



D



A



C



B





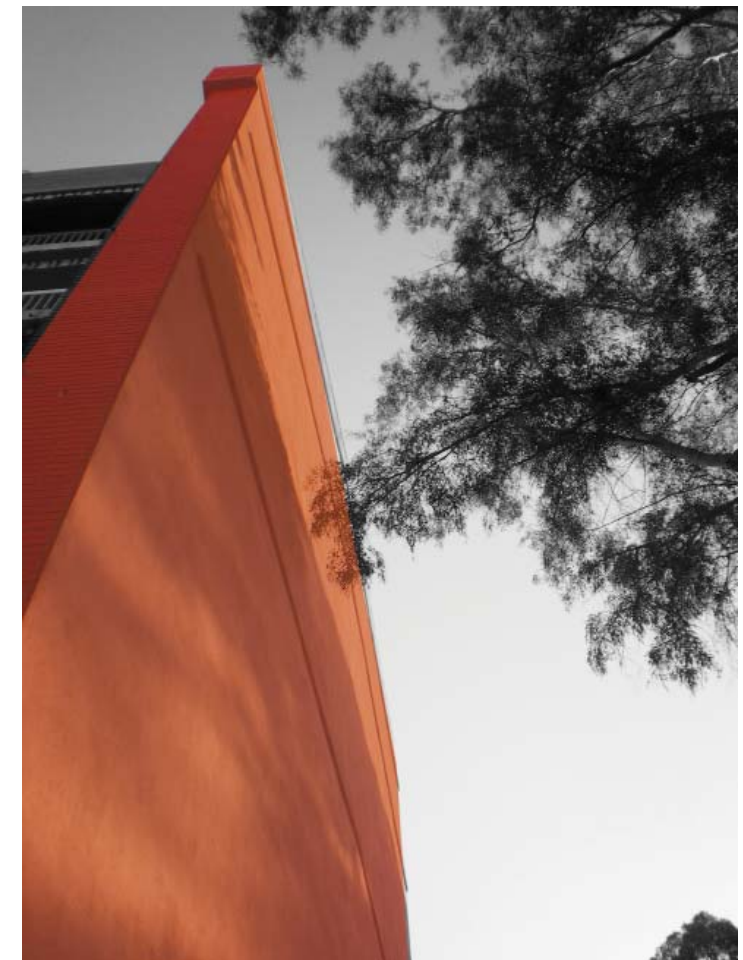
La parcela a ocupar se encuentra en una manzana incompleta, donde la construcción existente está preparada para recibir los edificios colindantes en sus medianeras.

Además en el interior existen multitud de árboles, que por su dimensión y valor medioambiental es necesario mantener.

Por tanto, los condicionantes más significativos que se presentan con respecto al solar serán las medianeras y la vegetación.

Con respecto a las medianeras será necesario actuar sobre ellas, de manera que queden lo menos visibles posible, puesto que no gozan de ninguna calidad estética.

El arbolado se intentará respetar al máximo, intentando mantener todas las especies. No obstante un estudio previo determina que algunas especies será necesario eliminarlas y otras transplatarlas, puesto que existe mucha suciedad en la cota del suelo y será necesario acondicionar el lugar para la creación de un jardín apropiado.



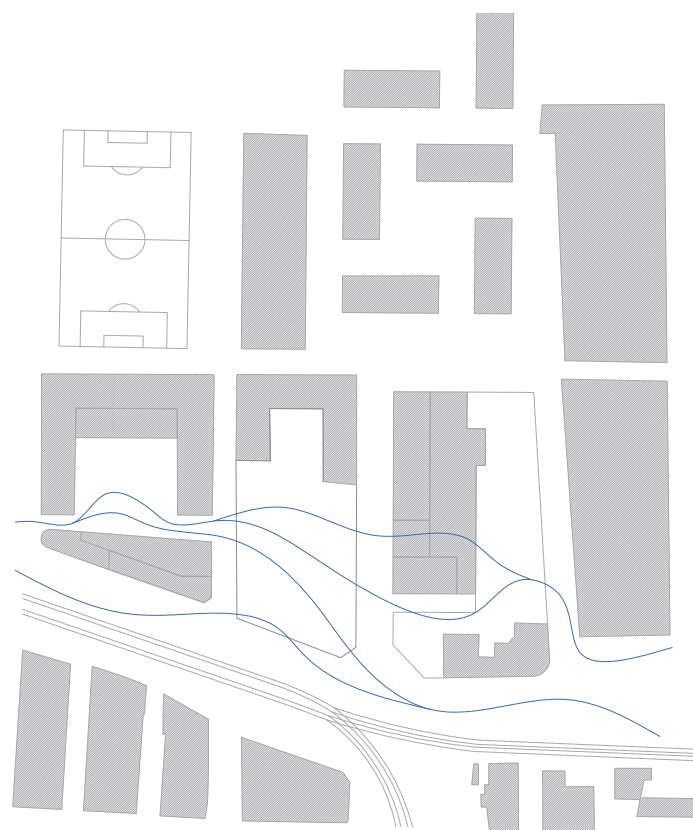
La zona tiene un clima suave y húmedo con una temperatura media de 18° (11°Enero - 26°Agosto). Tiene unas precipitaciones de unos 500mm al año concentradas sobre todo en el otoño.

Los vientos dominantes son:

- Vientos del N, NW, W, SW (Tramuntana, Mestral, Ponent, Xaloc): Vientos secos y templados. Proceden del interior de la península y suelen venir recalentados.

- Vientos del S, SE, E, NE (Migjorn, Xiroco, Llevant, Gregal): Vientos que tienen recorrido sobre el mar. Suelen ser vientos frescos que ocasionalmente aportan nubosidad y precipitaciones.

Con estas características, se puede decir que la mejor orientación para un edificio de viviendas será este-oeste, y tendrá que ser pasante, puesto que la ventilación con la brisa procedente del este mejorará las condiciones de humedad, elevadas en la zona.



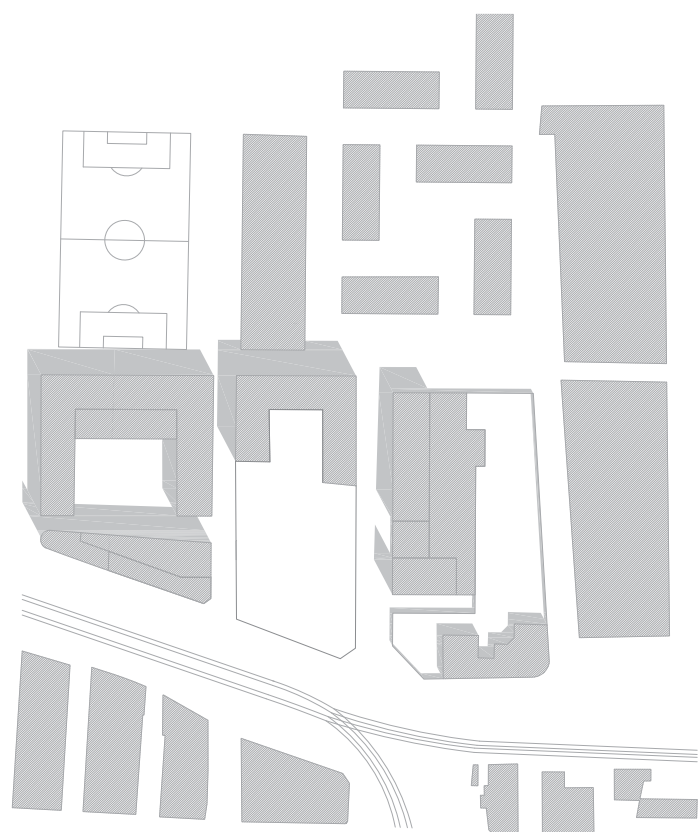
BRISA MARINA



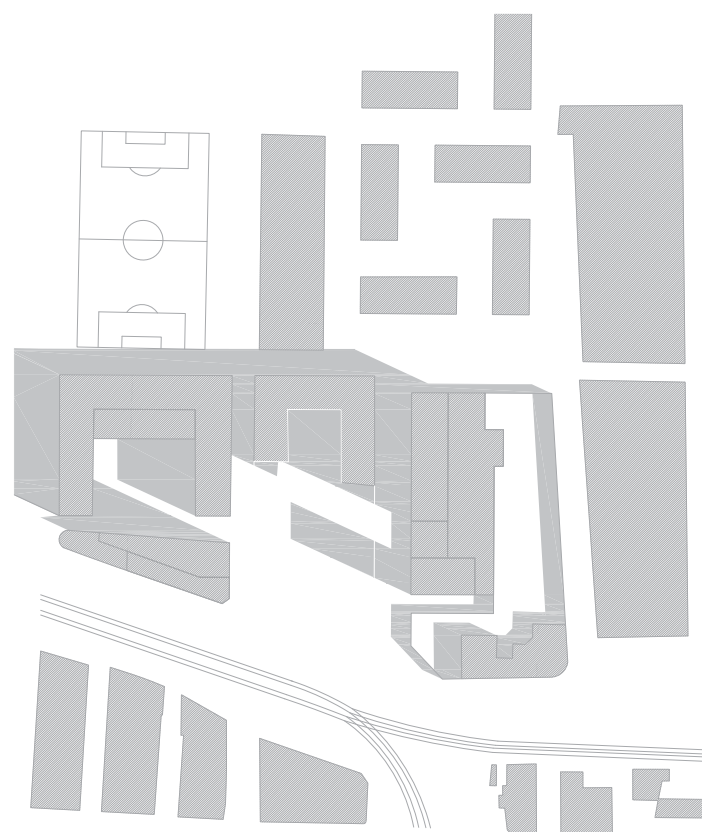
EQUIPAMIENTOS



PARADAS DE BUS Y TRANVIA



SOLSTICIO DE INVIERNO 10:00 am



SOLSTICIO DE VERANO 10:00 am



ZONAS VERDES



CARRIL BICI Y ESTACIONES

EVOLUCIÓN DE LA PROPUESTA

NOVIEMBRE 2010

ESPACIO PÚBLICO

Pedonalización de la calle perpendicular a la parcela por el este.
 Ensanchamiento de aceras, en lados este y oeste, dejando un solo carril de circulación y otro de aparcamiento.
 Se generan dos plazas públicas como extensión de la calle, quedando el jardín interior semi-público (abierto de cerrado noche).
 Acceso a los bloques de viviendas por la avda. Naranjos y por jardín interior.

Se intentan mantener el máximo número de árboles posible, eliminándose únicamente un eucalipto, un plátano y una morera de la zona noreste. El resto de palmeras al ser de pequeño tamaño se trasplantarán. Aparece en la planta general una posible ubicación de estas.

PLANTA BAJA

PLANTAS SUPERIORES

1.ÁREA COMERCIAL = 600 m²
 2.ÁREA ESPECIALIZADA PERSONAS MAYORES (CENTRO DE DÍA) = 340 m²
 3.VIVIENDAS JÓVENES - 4 viviendas (70 m² + esp. exterior) por planta = 6 PLANTAS
 4.VIVIENDAS MAYORES - 8 viviendas (40 m² + esp. exterior) por planta = 3 PLANTAS
 (3 y 4).Espacios complementarios (accesos,aparc, bicis, etc.) VIVIENDAS
 5.ÁREA LÚDICO CULTURAL JÓVENES Y MAYORES = 620 m²

PLANTA GENERAL

MARZO 2011

SECCIÓN TRANSVERSAL PATIO MAYORES

ALZADO SUR - avda. Naranjos

ALZADO OESTE - calle Padre Anton Marín

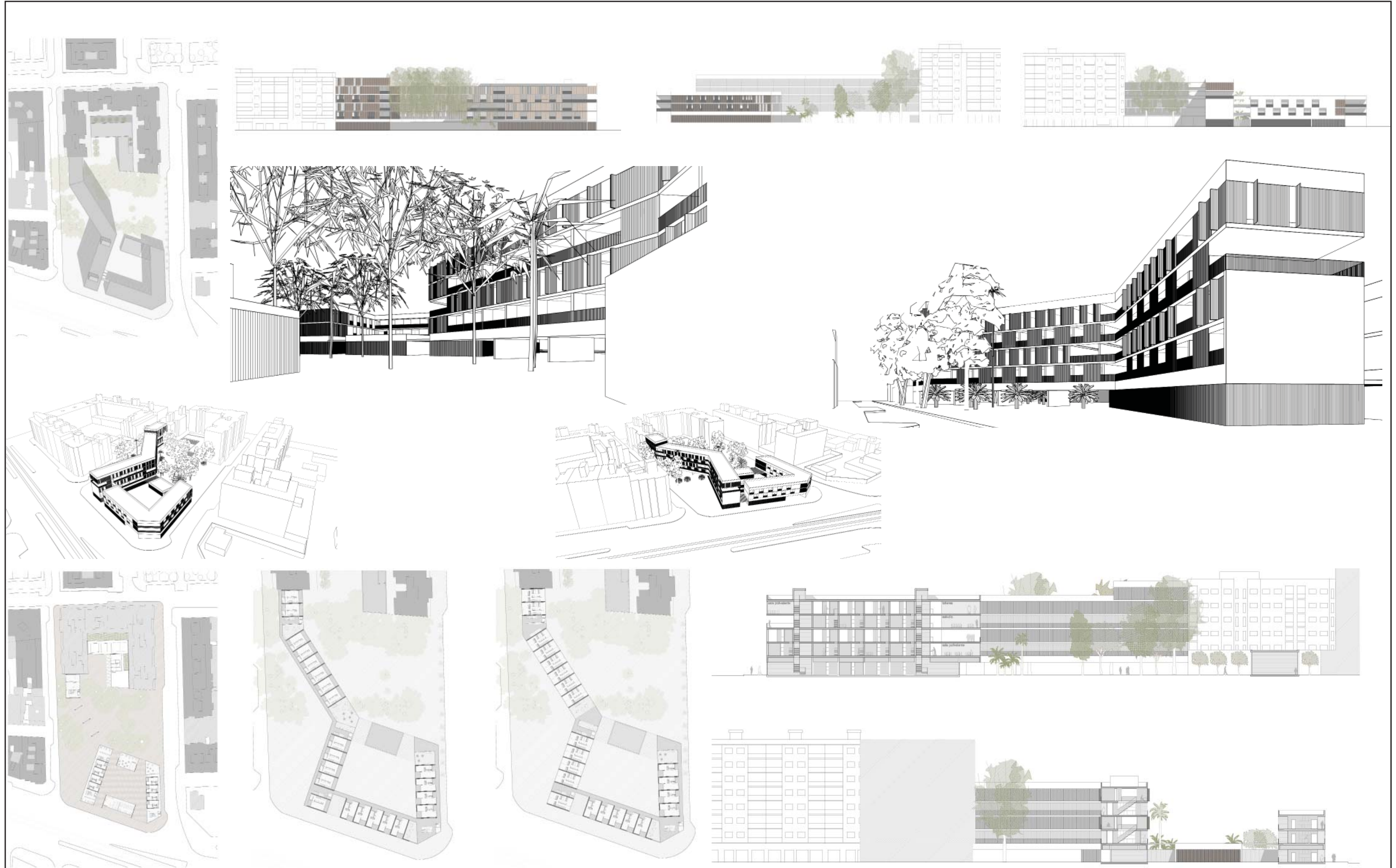
ALZADO ESTE - avda. Maharrrosa

PLANTA BAJA

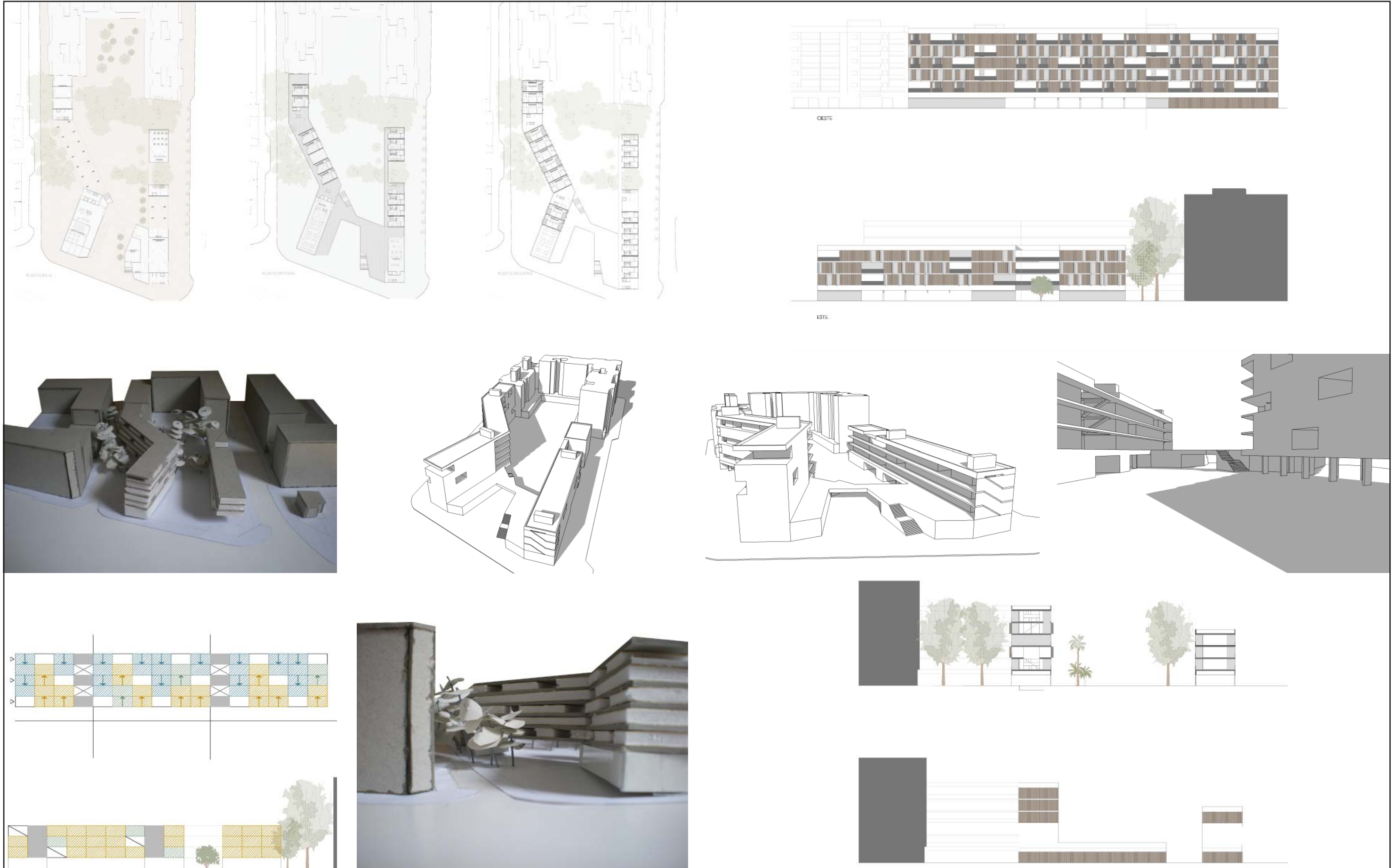
PLANTA PRIMERA

PLANTA SEGUNDA

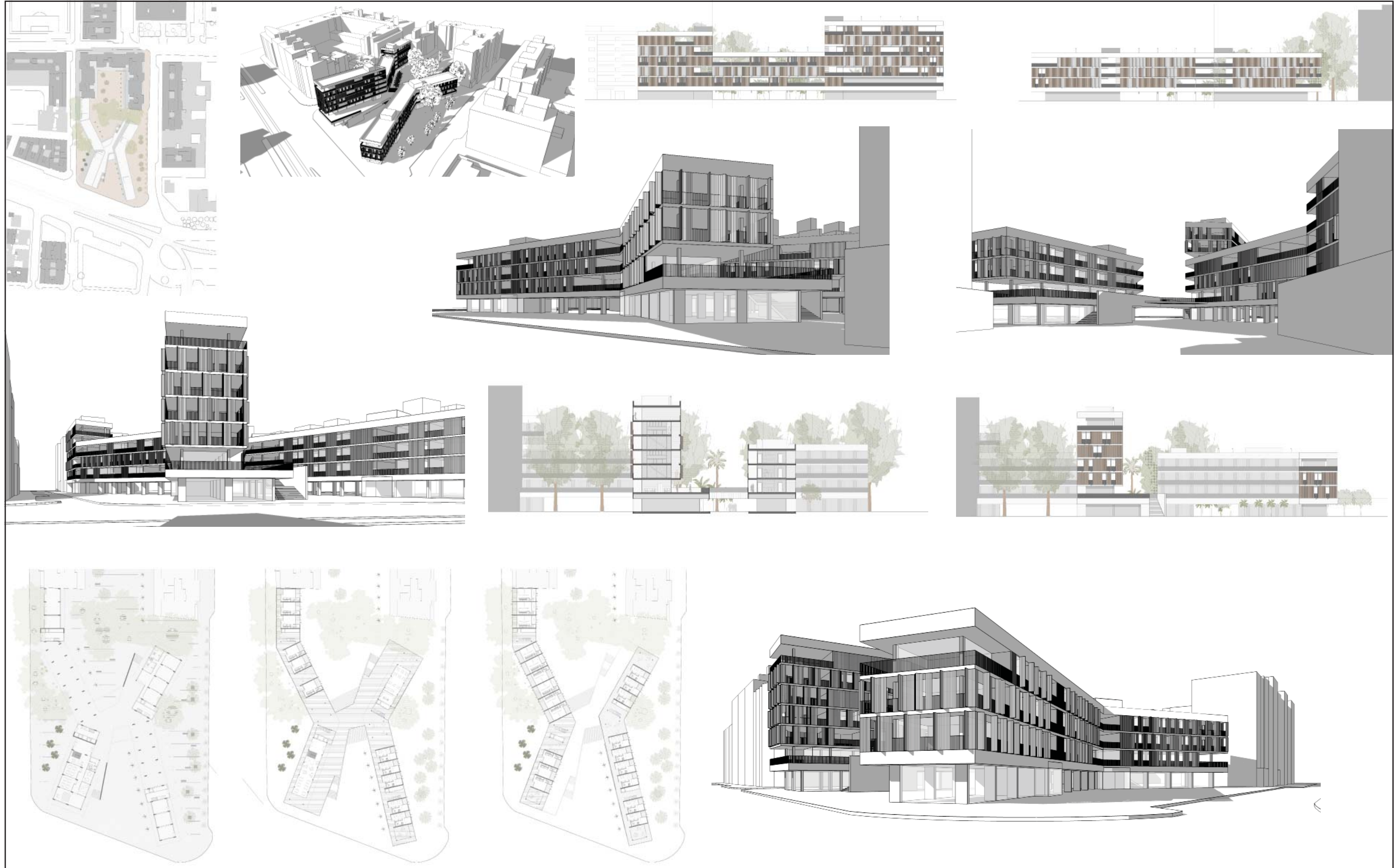
MAYO 2011



JUNIO 2011



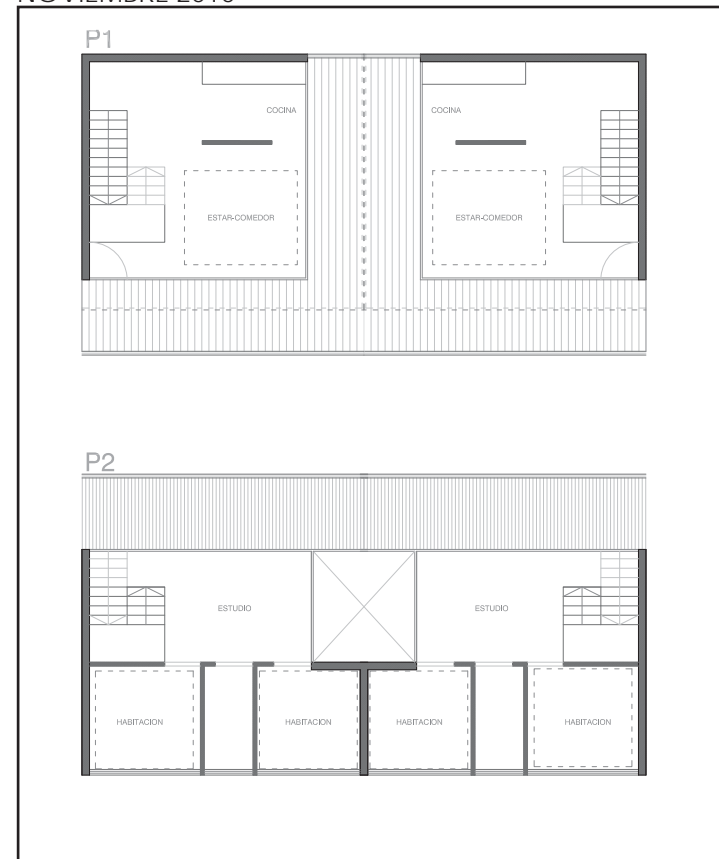
JULIO 2011



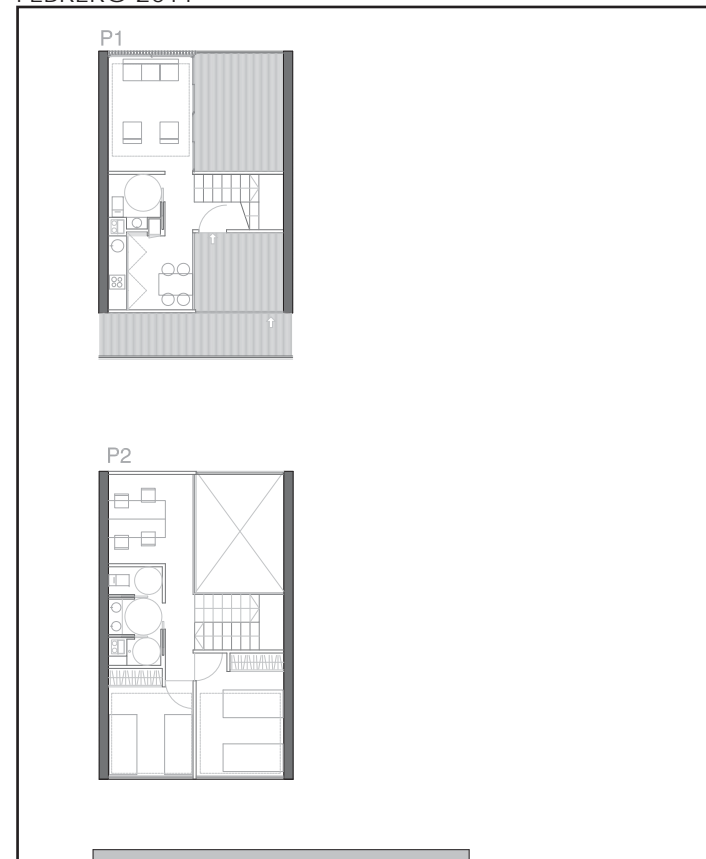


EVOLUCIÓN DE LA VIVIENDA JOVEN

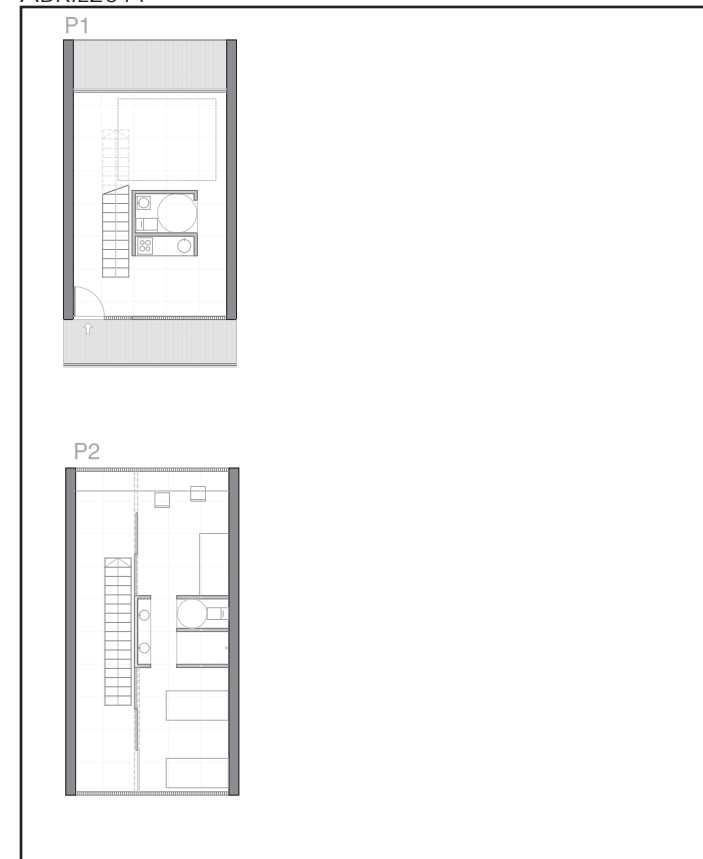
NOVIEMBRE 2010



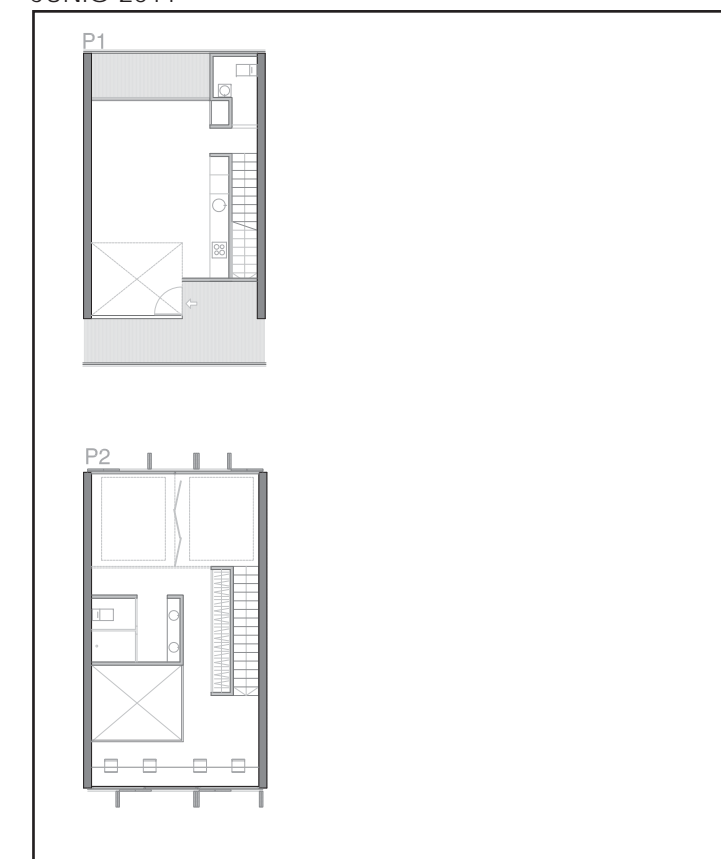
FEBRERO 2011



ABRIL 2011



JUNIO 2011



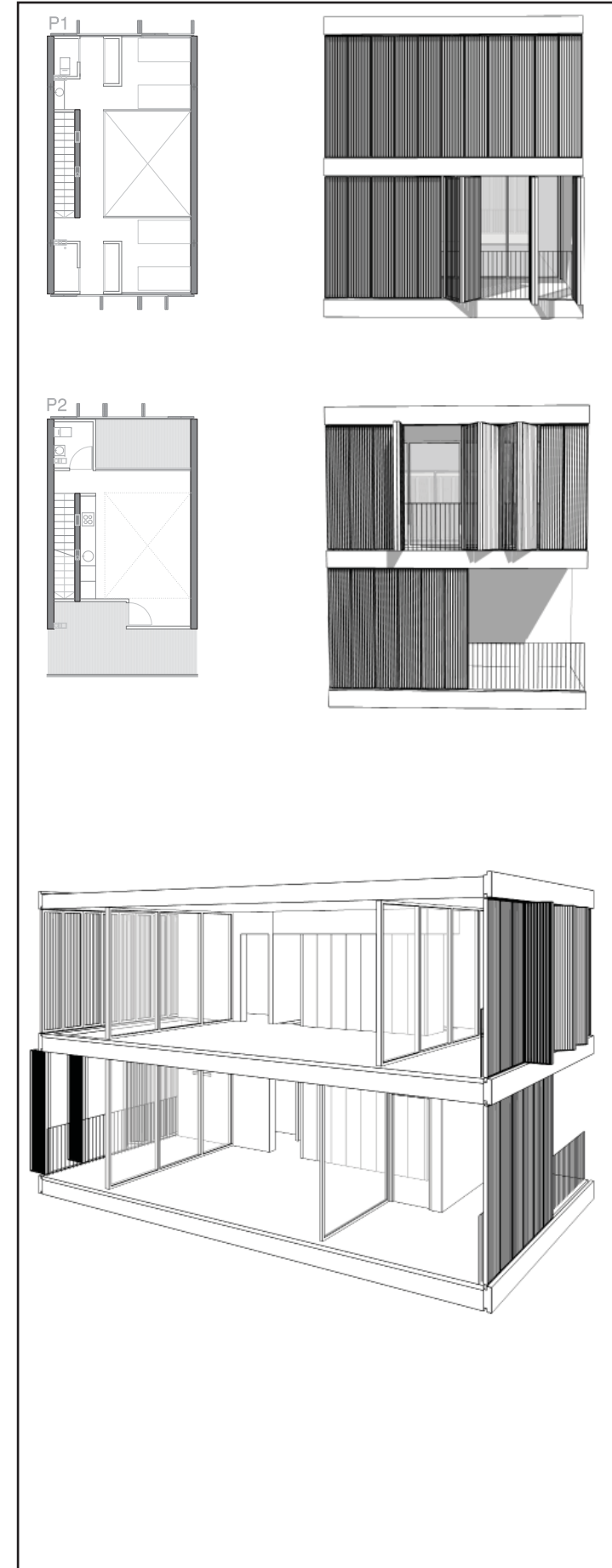
DICIEMBRE 2010



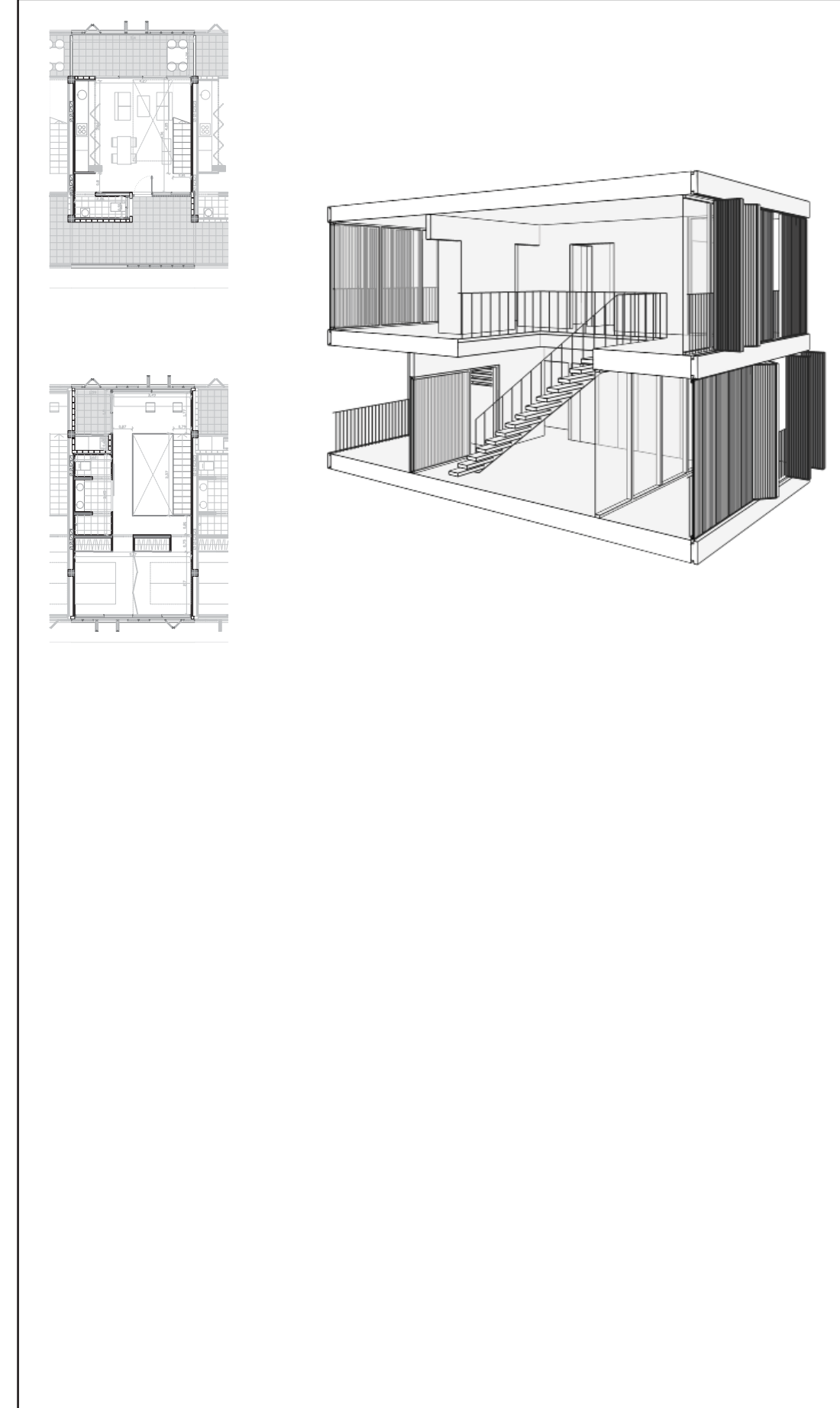
MAYO 2011



JULIO 2011



SEPTIEMBRE 2011



EVOLUCIÓN DE LA VIVIENDA PERSONAS MAYORES

NOVIEMBRE 2010



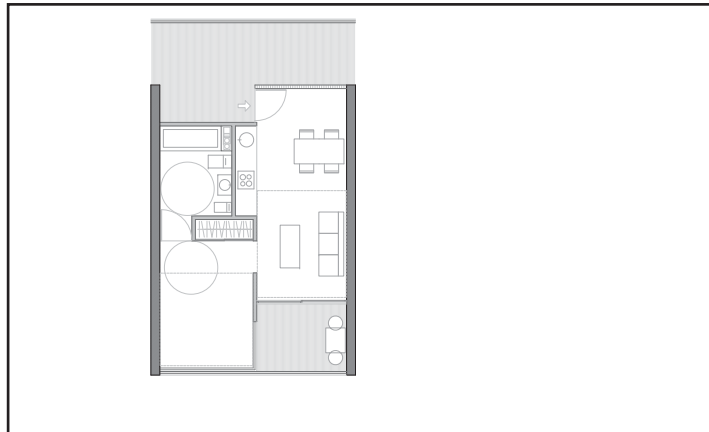
ENERO 2011



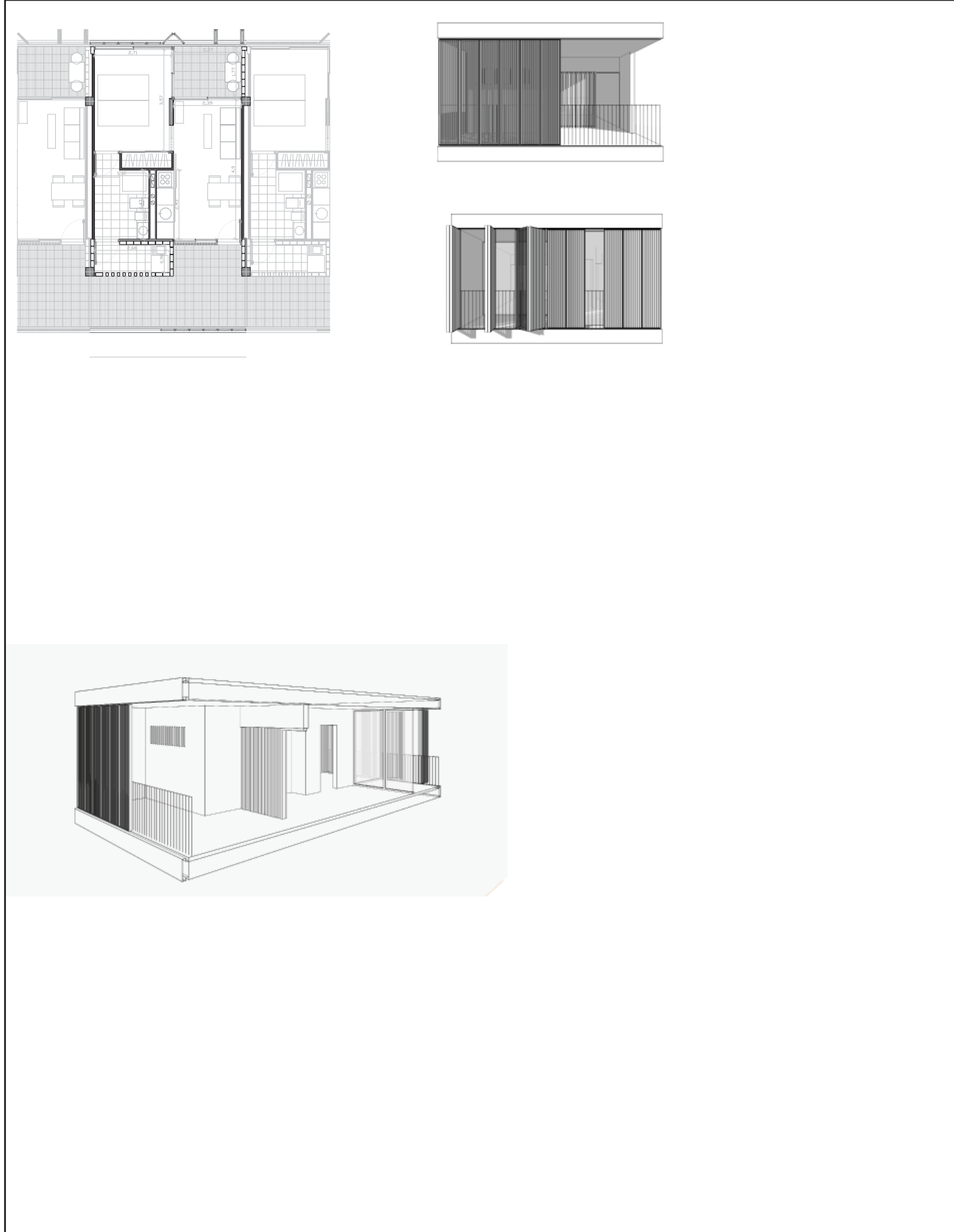
MAYO 2011



JUNIO 2011



SEPTIEMBRE 2011



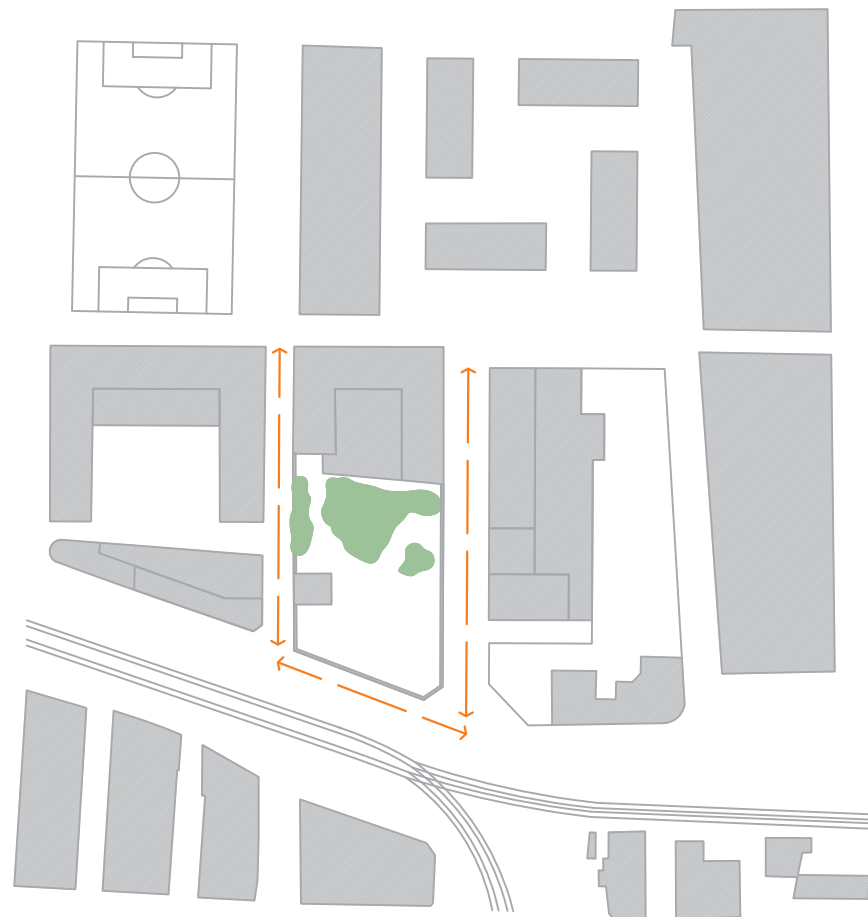
El solar donde se ubica el proyecto pertenece a una manzana de bloques de viviendas entre medianeras que esta incompleta.

La parte ya construida contiene en su patio interior, con una altura de una planta, un parking de coches.

El resto de la manzana esta libre, excepto por un bloque en altura que queda aislado en la parte sur.

Las zonas que quedan libres estan ocupadas por un amplio colchón verde de diferentes espacios vegetales que lo cubren todo, sobre todo la zona intermedia.

Actualmente el solar queda delimitado por una tapia en todo su perimetro que no permite la visibilidad desde la calle hasta el jardín.



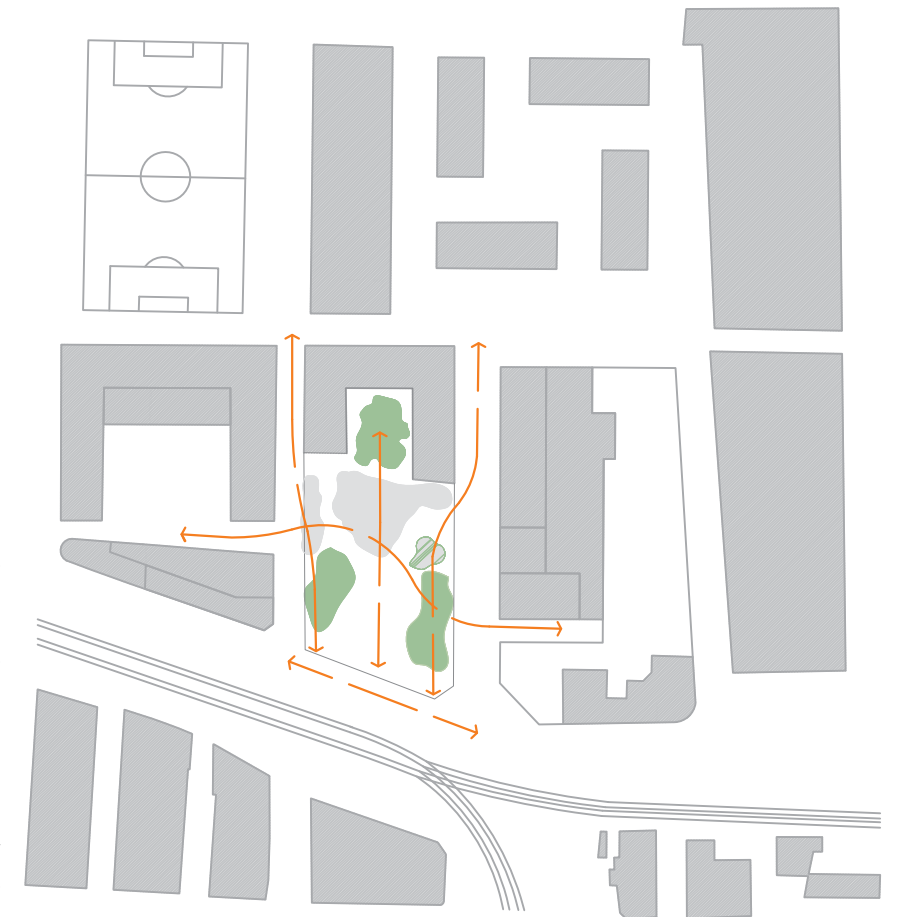
ESTADO PREVIO

La ocupación que se pretende hacer del espacio disponible es esencialmente la recuperación del jardín para la calle.

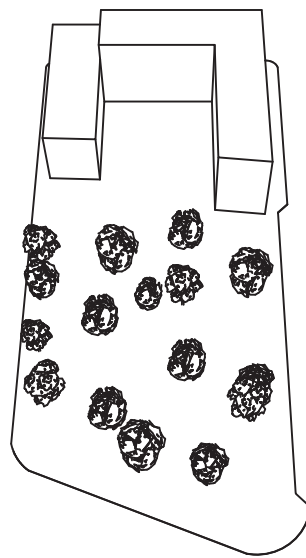
Se propone la eliminación de la tapia y el alargamiento de la zona verde hasta el patio interior ya existente.

El proyecto busca aprovechar el jardín al máximo. La intención, al arreglar lo que ya hay y de completar con nuevas especies vegetales, es crear un ambiente agradable, donde el peaton puede circular a través de la parcela en todas las direcciones sin necesidad de encontrarse con una calle excesivamente urbana.

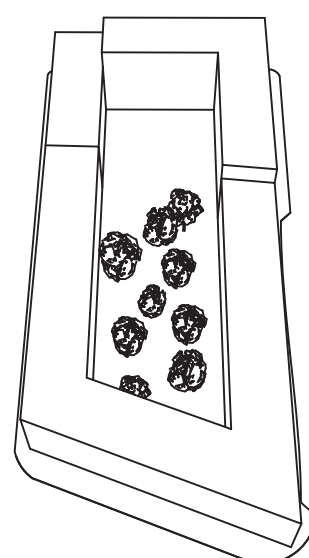
Además tambien se quiere tener en cuenta la proximidad del colegio, donde se supone, que los niños podrán disfrutar tambien de la zona ajardinada y de los servicios que el proyecto pueda albergar.



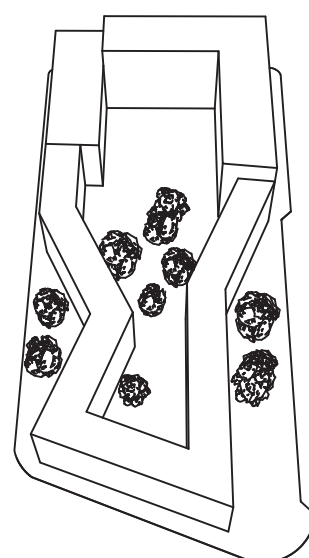
INTENCIÓN DE PROYECTO



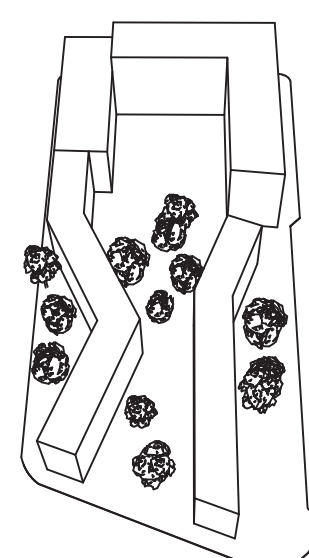
MANZANA INCOMPLETA



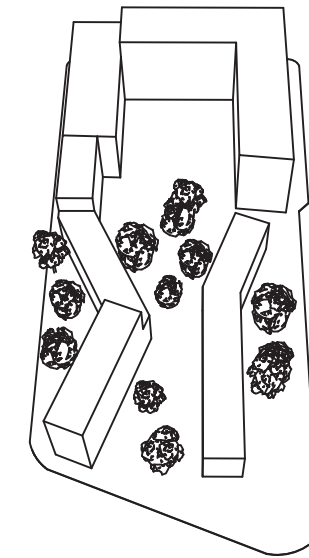
MANZANA COMPLETA CONVENCIONAL



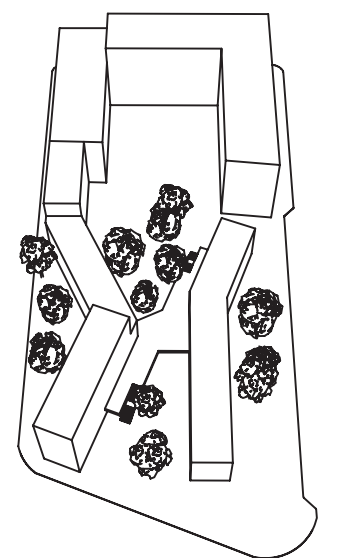
REINTERPRETACIÓN



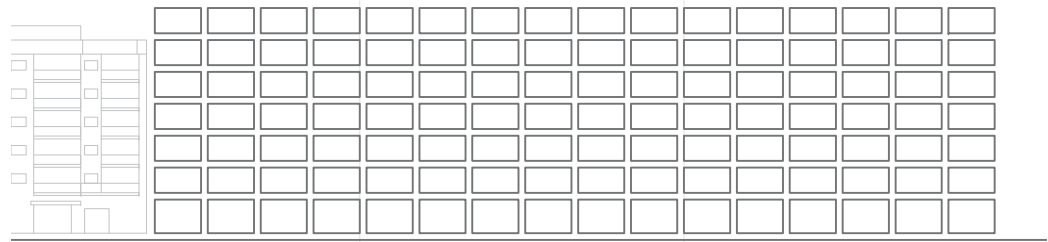
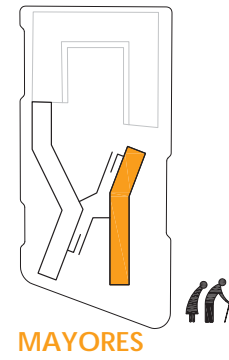
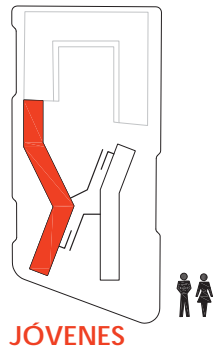
DAR ESPACIO INTERIOR DE MANZANA AL EXTERIOR



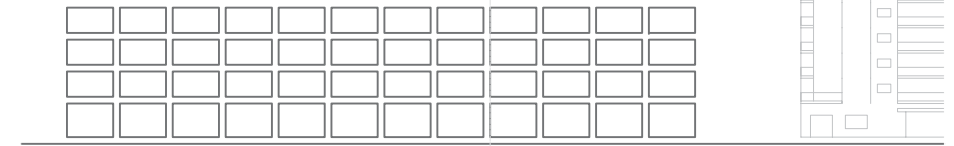
DIFERENCIACIÓN DE ALTURAS PARA PERMITIR LA PERMEABILIDAD DEL JARDIN A LA CALLE



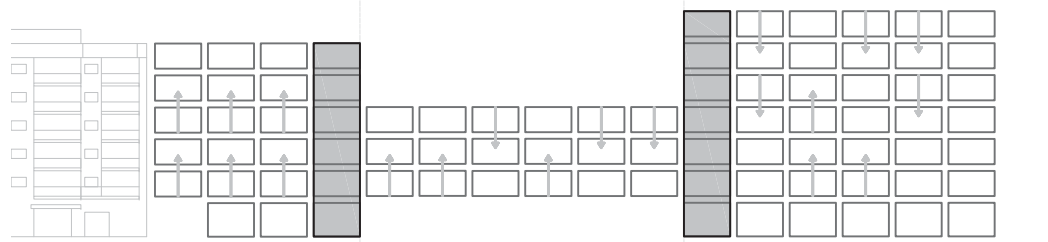
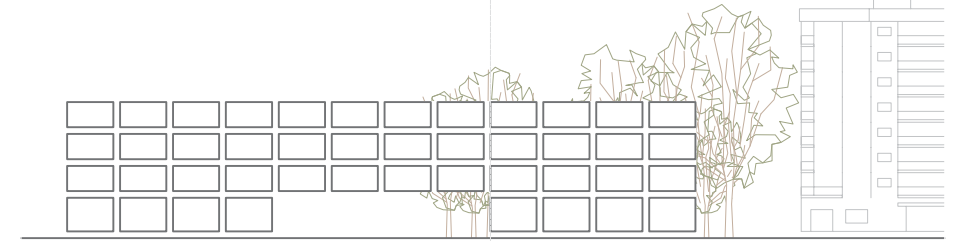
ADICIÓN DE PLATAFORMA COMO NEXO ENTRE EQUIPAMIENTOS Y COMO COMPLEMENTO AL ESPACIO PÚBLICO



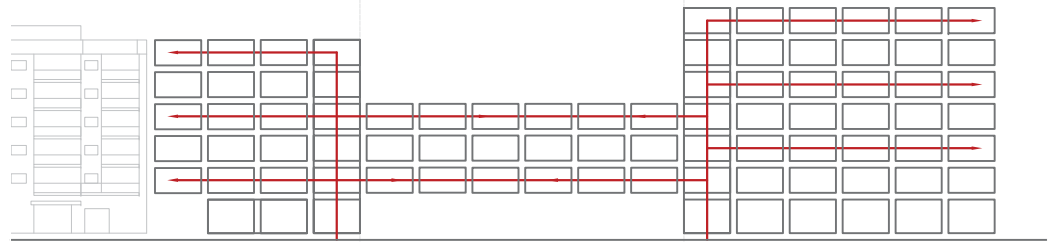
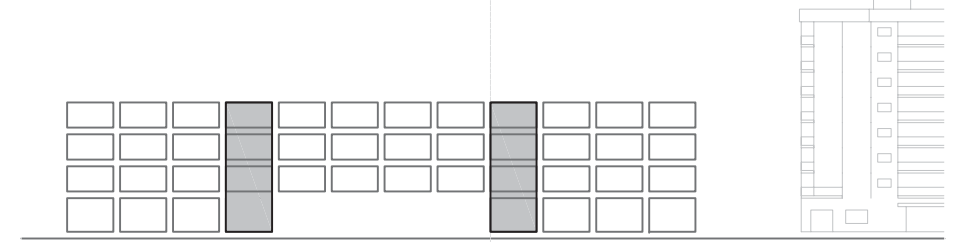
MODULACIÓN



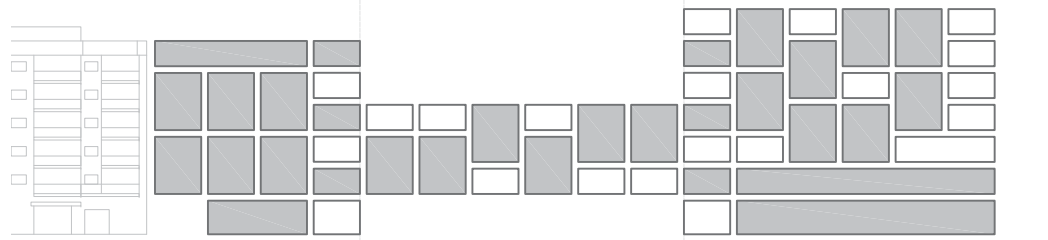
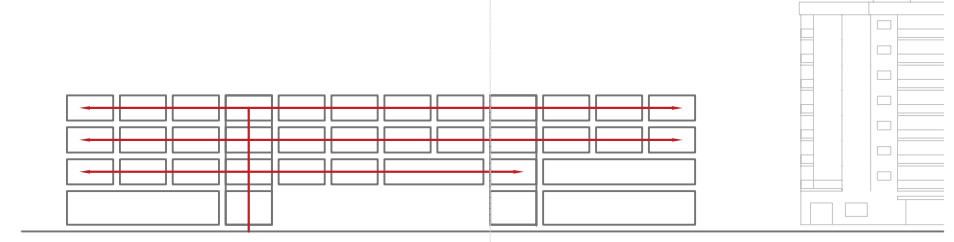
PERMEABILIZACIÓN



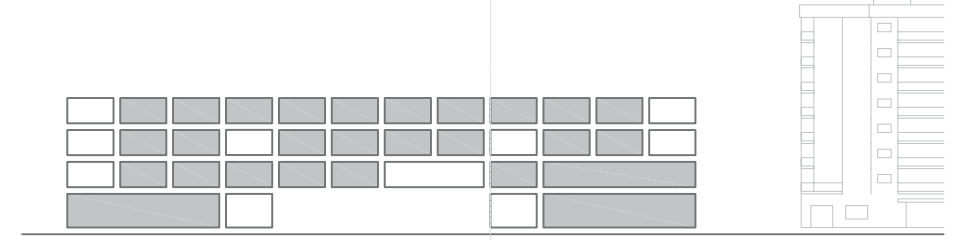
COMBINACIONES

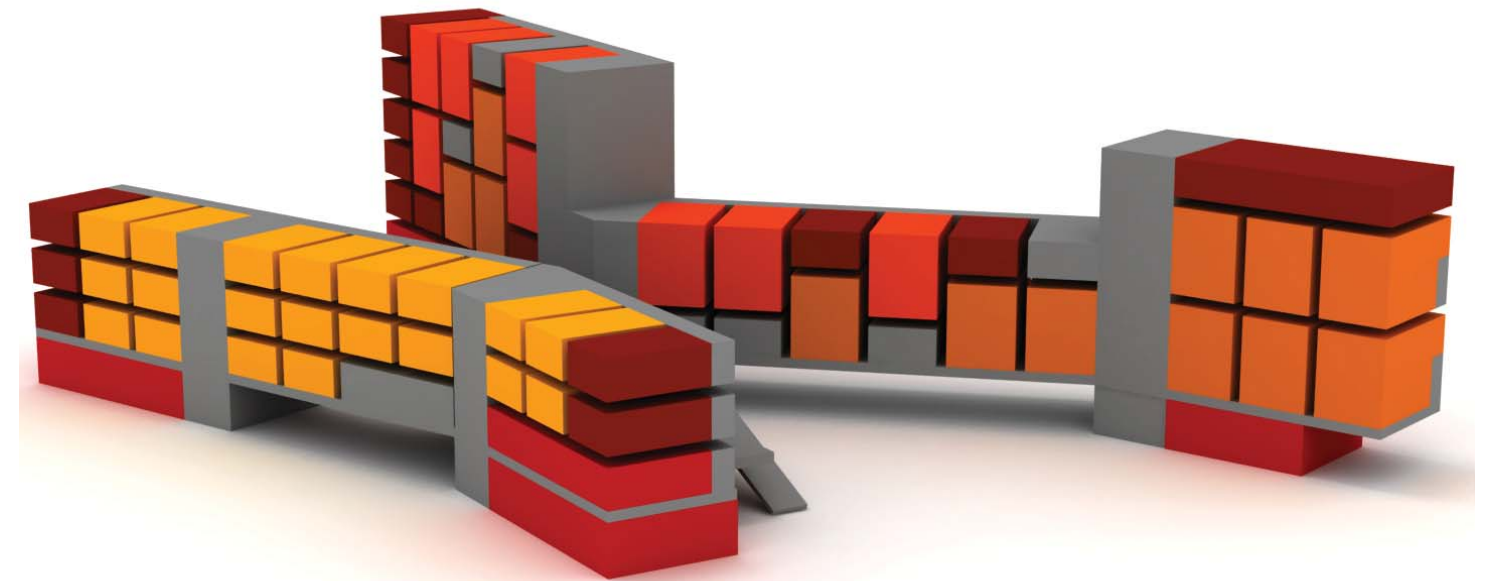
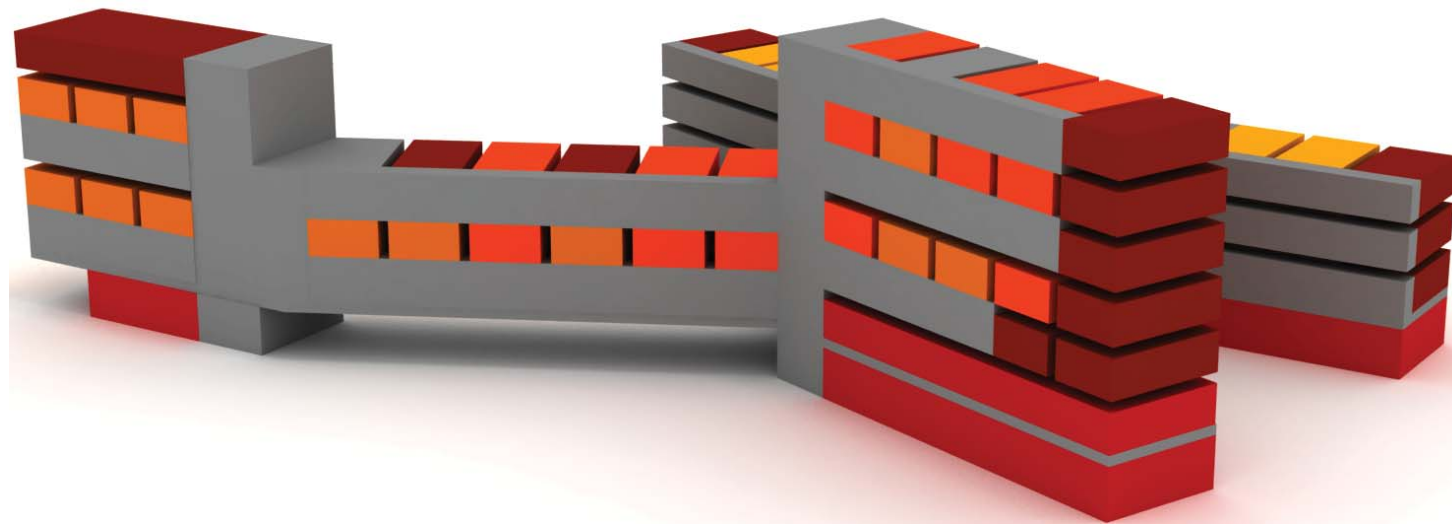
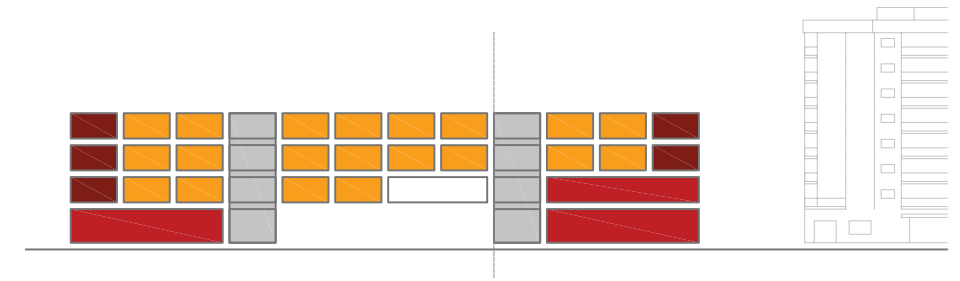
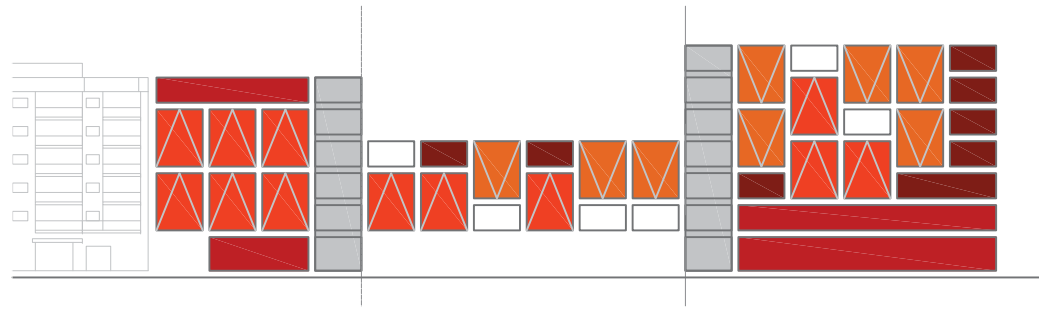


ACCESOS POR PLANTA

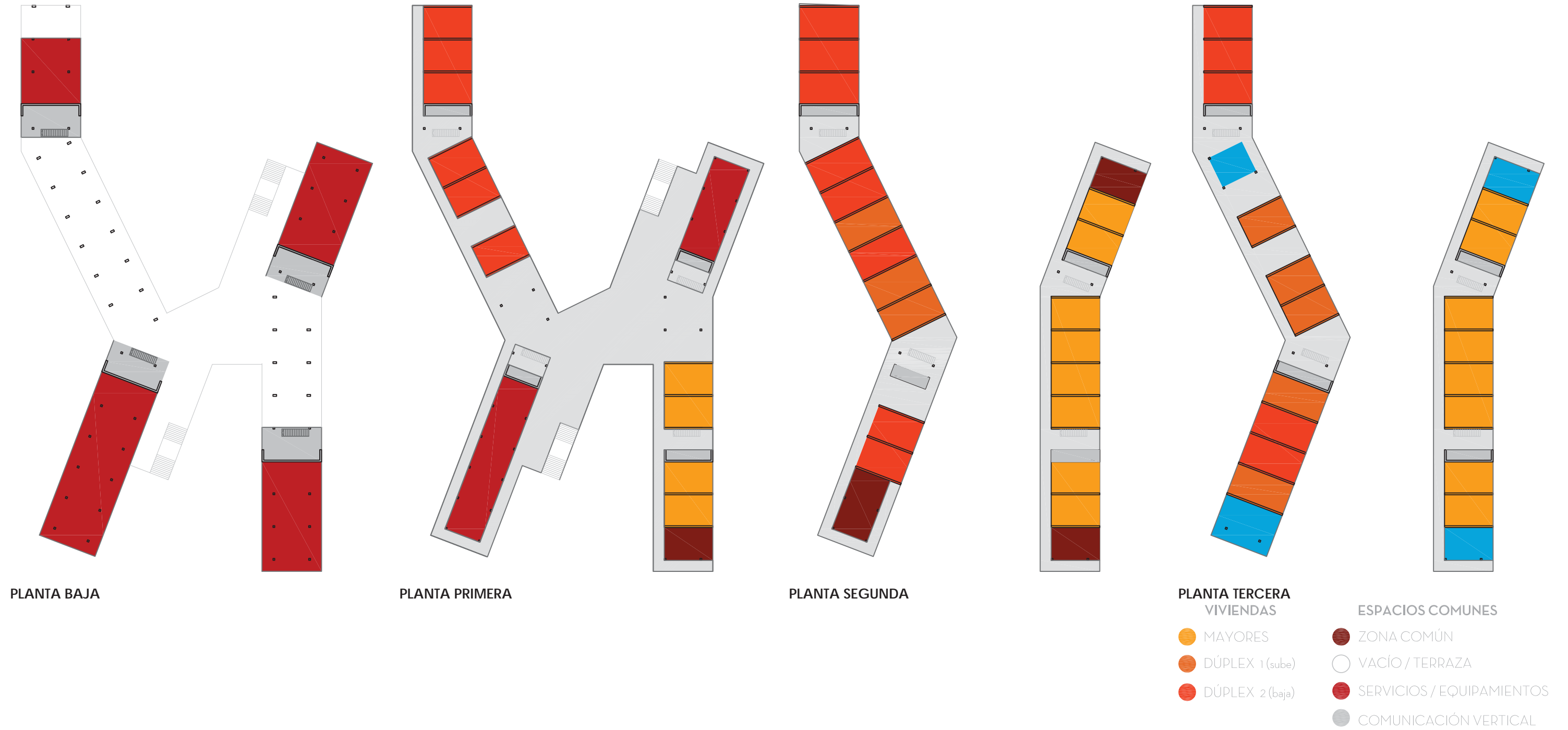


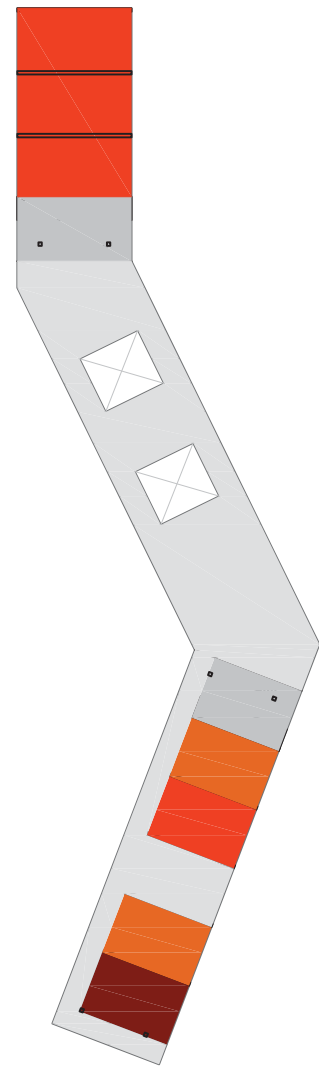
LLENO / VACÍO



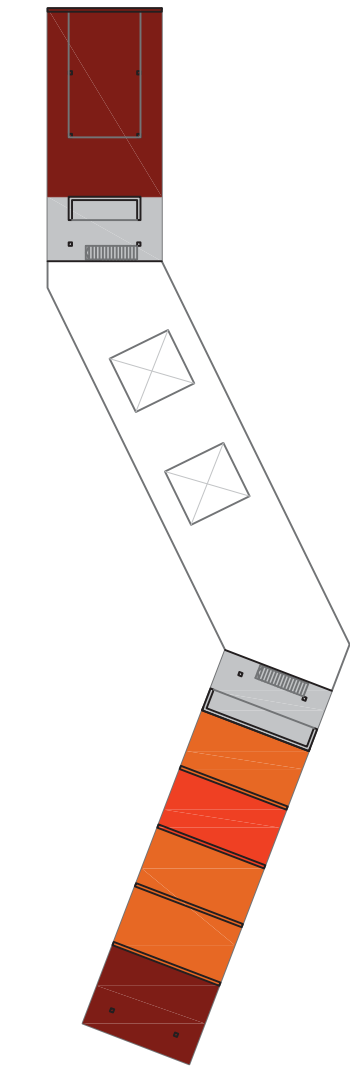
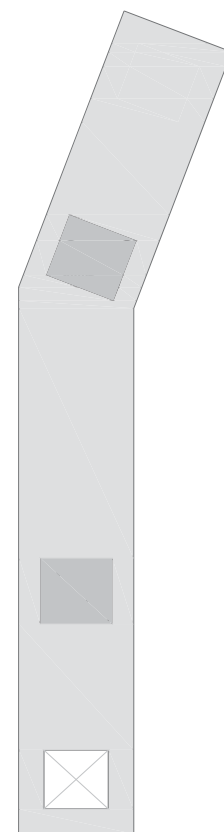


- | | | | |
|---|---|---|---|
| VIVIENDAS | | ESPACIOS COMUNES | |
|  MAYORES |  DÚPLEX 1 (sube) |  ZONA COMÚN |  VACÍO / TERRAZA |
|  DÚPLEX 2 (baja) | |  SERVICIOS / EQUIPAMIENTOS |  COMUNICACIÓN VERTICAL |

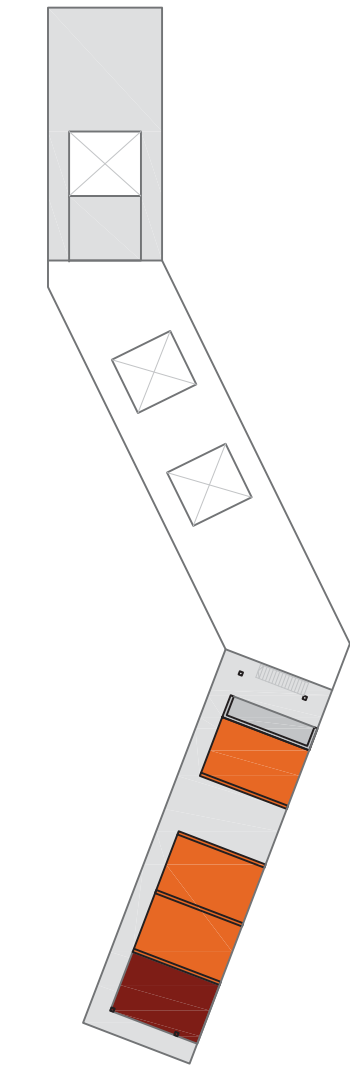
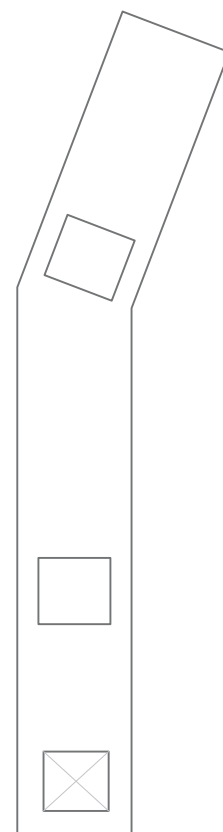




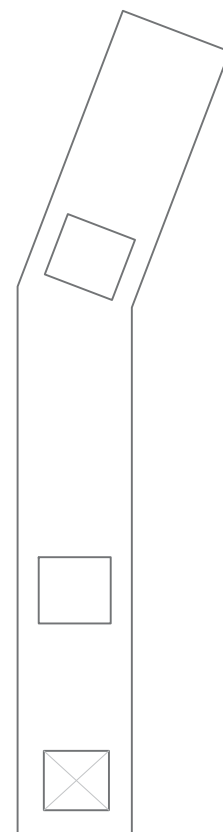
PLANTA CUARTA



PLANTA QUINTA



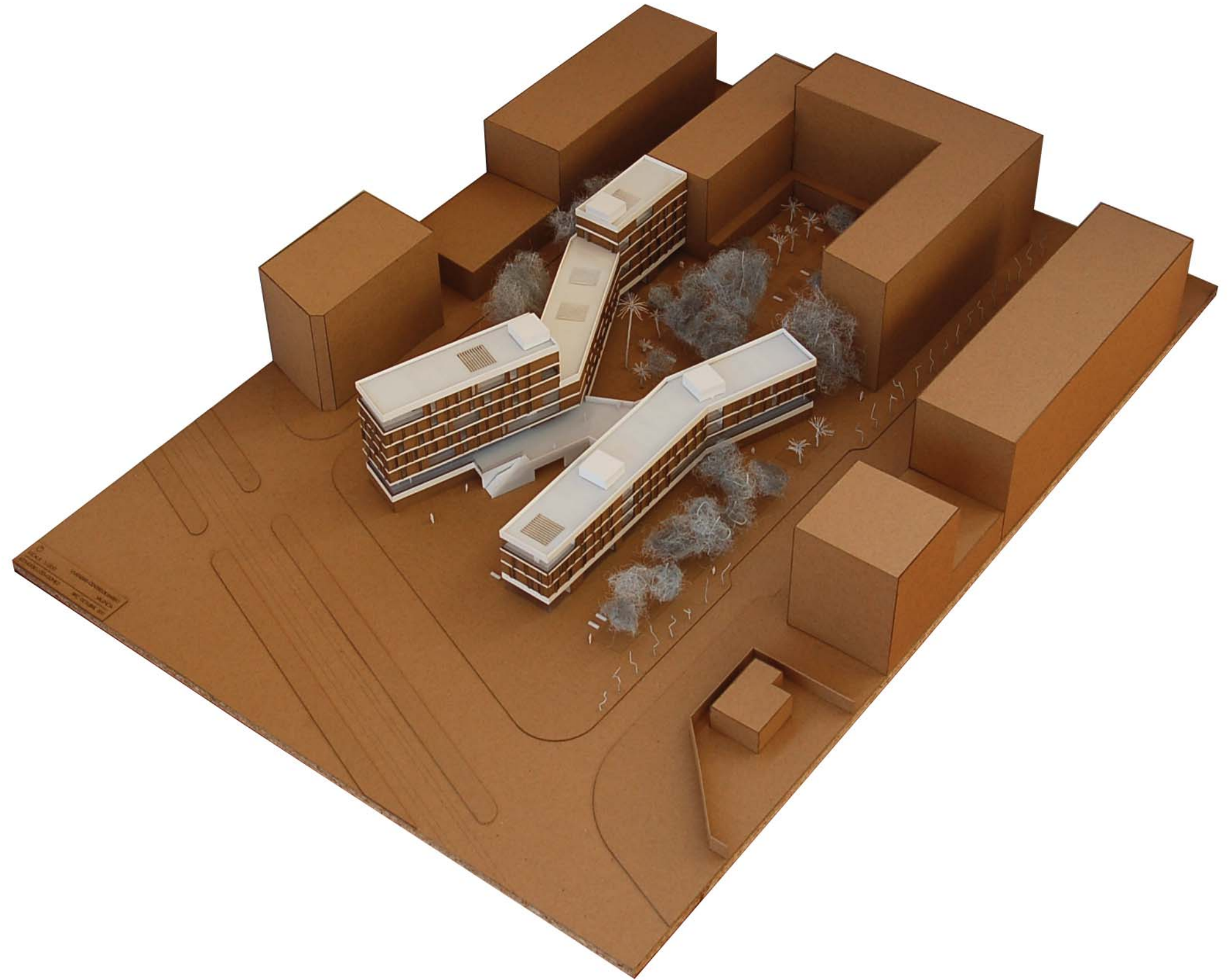
PLANTA SEXTA



- | VIVIENDAS | ESPACIOS COMUNES |
|---|---|
| ● MAYORES | ● ZONA COMÚN |
| ● DÚPLEX 1 (sube) | VACÍO / TERRAZA |
| ● DÚPLEX 2 (baja) | ● SERVICIOS / EQUIPAMIENTOS |
| | ● COMUNICACIÓN VERTICAL |

PROGRAMA

VIVIENDAS	SUP.ÚTIL	UDS
Viviendas para personas mayores		
Simple	37 m ²	20
Viviendas para jóvenes		
Dúplex tipo 1	75 m ²	12
Dúplex tipo 2	68 m ²	8
TOTAL	180 m²	
ESPACIOS COMUNES		
Mayores		
Zonas comunes	43 m ²	4
Terrazas	61 m ²	1
Jóvenes		
Zonas comunes	35 m ²	3
Terrazas	61 m ²	4
Zona polivalente 1	66 m ²	1
Zona polivalente 2	175 m ²	1
TOTAL	823 m²	
CENTRO MULTIUSOS DE BARRIO		
Área especializada en personas mayores		
Salas multiusos	104 m ²	1
Sala apoyo	43 m ²	2
Aseos	8 m ²	2
Gestión	25 m ²	
Circulaciones/Vestíbulo	78 m ²	
TOTAL	309 m²	
Área lúdico cultural para jóvenes y mayores		
Salas polivalentes	43 m ²	2
Aulas	43 m ²	1
Biblioteca - Estudio - Prensa	80 m ²	1
Aseos	23 m ²	3
Almacén	7 m ²	2
Gestión	25 m ²	
Circulaciones/Vestíbulo	30 m ²	
TOTAL	320 m²	
Área comercial		
Tienda 1	88 m ²	1
Tienda 2	61 m ²	1
Tienda 3	44 m ²	2
Aseos	4 m ²	4
Almacenes	6 m ²	4
TOTAL	277 m²	
ESPACIO EXTERIOR		
Jardín	2430 m ²	
Plataforma P1	730 m ²	
Plazas	1920 m ²	







)SITUACIÓN 1,2000

SITUACIÓN



PLANTA BAJA

MEMORIA DESCRIPTIVA

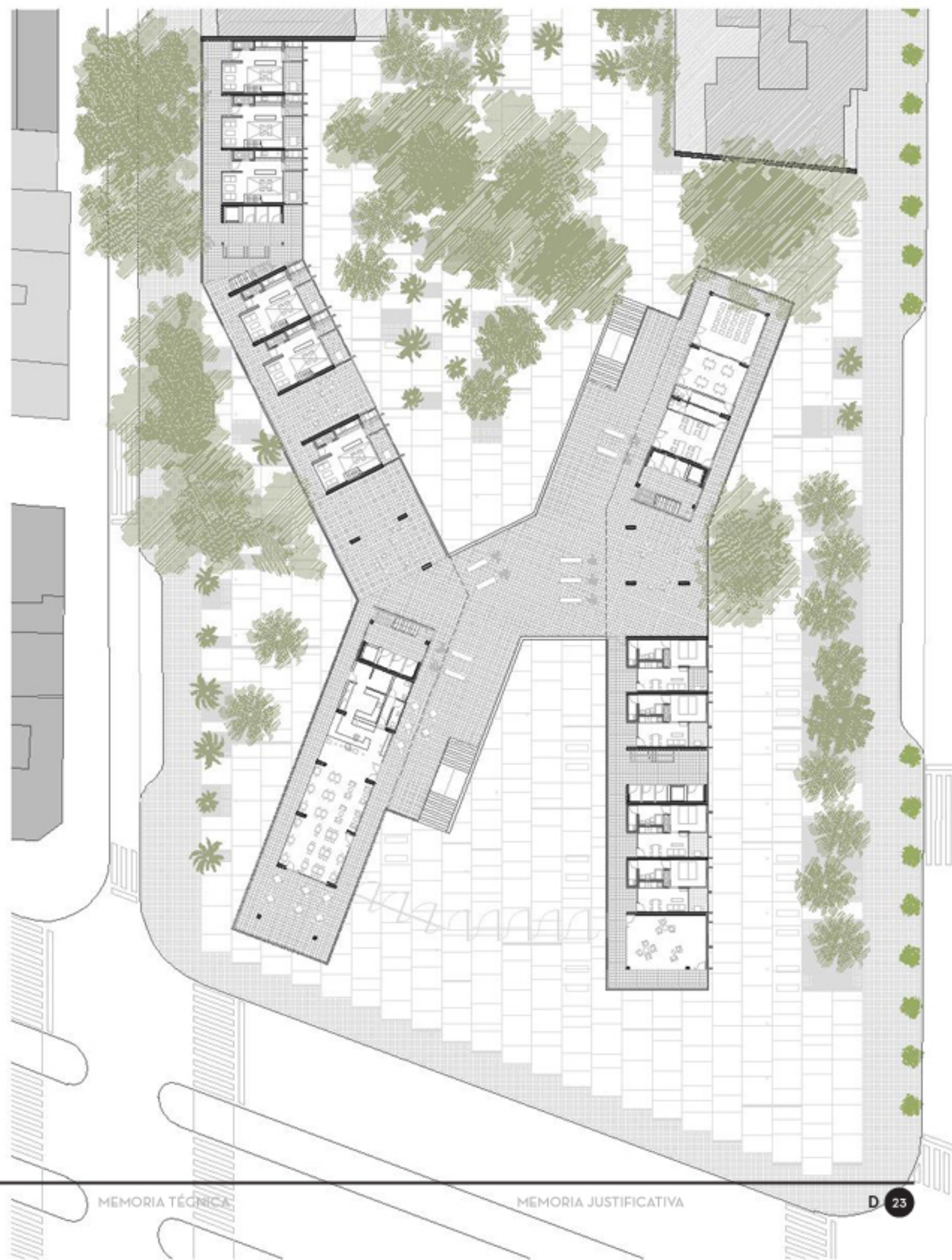
MEMORIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

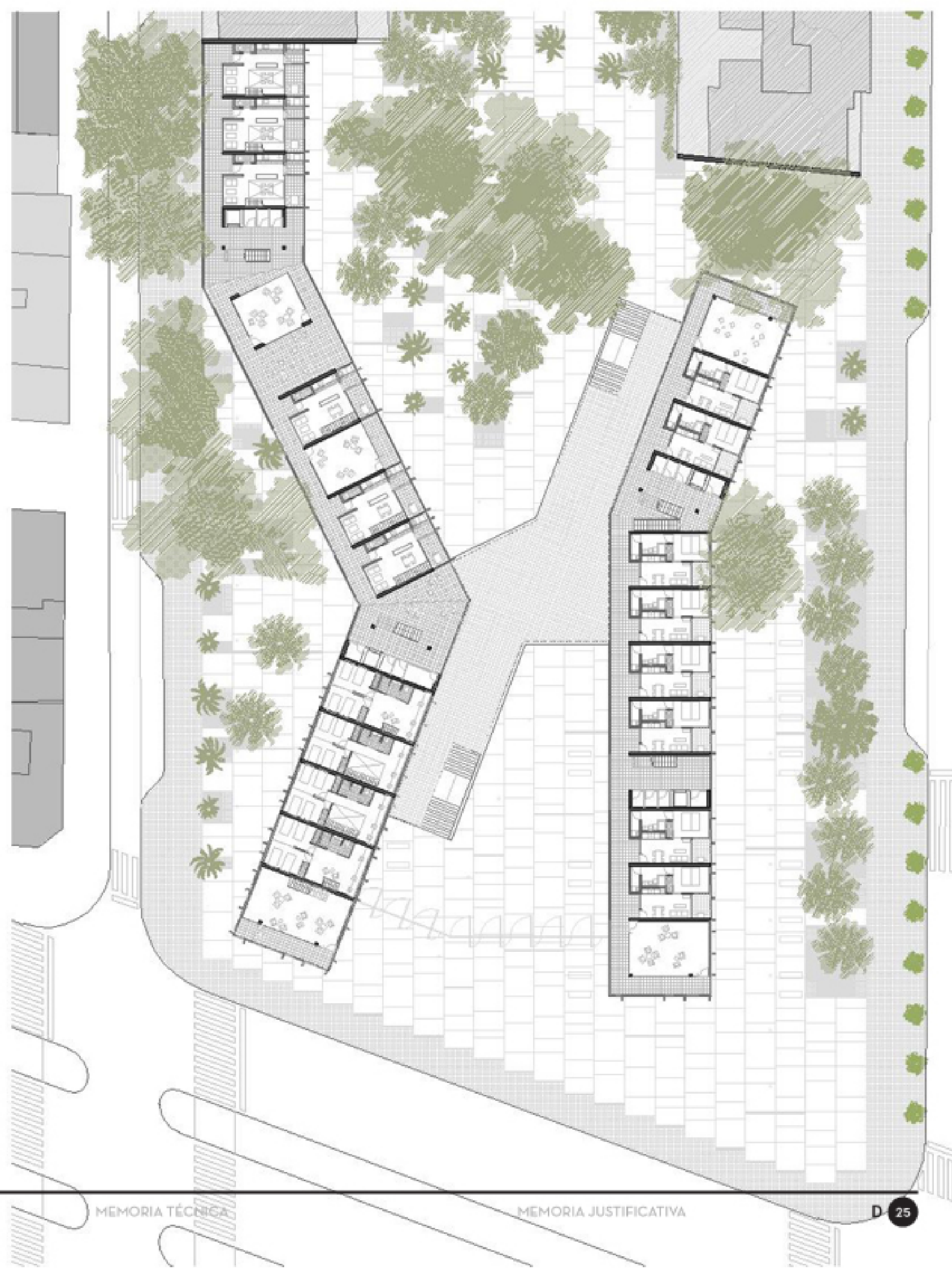
D 22

PLANTA PRIMERA



PLANTA SEGUNDA





PLANTA TERCERA

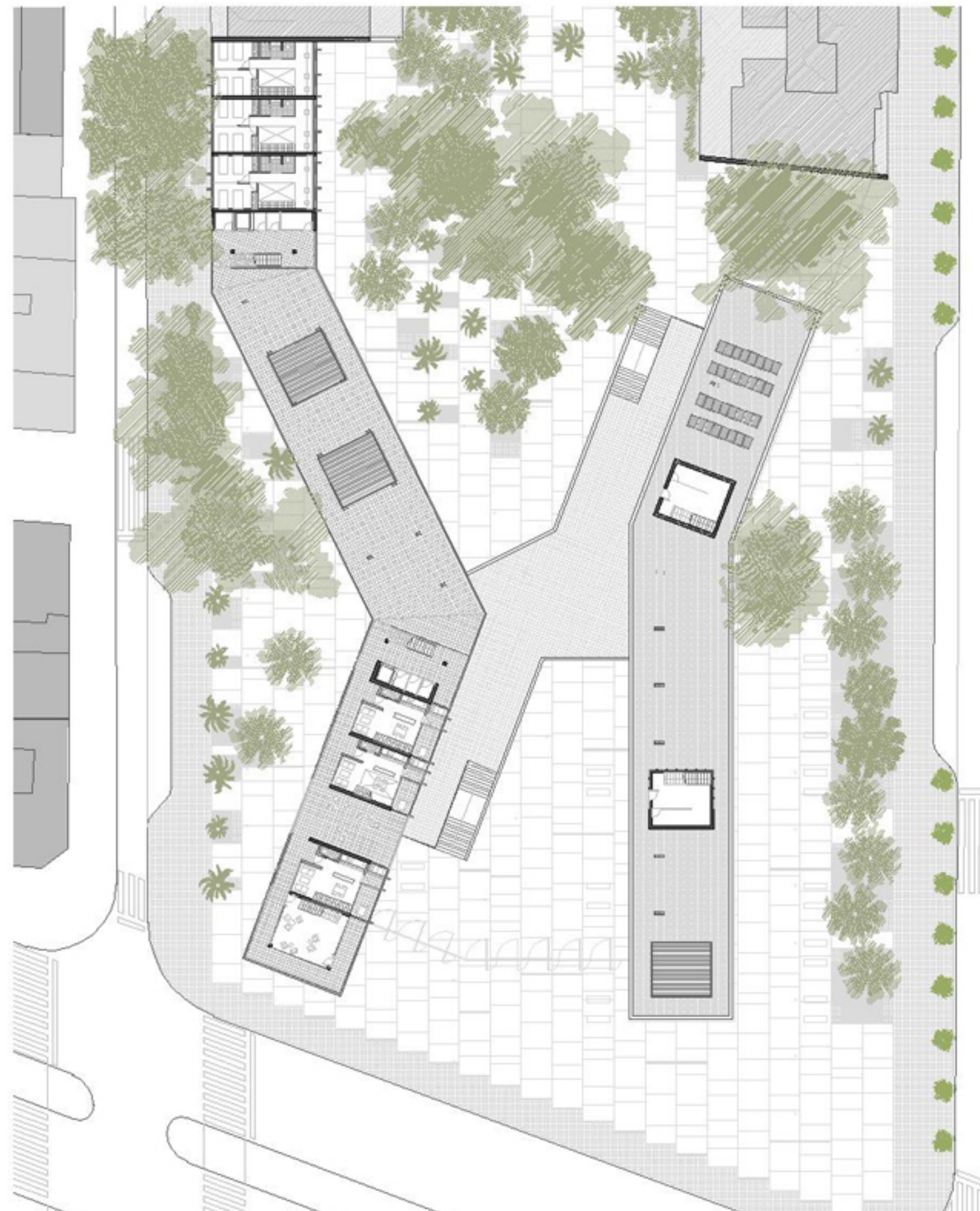
MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

D 25



PLANTA CUARTA

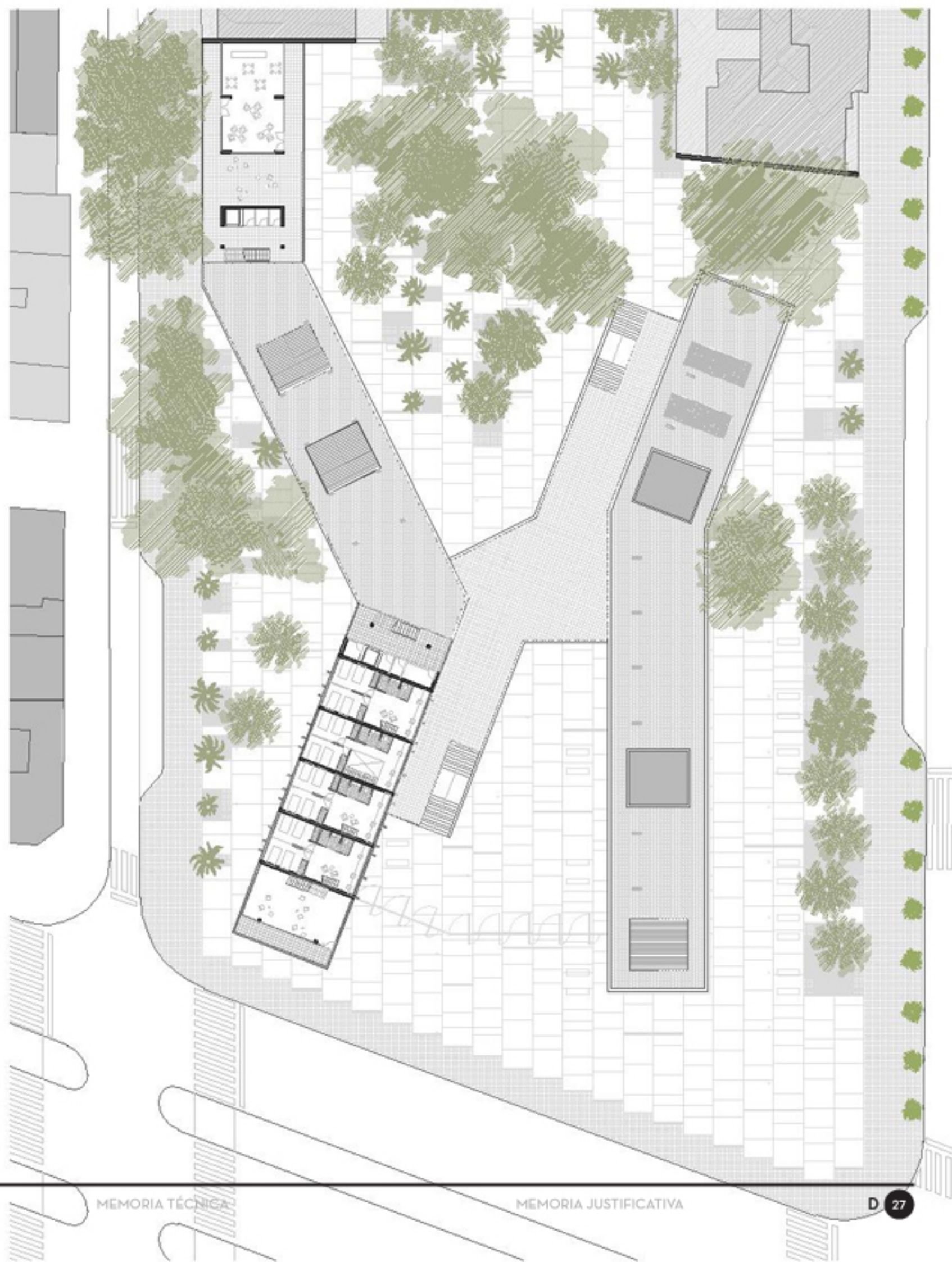
MEMORIA DESCRIPTIVA

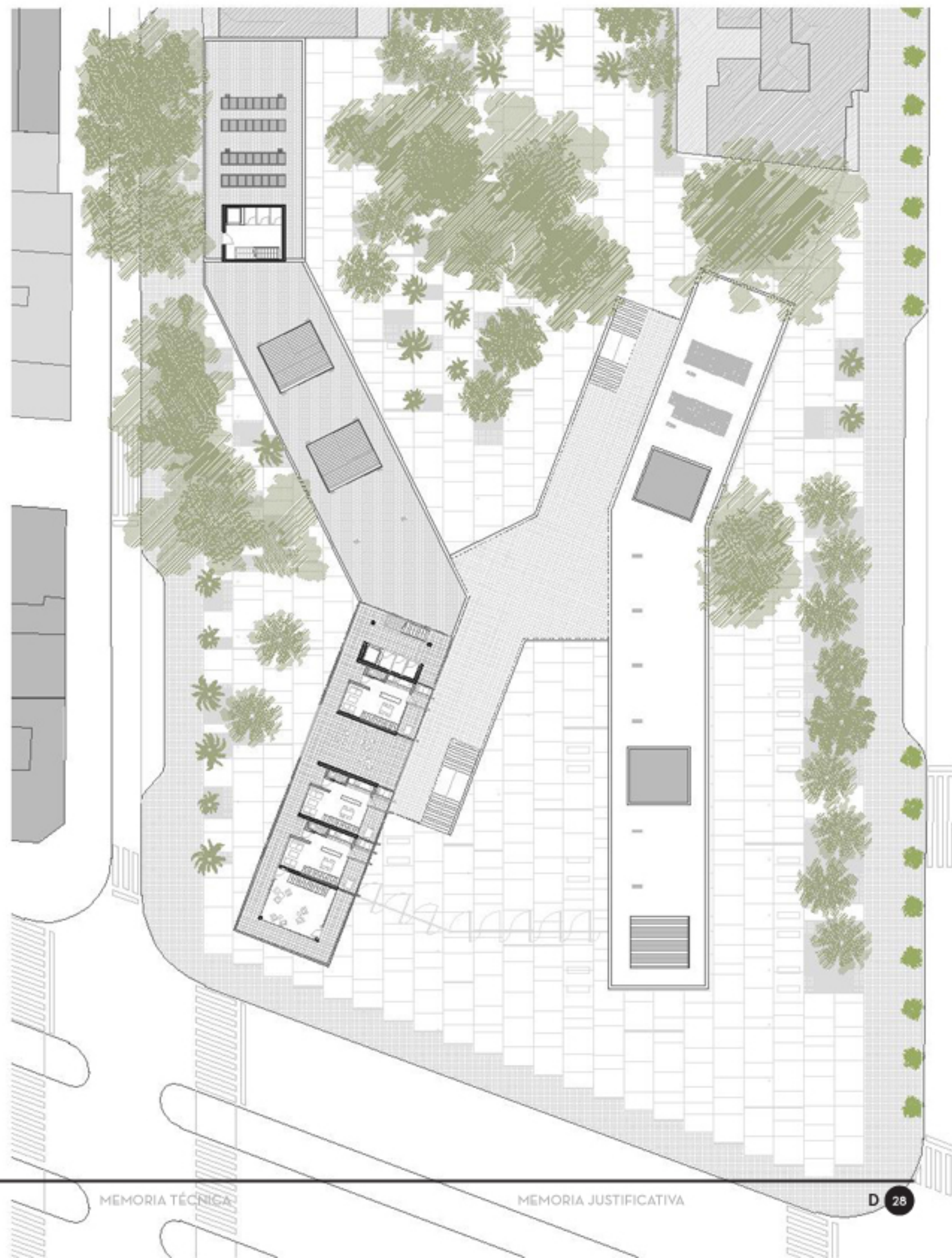
MEMORIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

PLANTA QUINTA





PLANTA SEXTA

MEMORIA DESCRIPTIVA

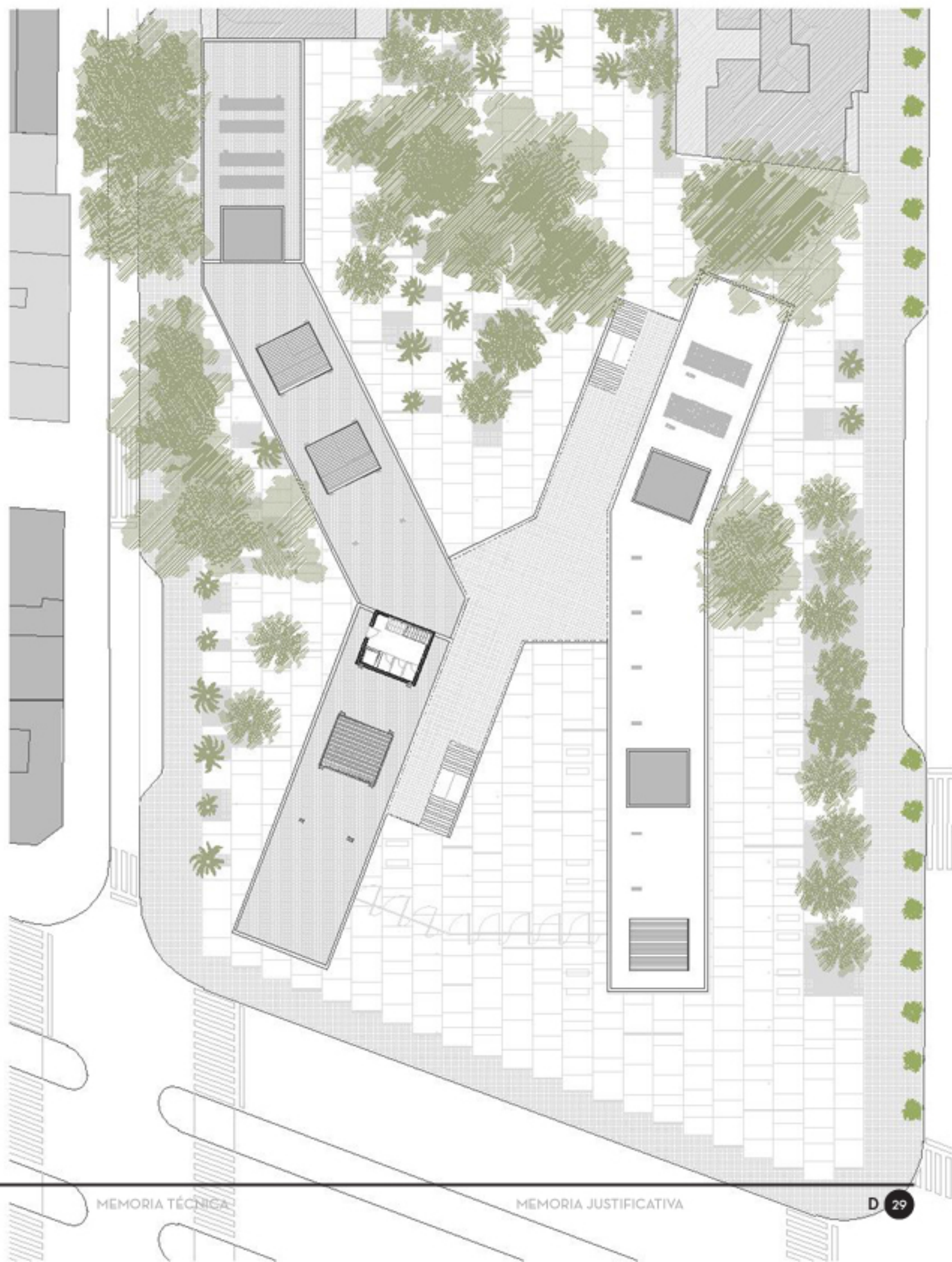
MEMORIA CONSTRUCTIVA

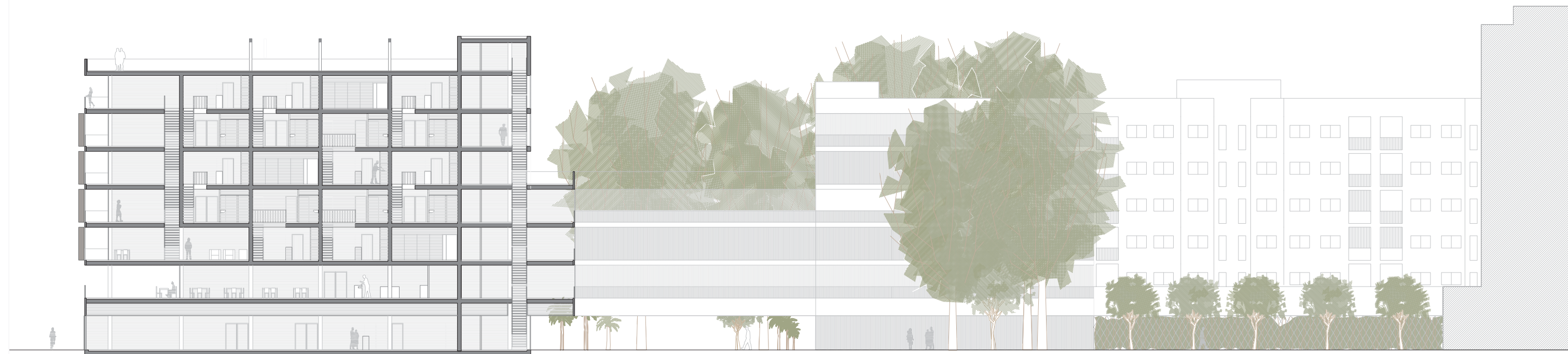
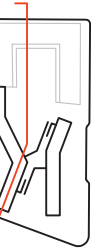
MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

D 28

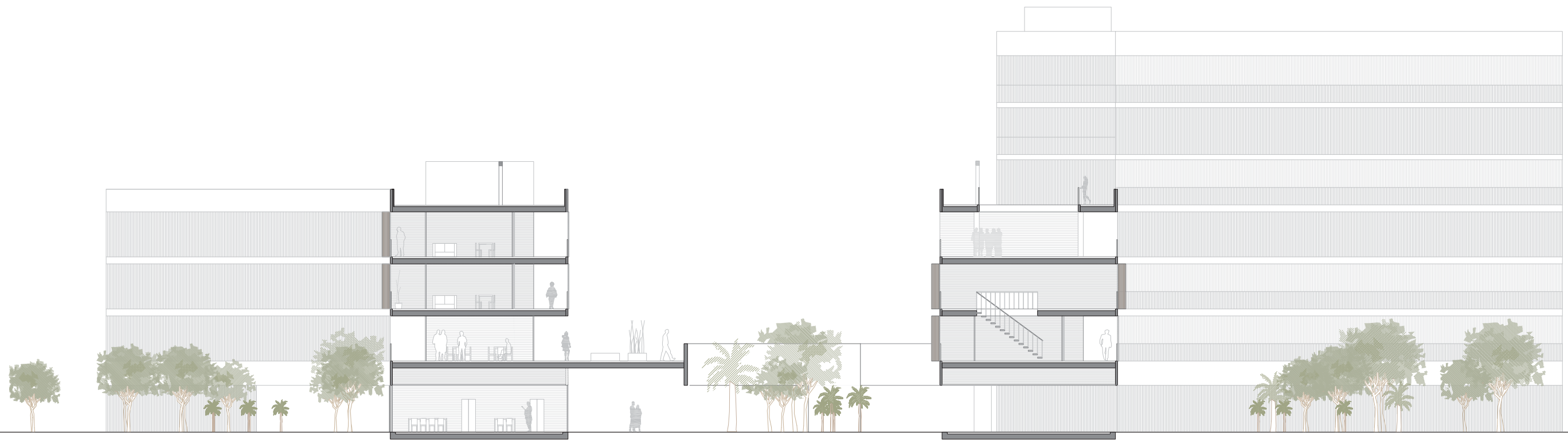
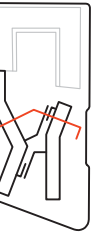
PLANTA CUBIERTAS





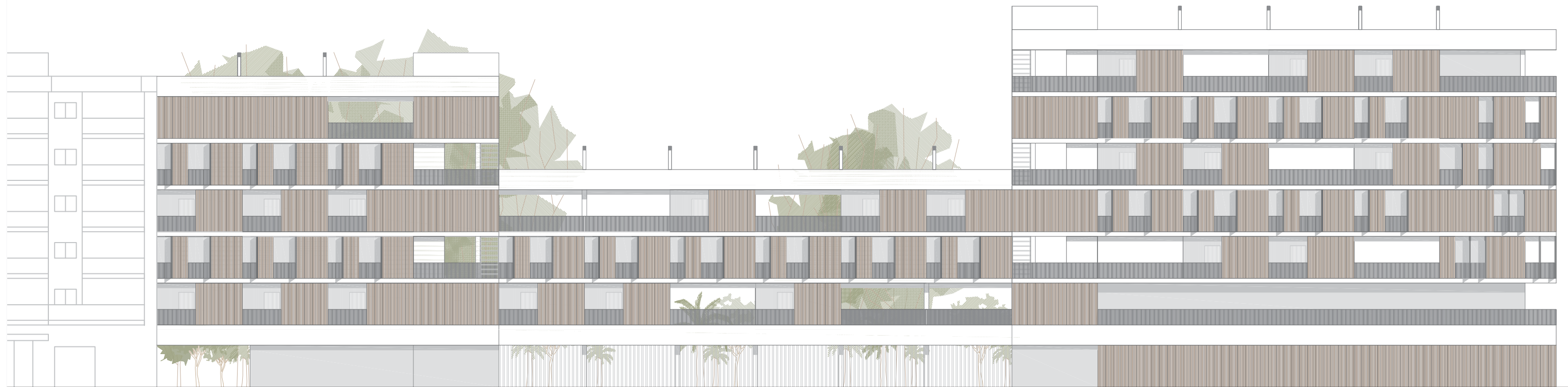
SECCIÓN LONGITUDINAL

ESCALA 1:300



SECCIÓN TRANSVERSAL

ESCALA 1:250



ALZADO ESTE

ESCALA 1:250



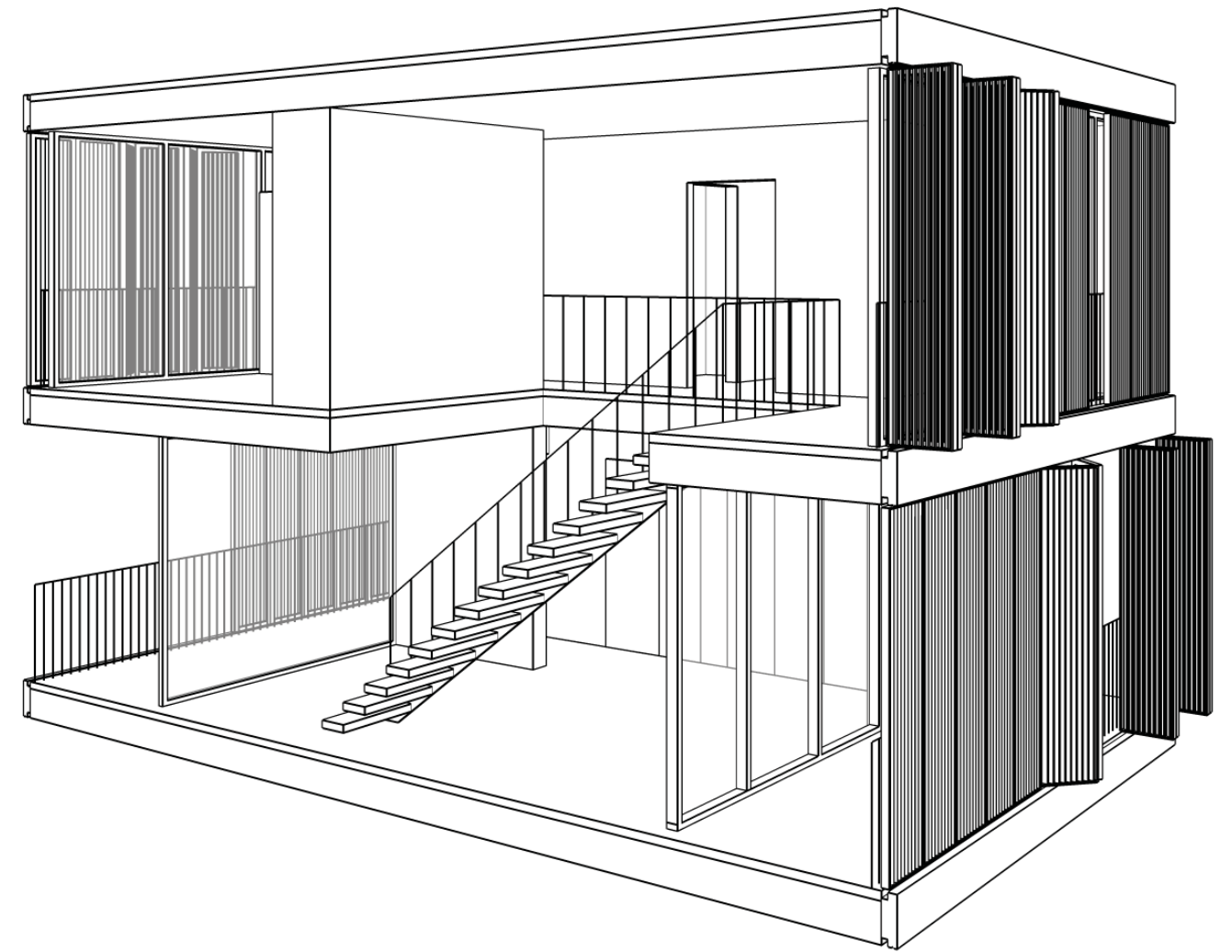
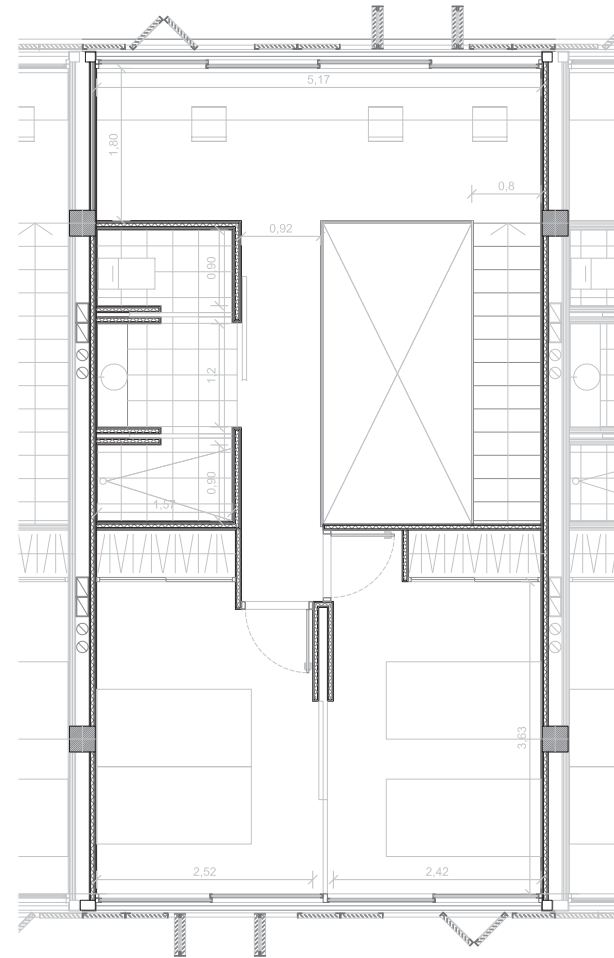
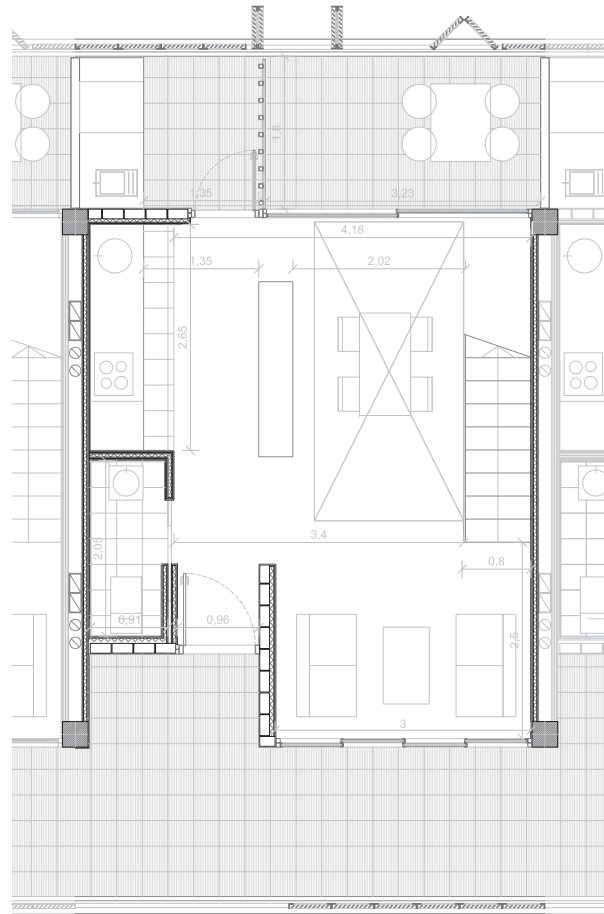
ALZADO SUR

ESCALA 1:250

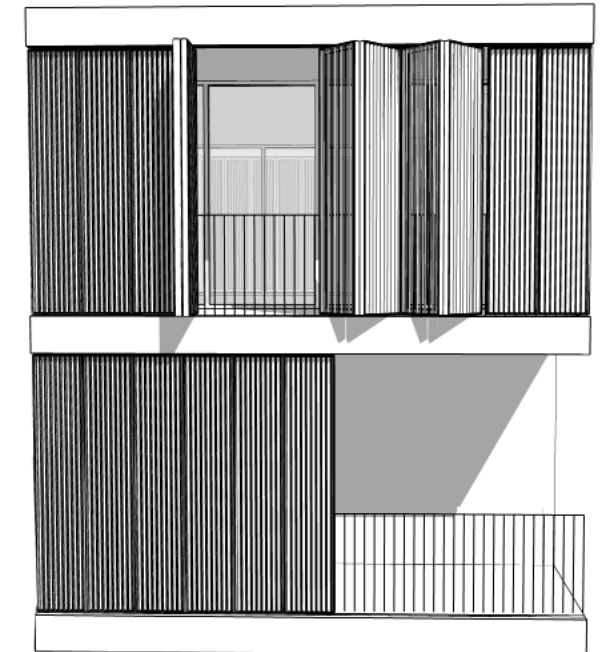
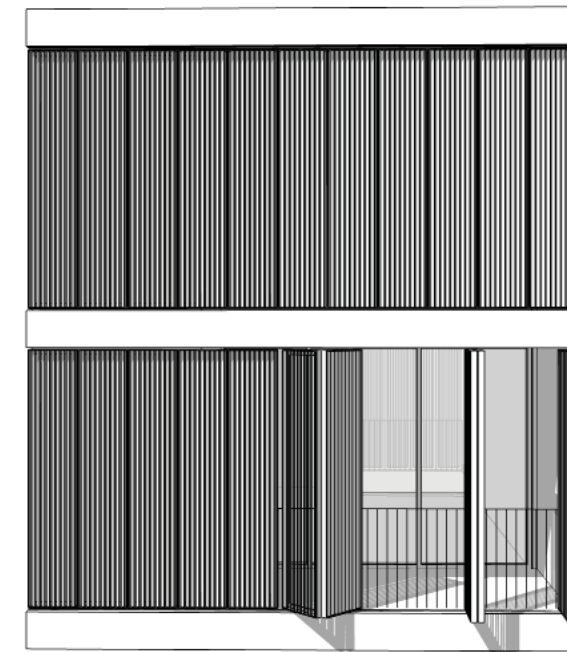


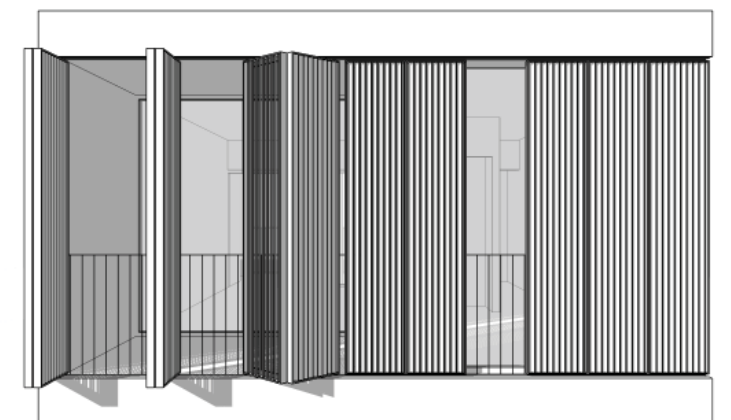
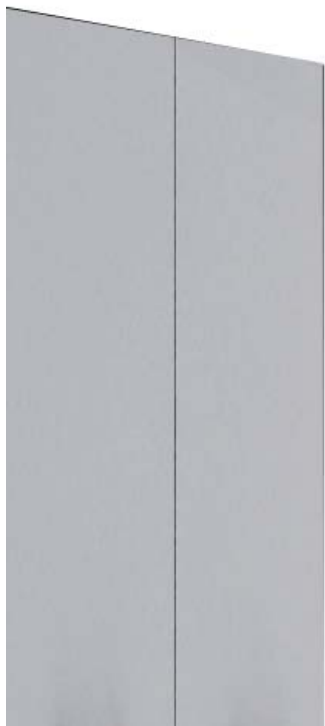
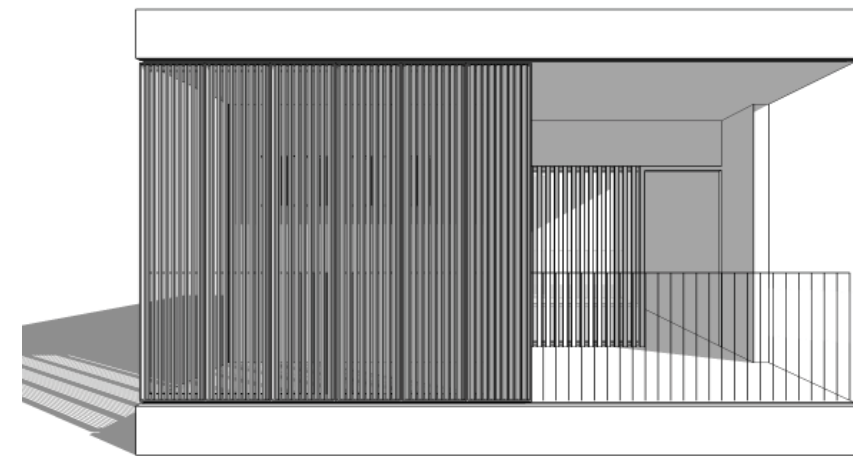
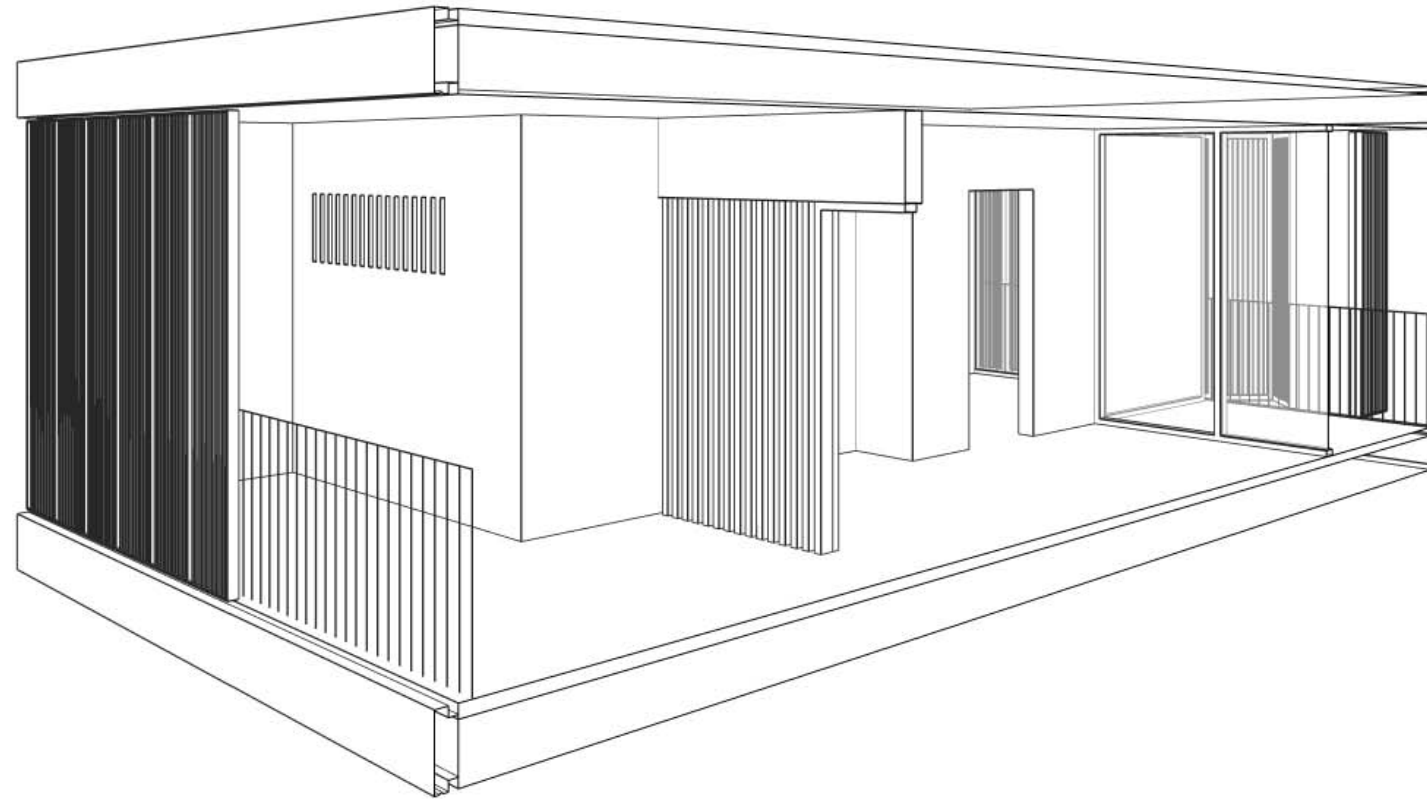
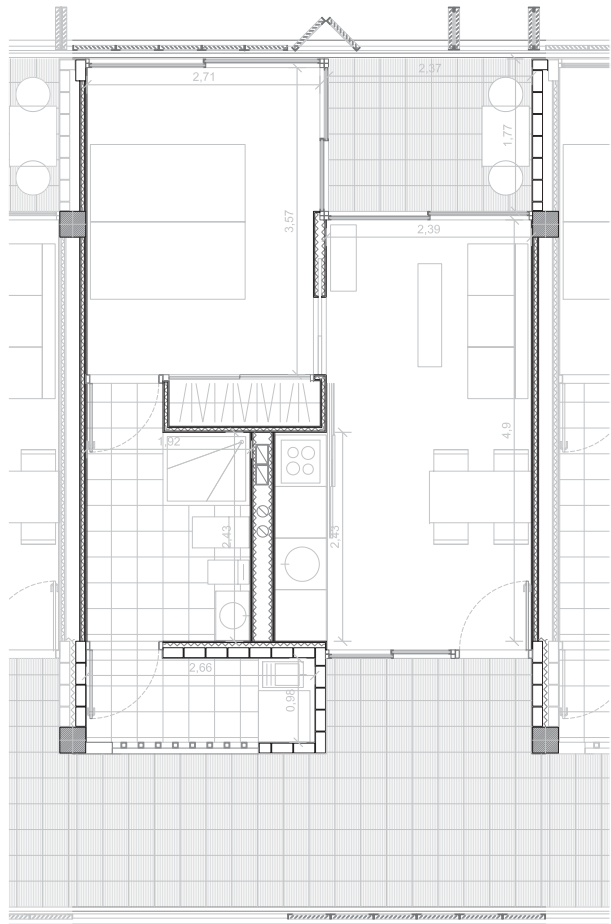
ALZADO ESTE

ESCALA 1:250



VIVIENDA JOVEN





VIVIENDA PARA MAYORES

VEGETACIÓN EXISTENTE



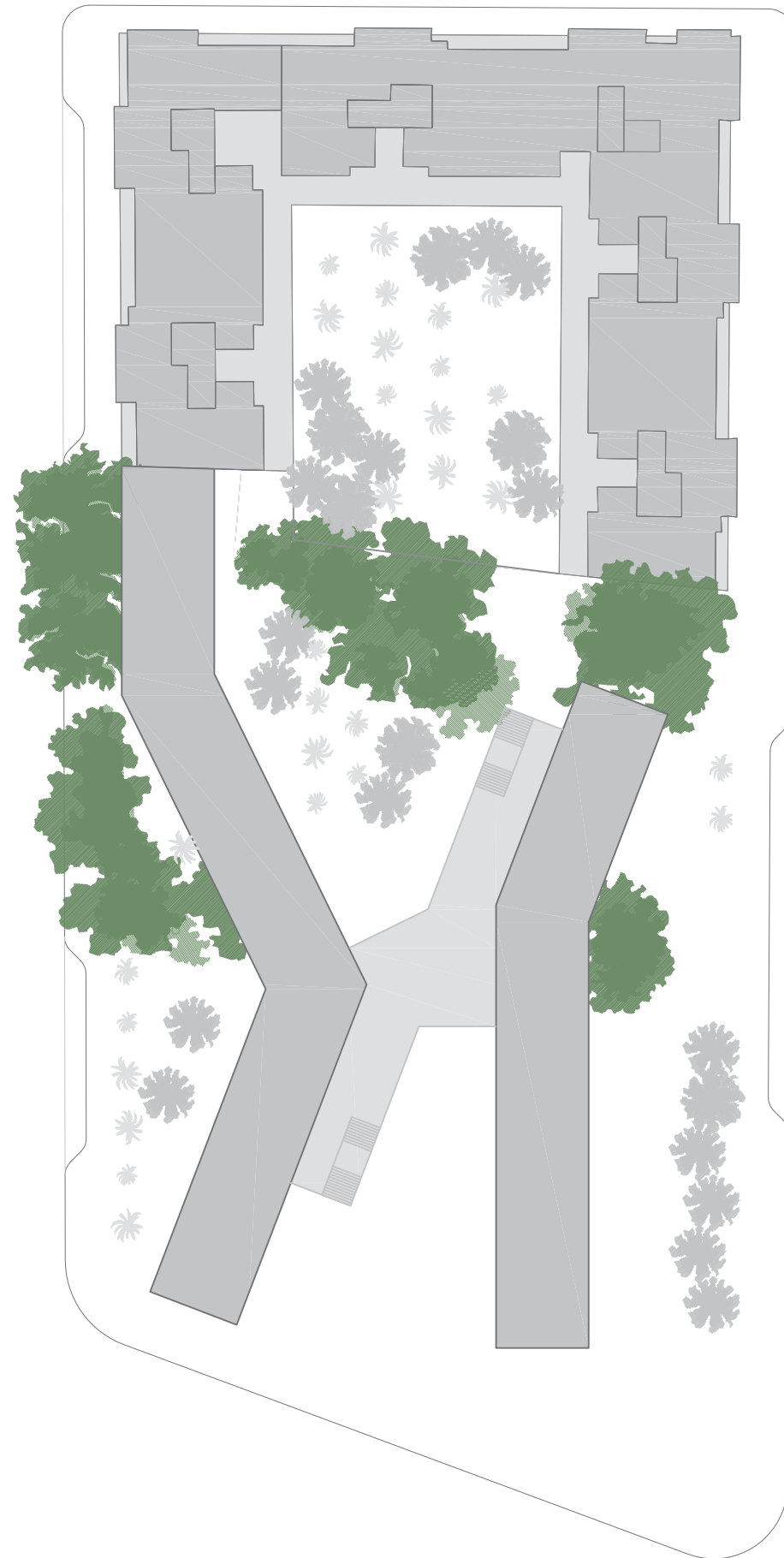
VEGETACIÓN DE PROYECTO



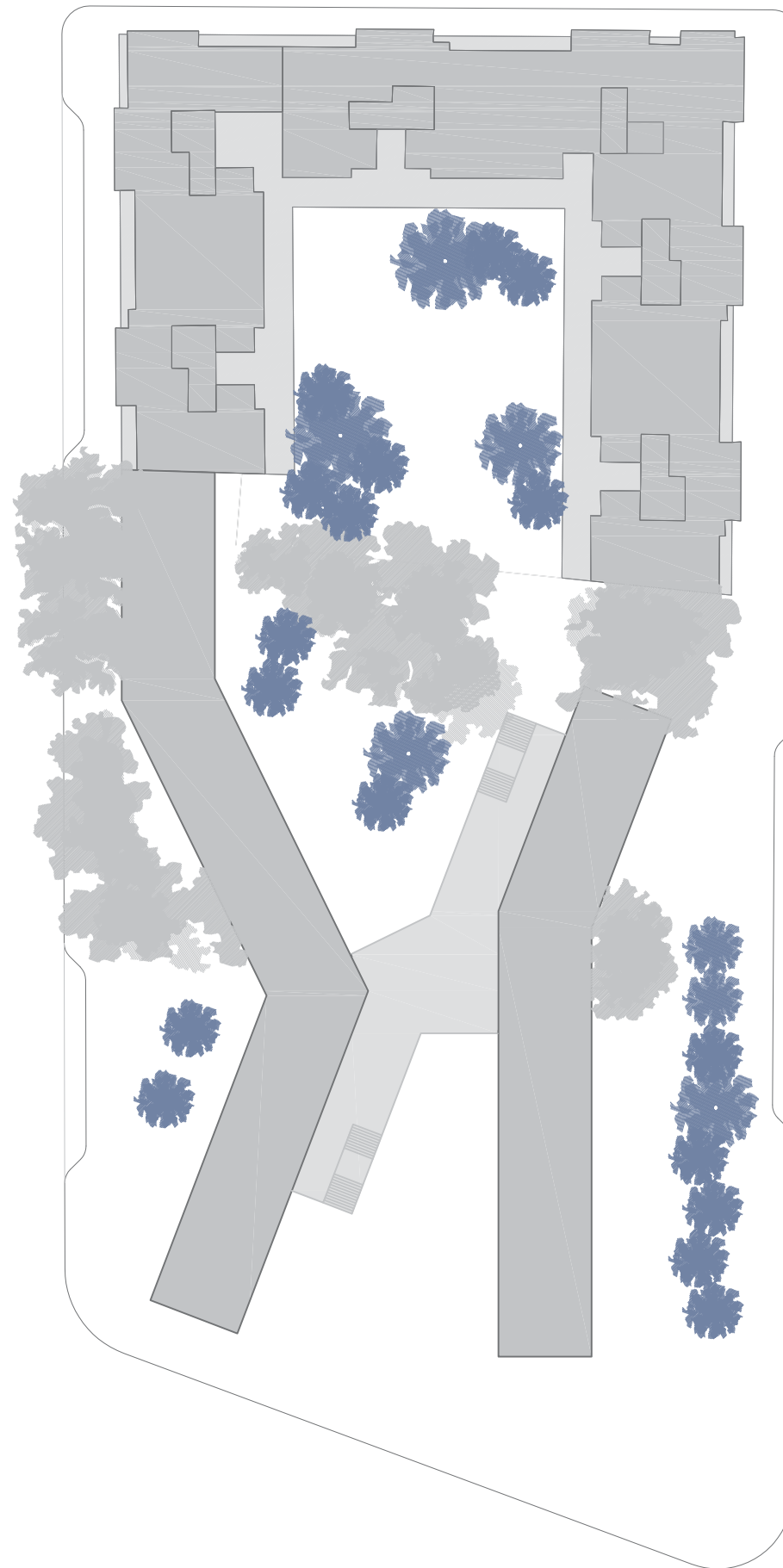
ESCALA 1/800

- VEGETACIÓN PREEXISTENTE
- VEGETACIÓN NUEVA
- VEGETACIÓN REUBICADA EN LA PARCELA
- VEGETACIÓN TRASPLANTADA

VEGETACIÓN PREEXISTENTE



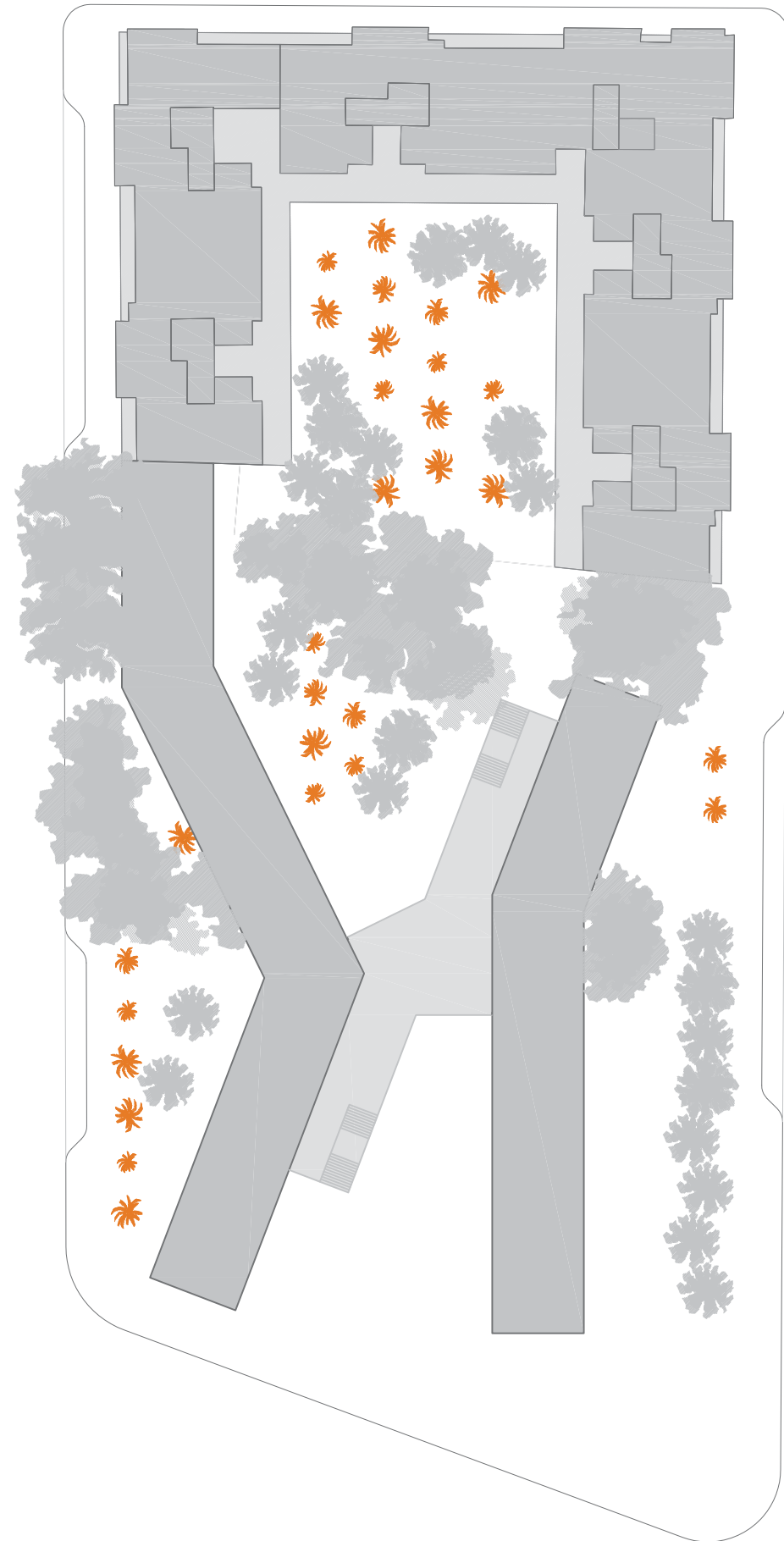
VEGETACIÓN NUEVA



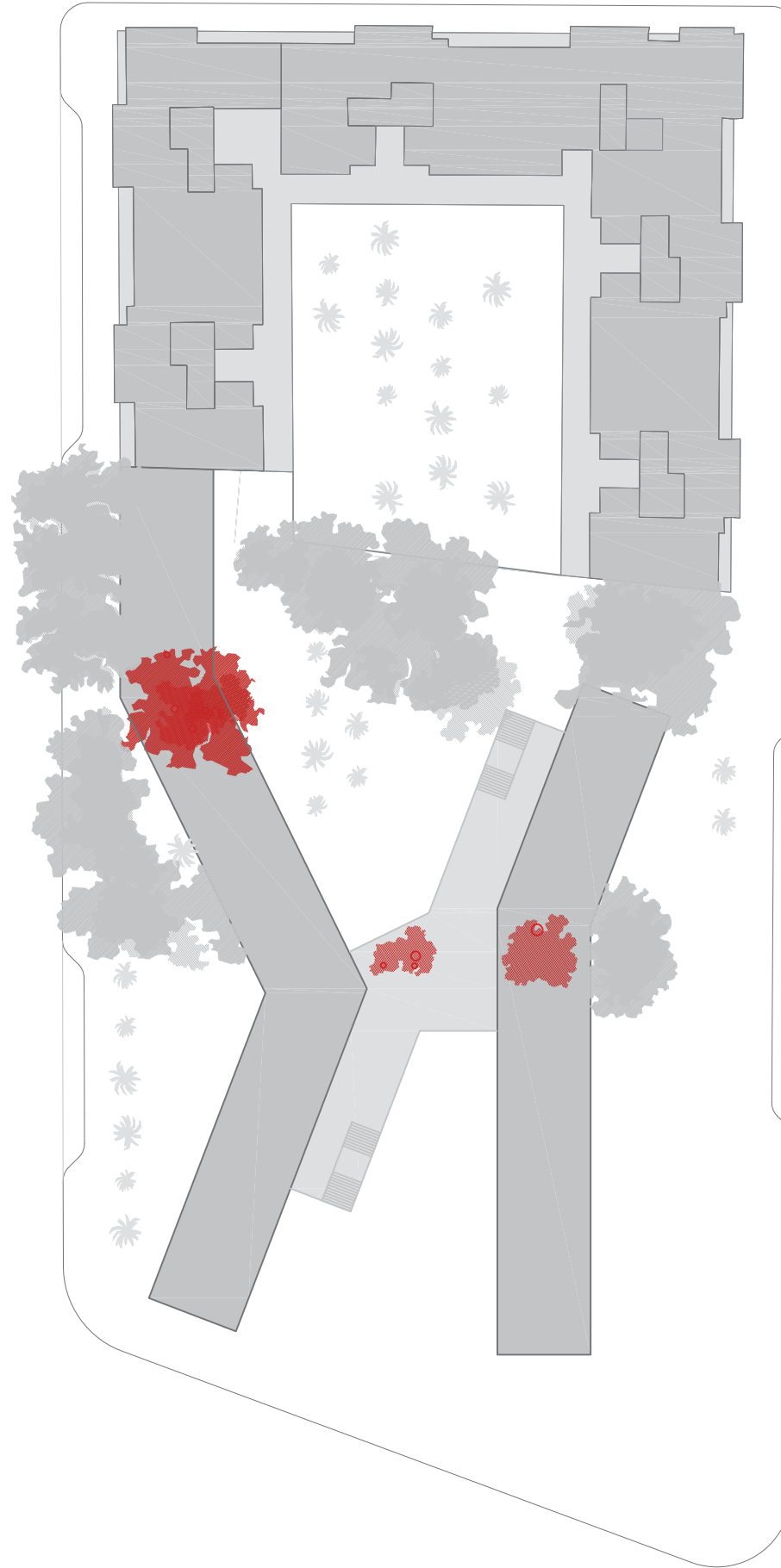
ESCALA 1/800

- VEGETACIÓN PREEXISTENTE
- VEGETACIÓN NUEVA
- VEGETACIÓN REUBICADA EN LA PARCELA
- VEGETACIÓN TRASPLANTADA

VEGETACIÓN REUBICADA EN LA PARCELA



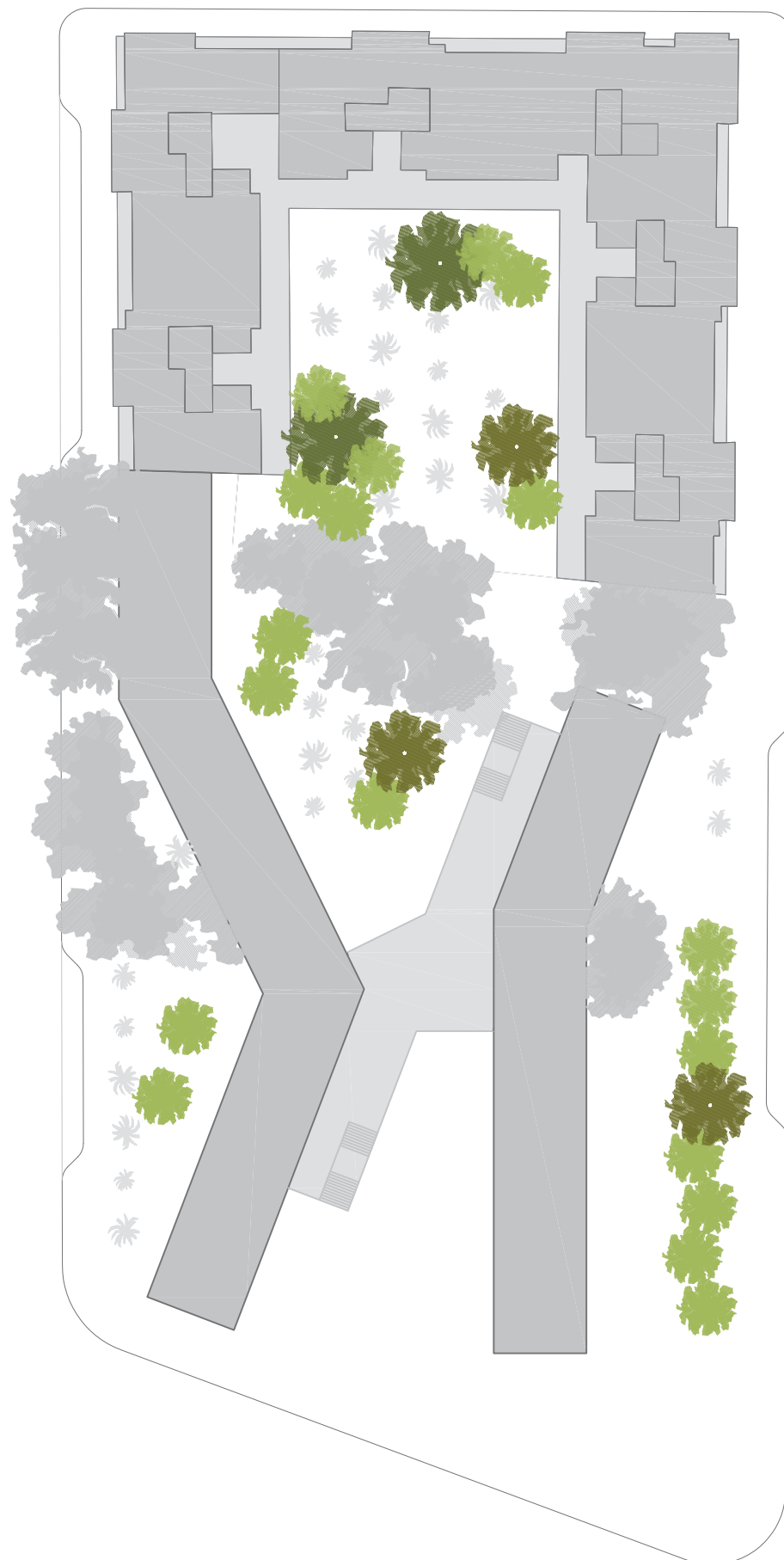
VEGETACIÓN TRASPLANTADA



ESCALA 1/800

- VEGETACIÓN PREEXISTENTE
- VEGETACIÓN NUEVA
- VEGETACIÓN REUBICADA EN LA PARCELA
- VEGETACIÓN TRASPLANTADA

VEGETACIÓN NUEVA

**Cercis Siliquastrum**

Situación en proyecto	Ejes Secundarios
Nombre común	Árbol de judea, árbol de amor
Familia	Cesalpiniáceas - Leguminosas
Crecimiento	Medio
Forma	Irregular
Sombra	Media. Follaje semitransparente
Ambiente	Pleno sol y media sombra, significa que el árbol o el arbusto requiere una situación asoleada durante todo el día o soporta la sombra media de otros árboles o de edificios al medio día
Foliación	Principios de Primavera - Principios de Otoño
Características	Forma irregular, copa transparente (follaje distribuido), tronco inclinado, ramillas de color púrpura oscuro



ESCALA 1/800



CERCIS SILIQUASTRUM



MELIA AZEDERACH

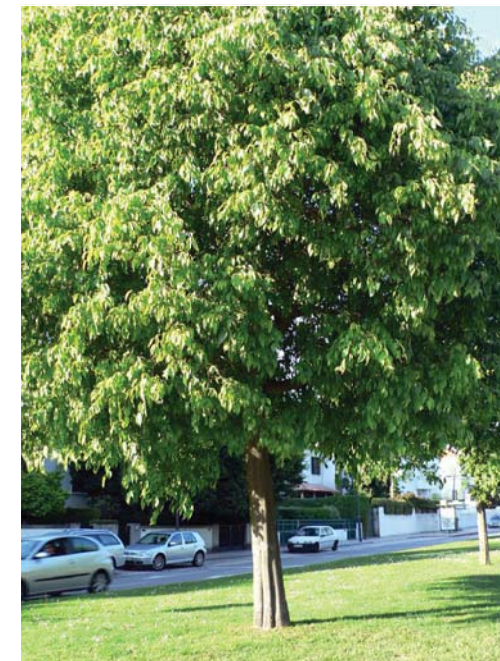


CELTIS AUSTRALIS

VEGETACIÓN NUEVA

**Celtis Australis**

Situación en proyecto	Eje río
Nombre común	Almez
Familia	Ulmáceas
Crecimiento	Medio
Forma	Esférica
Sombra	Densa, follaje que impide el paso de la vista
Ambiente	Pleno sol, significa que el árbol o el arbusto requiere una situación asoleada durante todo el día
Foliación	Principios de Primavera - Finales de Otoño
Características	Forma esférica irregular, tronco erecto y corto; ramas delgadas colgantes, follaje denso.



ESCALA 1/800



CERCIS SILIQUASTRUM



MELIA AZEDERACH



CELTIS AUSTRALIS

VEGETACIÓN NUEVA

**Melia Azederach**

Situación en proyecto Ejes Secundarios

Nombre común Melia

Familia Meliáceas

Crecimiento Rápido

Forma Extendida, casquete esférico

Sombra Media. Follaje semitransparente

Ambiente Pleno sol, significa que el árbol o el arbusto requiere una situación asoleada durante todo el día

Foliación Mediados de Primavera - Mediados de Otoño

Características Forma extendida irregular, de follaje muy distribuido y desordenado



ESCALA 1/800

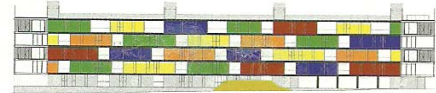
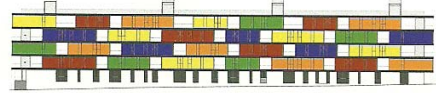
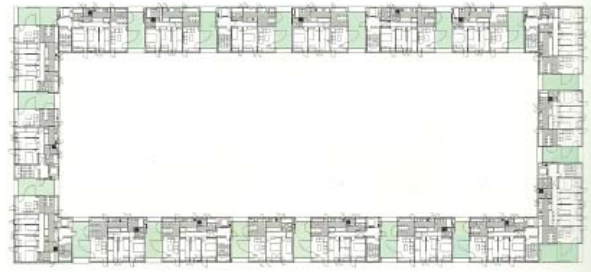
 CERCIS SILIQUASTRUM

 MELIA AZEDERACH

 CELTIS AUSTRALIS

INTERVENCIÓN

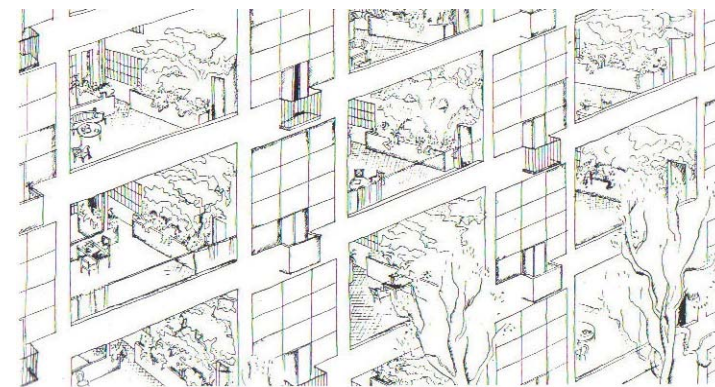
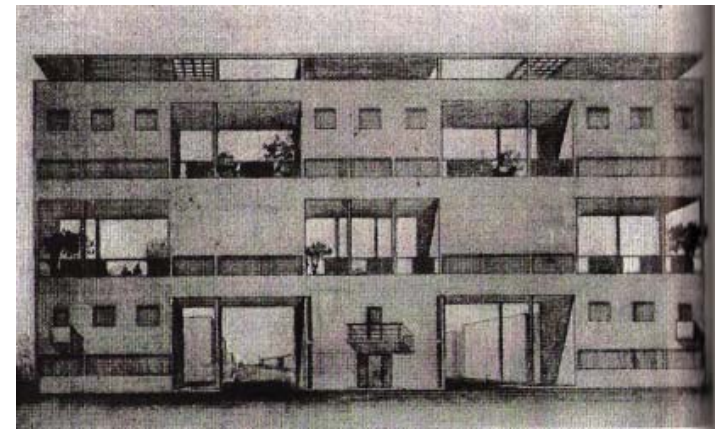
VIVIENDAS EN CARABANCHEL, Madrid.
Amann, Cánovas, Maruri, 2007



EDIFICIO CELOSIA, Sanchinarro, Madrid.
MVRDV con Blanca Lleó, 2009



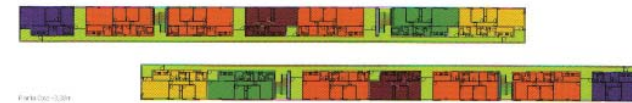
IMMEUBLES VILLA, Bordeaux, Francia.
Le Corbusier, 1925



COUNTRY ESTATES, Waddinxveen, Países Bajos.
MVRDV, 1997



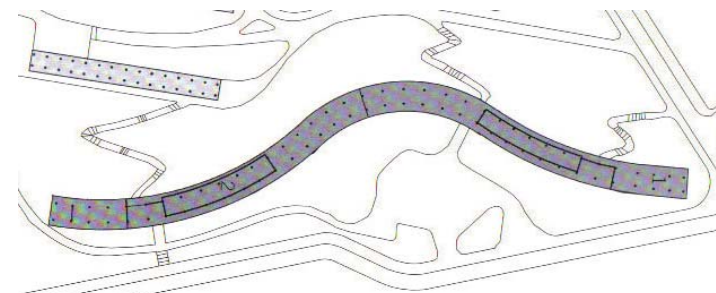
VPO en Mas del Rosari, Paterna, Valencia.
Carlos Trullenque, Marta Orts, 2007



VIVIENDAS EN RUE DES SUISES, París, Francia.
Herzog & de Meuron, 2000



CONJUNTO DE VIVIENDAS PEDREGULHO, Rio de Janeiro, Brasil.
Alfonso Eduardo Reidy, 1952

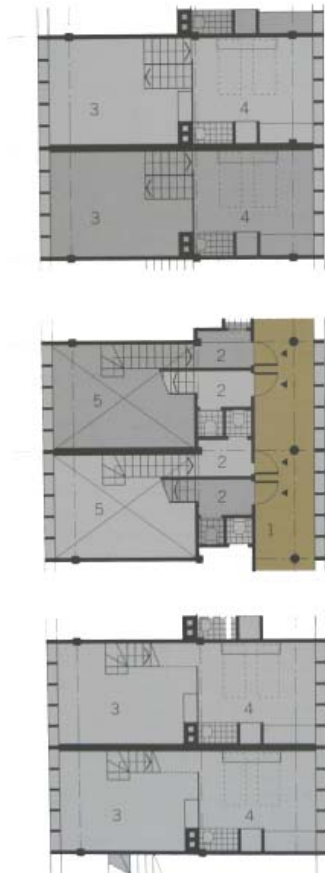


VIVIENDA SOCIAL, Lleida
Coll - Leclerc, 2010

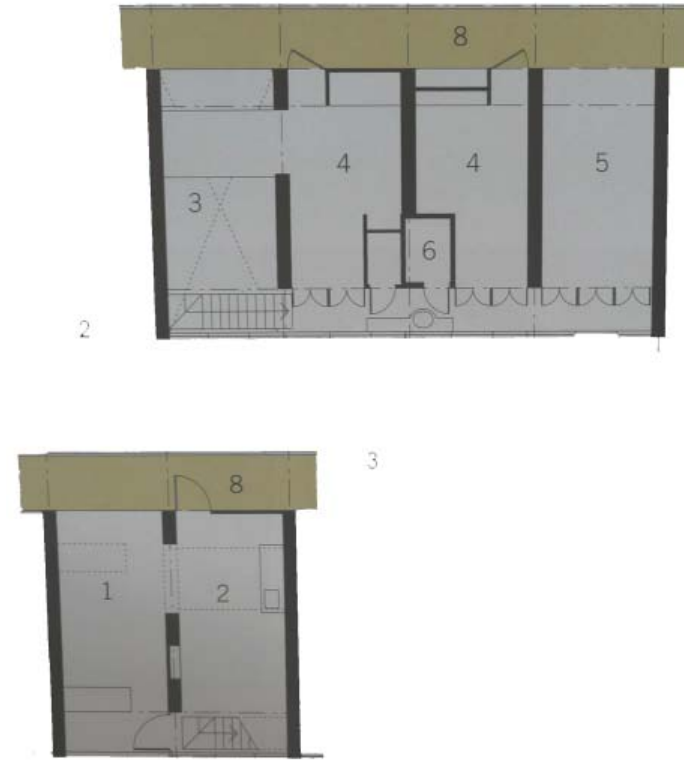


VIVIENDA

EDIFICIO NARKOMFIM, Moscú, Rusia.
Moisei Ginzburg, Ignaty Milinis, 1930



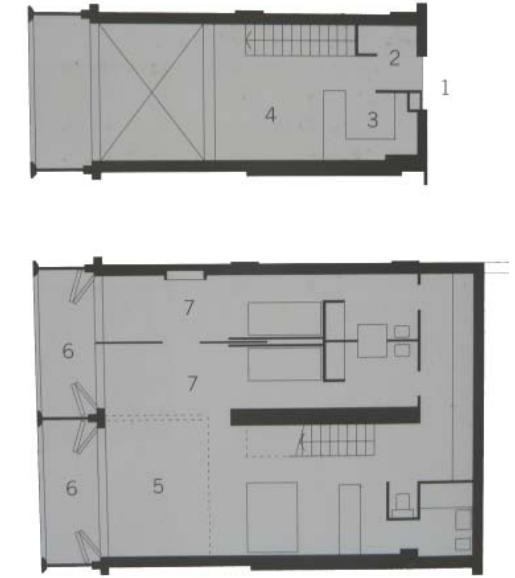
BLOQUE SEJIMA, CONJUNTO NIKAGATA, Gifu, Japón.
SANAA, 1998



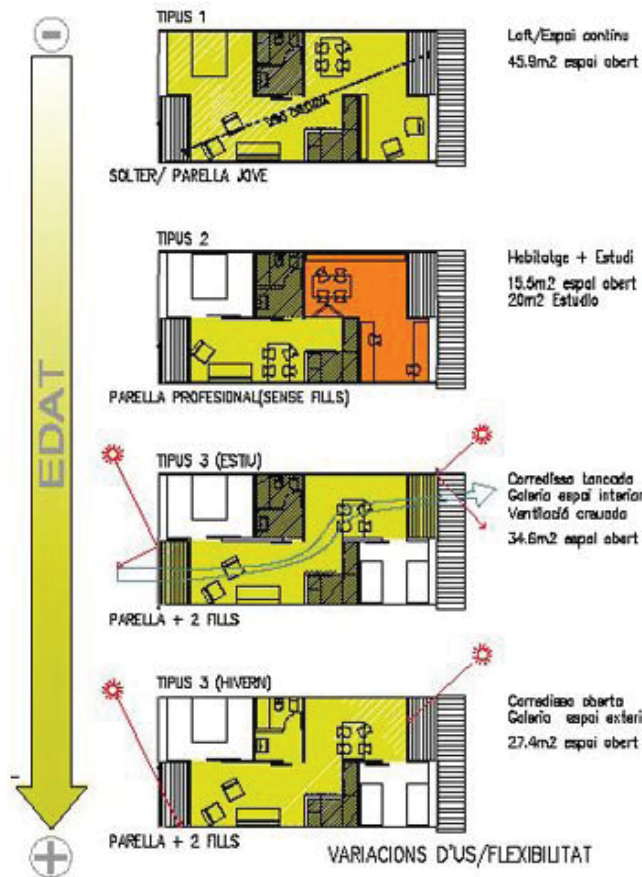
CONJUNTO DE VIVIENDAS PEDREGULHO, Rio de Janeiro, Brasil.
Alfonso Eduardo Reidy, 1952



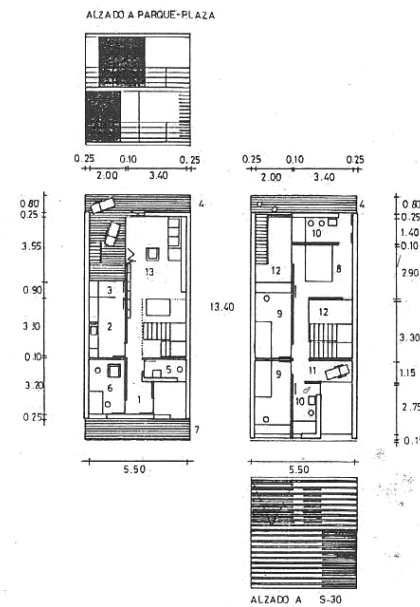
UNITÉ D'HABITATION, Marsella, Francia.
Le Corbusier, 1952



VIVIENDA SOCIAL, Lleida
Coll - Leclerc, 2010



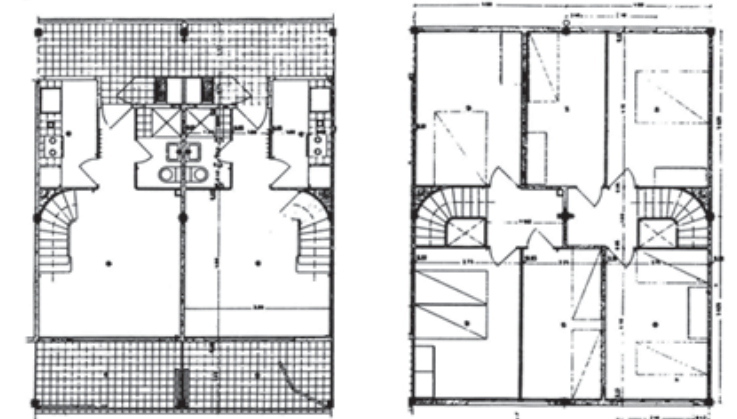
127 VIVIENDAS SOCIALES, EUROPA V, CEUTA
MGM, 1998



VPO EUROPA IV, Sevilla
Nieto y Sobejano, 2001



CASA BLOC, BARCELONA
Josep Lluís Sert, 1936



SISTEMA CONSTRUCTIVO

La ubicación del proyecto y la climatología del lugar hacen necesario proteger el interior del edificio de los rayos del sol. Aunque esta protección se precisa durante todo el año es en los meses de verano donde mas importancia cobra.

Para el sistema elegido se ha recurrido al estudio de los sistemas tradicionales de control solar.

La persiana tipo contraventana, de madera, que deja pasar la luz del sol pero a la vez lo tapa, creando ambientes en penumbra pero con suficiente luz, ha sido siempre el sistema mas utilizado en la zona del mediterráneo.

Es por ello que se ha creído conveniente la reinterpretación del sistema tradicional para este edificio de viviendas.

Esta piel además de la función de control solar dotará de una mayor o menor privacidad a los espacios interiores.

Las contraventanas podrán abrirse o cerrarse según las necesidades y también podrán desplazarse linealmente para permitir una mayor entrada de luz y ventilación cuando sea necesario.

Su alternancia debido al uso por cada usuario, generará una composición de la fachada aleatoria, creando así una imagen exterior cambiante, en bandas horizontales.



LA MADERA

La madera por estar expuesta a la intemperie, estará sometida a variaciones de temperatura y humedad en mayor grado que la que pudiera estar instalada en interiores, por lo que será susceptible de sufrir mayores hinchazones y mermas.

Será por tanto necesario considerar los coeficientes de contracción de la madera, limitando los tamaños de las piezas de revestimiento, y adecuando las juntas e entre elementos de fachada para cada caso concreto.

Se usará una madera con buena durabilidad y se procurará ejecutar un detalle constructivo adecuado para favorecer el alargamiento de la vida útil de las piezas.

El detalle constructivo irá encaminado a proteger el elemento y a facilitar la evacuación del agua de la lluvia y la ventilación de la pieza.

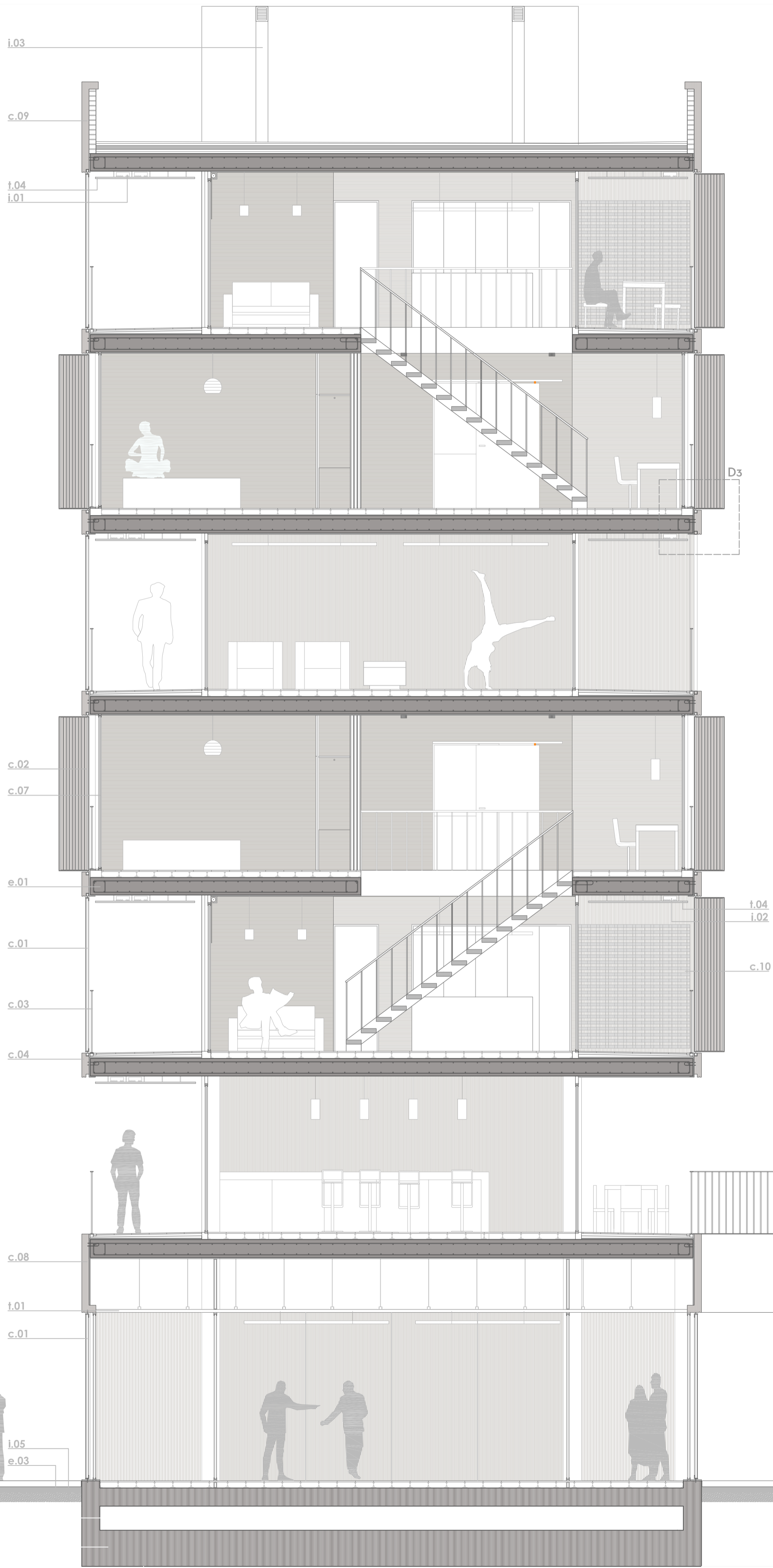
También se tiene en cuenta la acción del sol sobre la fachada de madera, por ser éste uno de los agentes que más degradan superficialmente el revestimiento, especialmente porque las fachadas estan orientadas hacia el este, oeste y en menor caso al sur.

Las acciones a las que estará sometida la fachada serán también tenidas en cuenta a la hora de diseñar el sistema. La acción horizontal del viento sobre el cerramiento producir flexiones sobre las piezas longitudinales que deberán considerarse a la hora de fijar la distancia entre rastreles y el espesor del revestimiento.





SECCIÓN CONSTRUCTIVA (A)



CUBIERTAS

- q.01 Hormigón para formación de pendientes
- q.02 Mortero regularización
- q.03 Capa impermeable
- q.04 Capa separadora de fieltro de fibra de vidrio
- q.05 Aislante térmico
- q.06 Capa separadora de fieltro geotextil
- q.07 Mortero de cemento para agarre del pavimento
- q.08 Pavimento de gres

CERRAMIENTOS

- c.01 Lamas tipo contraventana fija
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.04 Pieza de hormigón para canto forjado tipo de 40 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.05 Aislante térmico
- c.06 Chapa metálica para protección de aislante
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.08 Pieza de hormigón para canto forjado planta primera de 100 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.09 Pieza de hormigón para canto forjado cubierta de 150 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.10 Rejilla metálica de separación (GALERIAS)
- c.11 Mecanismo de contraventana corredera y abatible
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento

SUELOS

- s.01 Barrera de vapor
- s.02 Aislante térmico
- s.03 Formación de pendientes 1%
- s.04 Capa impermeable
- s.05 Capa separadora con filtro geotextil
- s.06 Pavimento antideslizante de terrazo
- s.07 Canaleta de PVC
- s.08 Mortero de agarre
- s.09 Suelo técnico interior de la vivienda, sobre soportes
- s.10 Apoyo regulable
- s.11 Suelo técnico centra de día, sobre soportes

ESTRUCTURA

- e.01 Losa maciza de hormigón
- e.02 Pilares hormigón
- e.03 Losa cimentación
- e.04 Tubo drenante
- e.05 Relleno filtrante
- e.06 Relleno drenante de gravas
- e.07 Lámina geotextil
- e.08 Drenante
- e.09 Lámina impermeable
- e.10 Membrana geotextil antipunzonamiento
- e.11 Muro de hormigón armado
- e.12 Hormigón de limpieza
- e.13 Base compactada de zahorras

INSTALACIONES

- i.01 Paso instalaciones electricidad
- i.02 Paso instalaciones gas
- i.03 Shunt ventilación
- i.04 Forjado sanitario
- i.05 Ventilación forjado sanitario

TECHOS

- t.01 Falso techo continuo de placas de escayola lisa de 20 mm (PLANTA BAJA)
- t.02 Pieza de cuelgue para fijación del falso techo
- t.03 Enlucido de yeso (VIVIENDAS)
- t.04 Falso techo registrable de lamas horizontales de aluminio sujeto con tirantes fijados al forjado (CORREDOR)

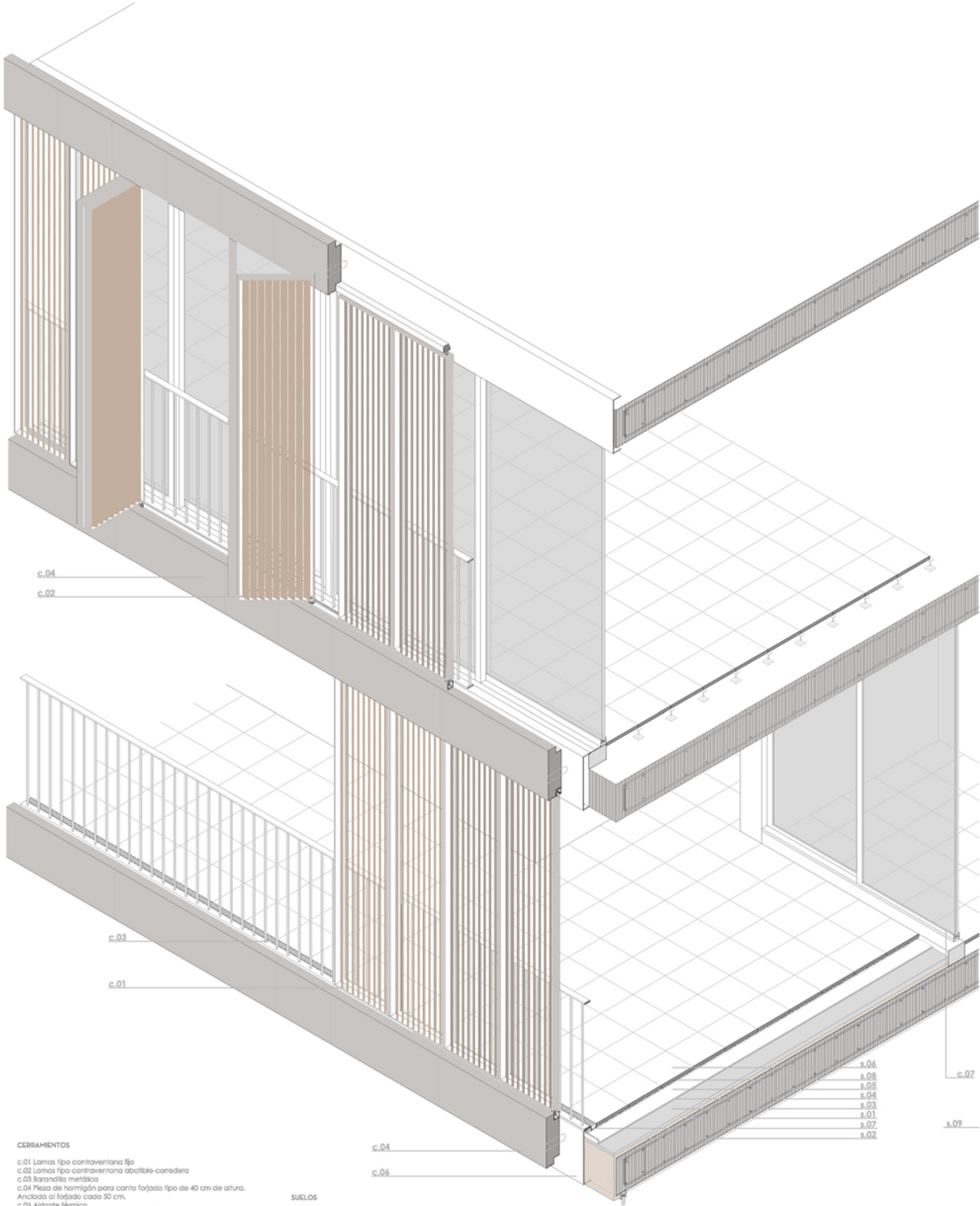
ESPACIO EXTERIOR

- ep.01 Pavimento hormigón. Junta 1cm
- ep.02 Arena
- ep.03 Tierra compactada
- ep.04 Pavimento de bloques de hormigón en cuadrícula alternado con hierba
- ep.05 Alcorque
- ep.06 Adoquin acera



SECCIÓN CONSTRUCTIVA (B)





CERRAMIENTOS

- c.01 Lamas tipo contraventana fija
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.04 Pieza de hormigón para canto forjado tipo de 40 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.05 Aislante térmico
- c.06 Chapa metálica para protección de aislante
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.08 Pieza de hormigón para canto forjado planta primera de 100 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.09 Pieza de hormigón para canto forjado cubierta de 150 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.10 Rejilla metálica de separación [GALERIAS]
- c.11 Mecanismo de contraventana corredera y abatible
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento

SUELOS

- s.01 Barrera de vapor
- s.02 Aislante térmico
- s.03 Formación de pendientes 1%
- s.04 Capa impermeable
- s.05 Capa separadora con filtro geotextil
- s.06 Pavimento antiderrizante de terrazo
- s.07 Canaleta de PVC
- s.08 Mortero de agate
- s.09 Suelo técnico interior de la vivienda, sobre soportes



CERRAMIENTOS

- c.01 Lamas tipo contraventana fija
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.04 Pieza de hormigón para canto forjado tipo de 40 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.05 Aislante térmico
- c.06 Chapa metálica para protección de aislante
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.08 Pieza de hormigón para canto forjado planta primera de 100 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.09 Pieza de hormigón para canto forjado cubierta de 150 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.10 Rejilla metálica de separación (GALERIAS)
- c.11 Mecanismo de contraventana corredera y abatible
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento
- c.13 Aislante térmico

ESTRUCTURA

- e.01 Losa maciza de hormigón
- e.02 Pilares hormigón
- e.03 Losa cimentación
- e.04 Tubo drenante
- e.05 Relleno filtrante
- e.06 Relleno drenante de gravas
- e.07 Lámina geotextil
- e.08 Drenante
- e.09 Lámina impermeable
- e.10 Membrana geotextil antipunzonamiento
- e.11 Muro de hormigón armado
- e.12 Hormigón de limpieza
- e.13 Base compactada de zahorras

INSTALACIONES

- i.01 Paso instalaciones electricidad
- i.02 Paso instalaciones gas
- i.03 Shunt ventilación
- i.04 Forjado sanitario
- i.05 Ventilación forjado sanitario
- ep.06 Adoquin acera

CUBIERTAS

- q.01 Hormigón para formación de pendientes
- q.02 Mortero regularización
- q.03 Capa impermeable
- q.04 Capa separadora de fieltro de fibra de vidrio
- q.05 Aislante térmico
- q.06 Capa separadora de fieltro geotextil
- q.07 Mortero de cemento para agarre del pavimento de gres
- q.08 Pavimento de gres

SUELOS

- s.01 Barrera de vapor
- s.02 Aislante térmico
- s.03 Formación de pendientes 1%
- s.04 Capa impermeable
- s.05 Capa separadora con filtro geotextil
- s.06 Pavimento antideslizante de terrazo
- s.07 Canaleta de PVC
- s.08 Mortero de agarre
- s.09 Suelo técnico interior de la vivienda, sobre soportes
- s.10 Apoyo regulable
- s.11 Suelo técnico centro de día, sobre soportes

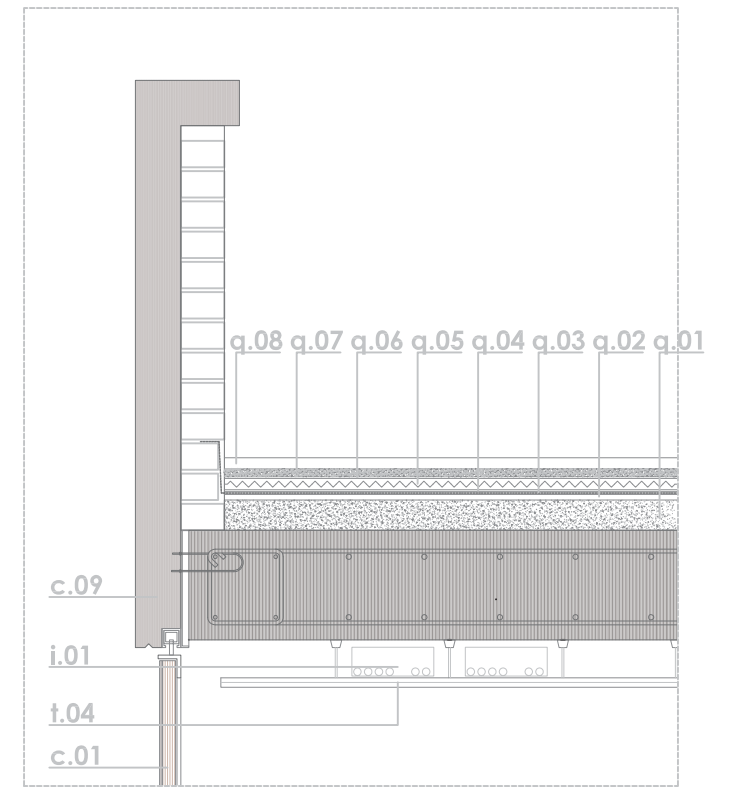
TECHOS

- t.01 Falso techo continuo de placas de escayola lisa de 20 mm
- t.02 Pieza de cuelgue para fijación del falso techo
- t.03 Enlucido de yeso
- t.04 Falso techo registrable de lamas horizontales de aluminio sujeto con tirantes fijados al forjado

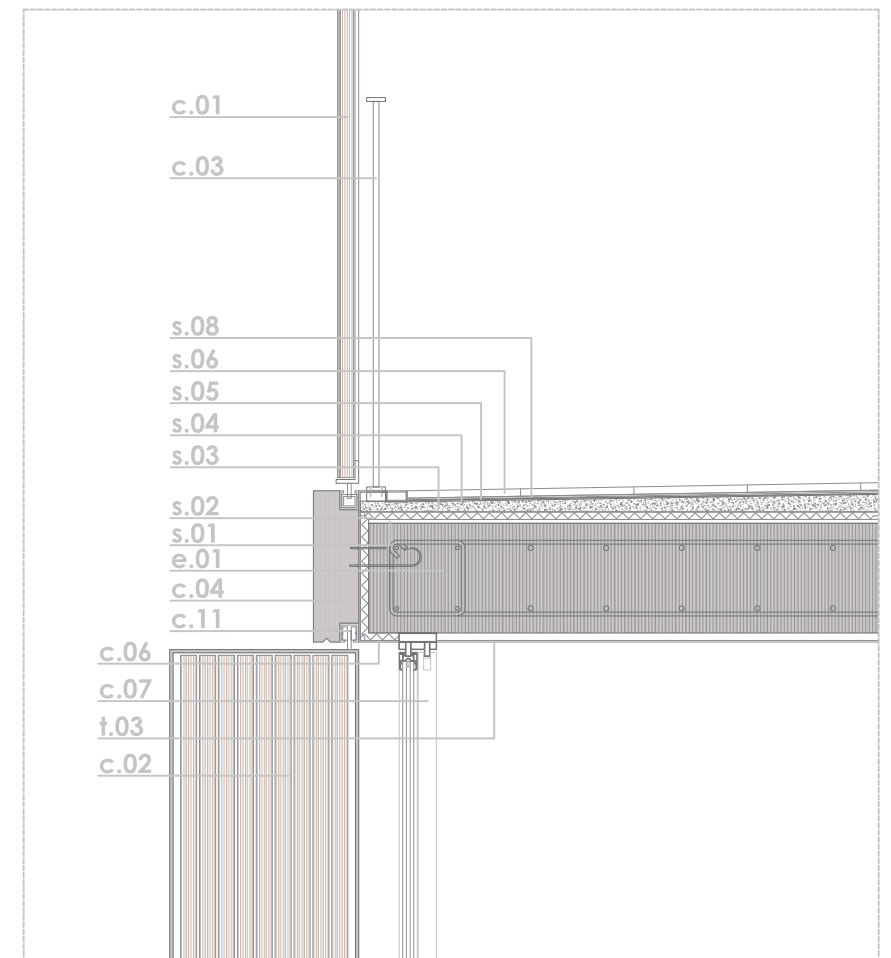
ESPACIO EXTERIOR

- ep.01 Pavimento hormigón. Junta 1 cm
- ep.02 Arena
- ep.03 Tierra compactada
- ep.04 Pavimento de bloques de hormigón en cuadrícula alternado con hierba
- ep.05 Alcorque
- ep.06 Adoquin acera
- ep.07 Terreno natural

DETALLE 1



DETALLE 2





CERRAMIENTOS

- c.01 Lamas tipo contraventana fija
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.04 Pieza de hormigón para canto forjado tipo de 40 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.05 Aislante térmico
- c.06 Chapa metálica para protección de aislante
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.08 Pieza de hormigón para canto forjado planta primera de 100 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.09 Pieza de hormigón para canto forjado cubierta de 150 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.10 Rejilla metálica de separación (GALERIAS)
- c.11 Mecanismo de contraventana corredera y abatible
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento
- c.13 Aislante térmico

ESTRUCTURA

- e.01 Losa maciza de hormigón
- e.02 Pilares hormigón
- e.03 Losa cimentación
- e.04 Tubo drenante
- e.05 Relleno filtrante
- e.06 Relleno drenante de gravas
- e.07 Lámina geotextil
- e.08 Drenante
- e.09 Lámina impermeable
- e.10 Membrana geotextil antipunzonamiento
- e.11 Muro de hormigón armado
- e.12 Hormigón de limpieza
- e.13 Base compactada de zahorras

INSTALACIONES

- i.01 Paso instalaciones electricidad
- i.02 Paso instalaciones gas
- i.03 Shunt ventilación
- i.04 Forjado sanitario
- i.05 Ventilación forjado sanitario
- ep.06 Adoquin acera

CUBIERTAS

- q.01 Hormigón para formación de pendientes
- q.02 Mortero regularización
- q.03 Capa impermeable
- q.04 Capa separadora de fieltro de fibra de vidrio
- q.05 Aislante térmico
- q.06 Capa separadora de fieltro geotextil
- q.07 Mortero de cemento para agarre del pavimento de gres
- q.08 Pavimento de gres

SUELOS

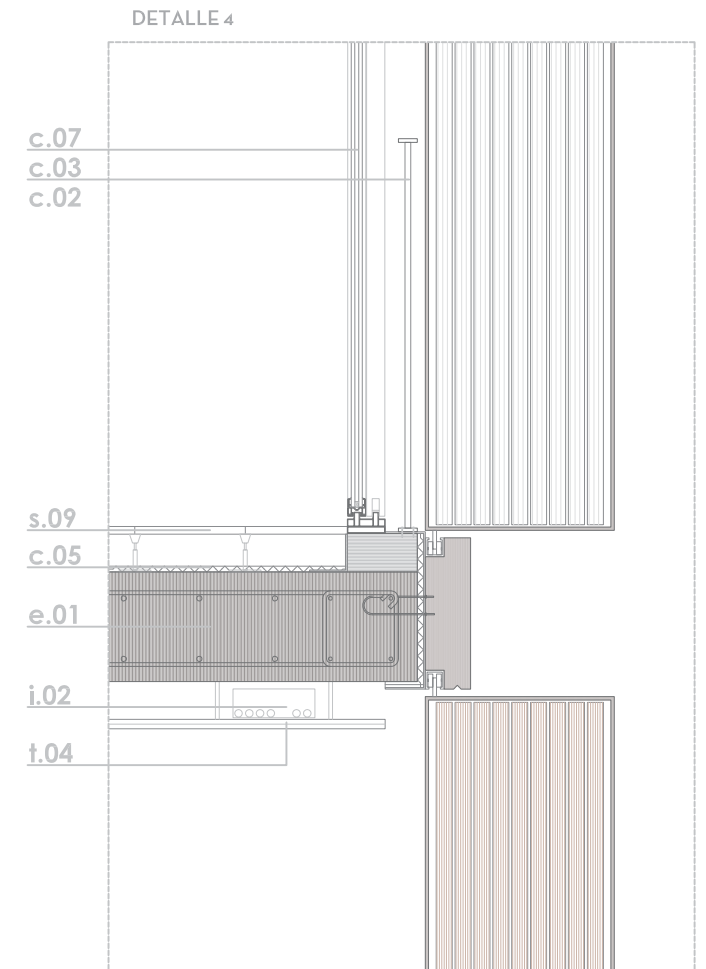
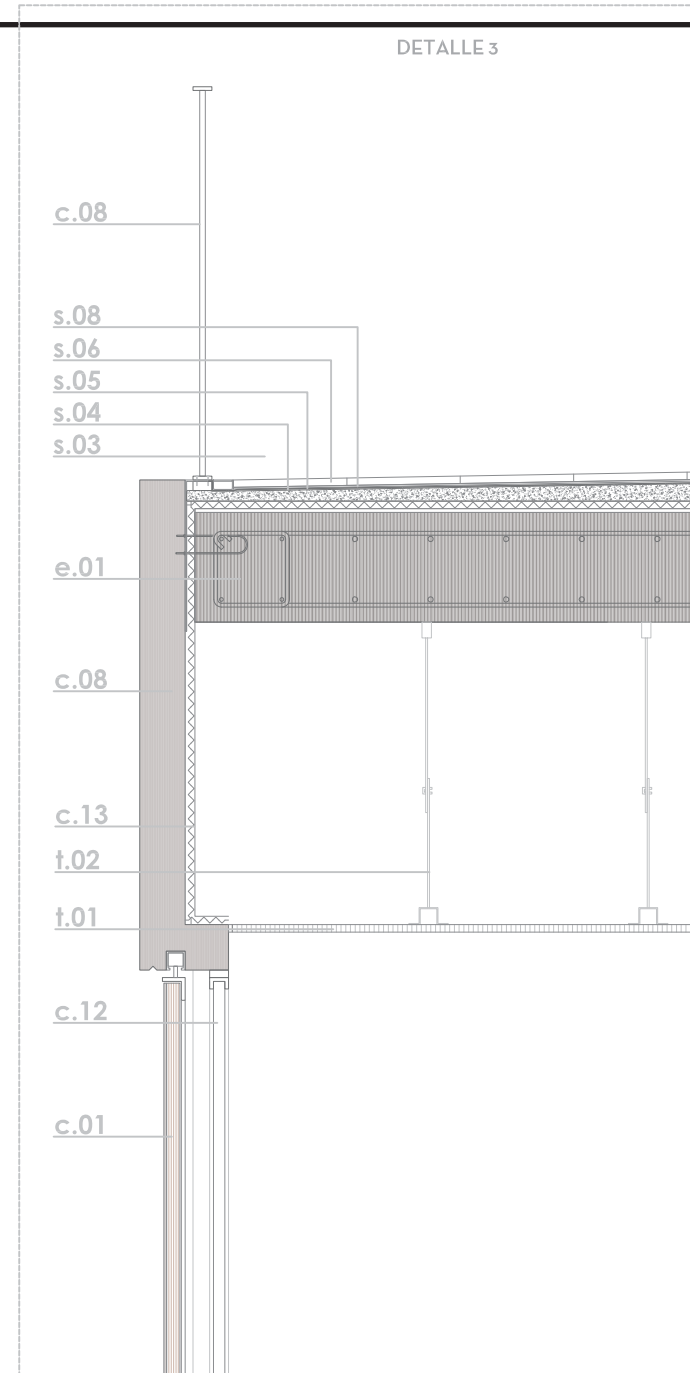
- s.01 Barrera de vapor
- s.02 Aislante térmico
- s.03 Formación de pendientes 1%
- s.04 Capa impermeable
- s.05 Capa separadora con filtro geotextil
- s.06 Pavimento antideslizante de terrazo
- s.07 Canaleta de PVC
- s.08 Mortero de agarre
- s.09 Suelo técnico interior de la vivienda, sobre soportes
- s.10 Apoyo regulable
- s.11 Suelo técnico centro de día, sobre soportes

TECHOS

- t.01 Falso techo continuo de placas de escayola lisa de 20 mm
- t.02 Pieza de cuelgue para fijación del falso techo
- t.03 Enlucido de yeso
- t.04 Falso techo registrable de lamas horizontales de aluminio sujeto con tirantes fijados al forjado

ESPACIO EXTERIOR

- ep.01 Pavimento hormigón. Junta 1 cm
- ep.02 Arena
- ep.03 Tierra compactada
- ep.04 Pavimento de bloques de hormigón en cuadrícula alternado con hierba
- ep.05 Alcorque
- ep.06 Adoquin acera
- ep.07 Terreno natural





CERRAMIENTOS

- c.01 Lamas tipo contraventana fija
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.04 Pieza de hormigón para canto forjado tipo de 40 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.05 Aislante térmico
- c.06 Chapa metálica para protección de aislante
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.08 Pieza de hormigón para canto forjado planta primera de 100 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.09 Pieza de hormigón para canto forjado cubierta de 150 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.10 Rejilla metálica de separación (GALERIAS)
- c.11 Mecanismo de contraventana corredera y abatible
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento
- c.13 Aislante térmico

ESTRUCTURA

- e.01 Losa maciza de hormigón
- e.02 Pilares hormigón
- e.03 Losa cimentación
- e.04 Tubo drenante
- e.05 Relleno filtrante
- e.06 Relleno drenante de gravas
- e.07 Lámina geotextil
- e.08 Drenante
- e.09 Lámina impermeable
- e.10 Membrana geotextil antipunzonamiento
- e.11 Muro de hormigón armado
- e.12 Hormigón de limpieza
- e.13 Base compactada de zahorras

INSTALACIONES

- i.01 Paso instalaciones electricidad
- i.02 Paso instalaciones gas
- i.03 Shunt ventilación
- i.04 Forjado sanitario
- i.05 Ventilación forjado sanitario
- ep.06 Adoquin acera

CUBIERTAS

- q.01 Hormigón para formación de pendientes
- q.02 Mortero regularización
- q.03 Capa impermeable
- q.04 Capa separadora de fieltro de fibra de vidrio
- q.05 Aislante térmico
- q.06 Capa separadora de fieltro geotextil
- q.07 Mortero de cemento para agarre del pavimento de gres
- q.08 Pavimento de gres

SUELOS

- s.01 Barrera de vapor
- s.02 Aislante térmico
- s.03 Formación de pendientes 1%
- s.04 Capa impermeable
- s.05 Capa separadora con filtro geotextil
- s.06 Pavimento antideslizante de terrazo
- s.07 Canaleta de PVC
- s.08 Mortero de agarre
- s.09 Suelo técnico interior de la vivienda, sobre soportes
- s.10 Apoyo regulable
- s.11 Suelo técnico centro de día, sobre soportes

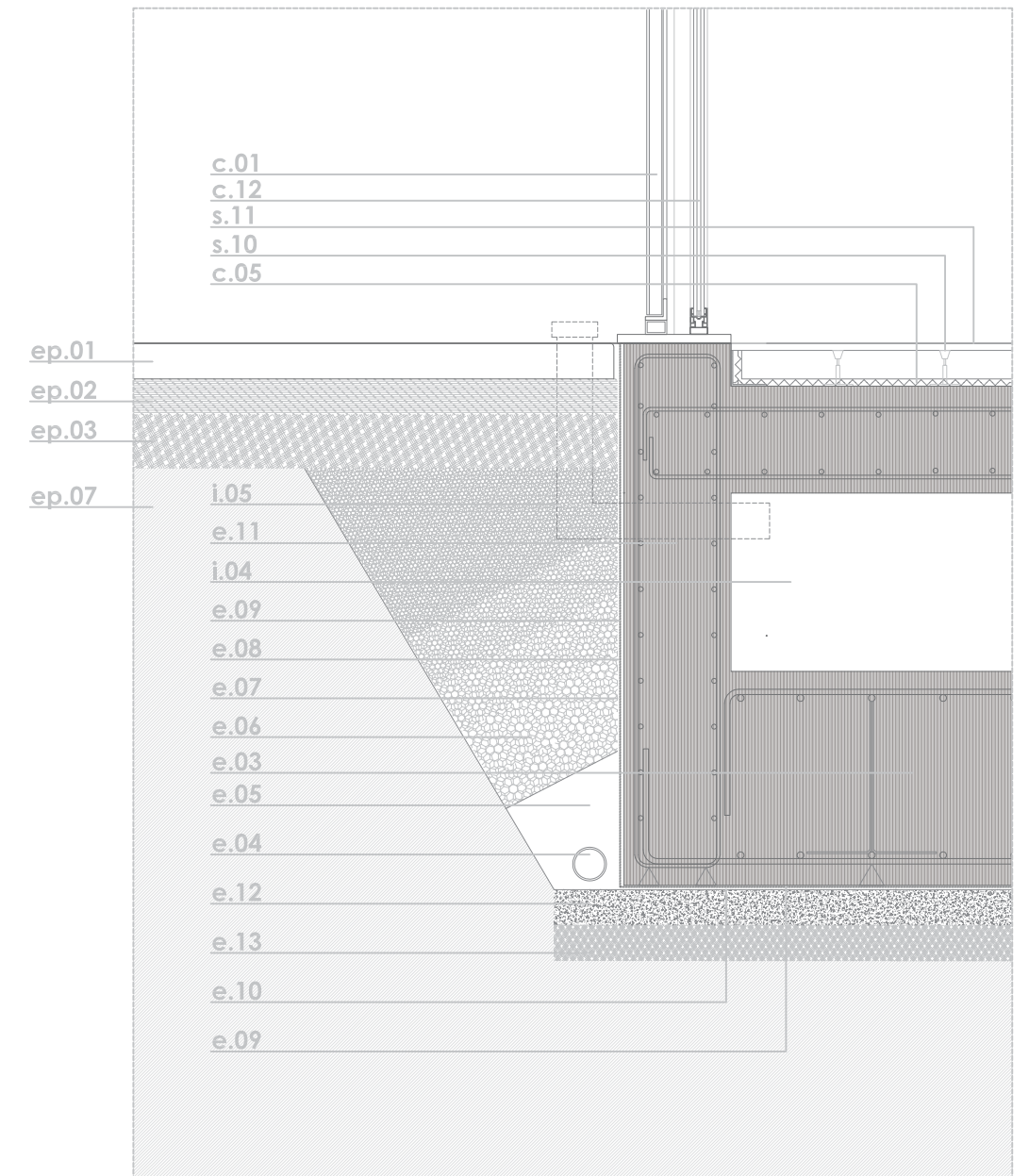
TECHOS

- t.01 Falso techo continuo de placas de escayola lisa de 20 mm
- t.02 Pieza de cuelgue para fijación del falso techo
- t.03 Enlucido de yeso
- t.04 Falso techo registrable de lamas horizontales de aluminio sujeto con tirantes fijados al forjado

ESPACIO EXTERIOR

- ep.01 Pavimento hormigón. Junta 1 cm
- ep.02 Arena
- ep.03 Tierra compactada
- ep.04 Pavimento de bloques de hormigón en cuadrícula alternado con hierba
- ep.05 Alcorque
- ep.06 Adoquin acera
- ep.07 Terreno natural

DETALLE 5



SISTEMA DE LAMAS

El sistema el cerramiento esta formado por un sistema de contraventanas. Cada pieza se compone de un marco o bastidor metálico que contiene una serie de lamas de madera que permiten o no el paso de la luz.

Dependiendo de las necesidades existen dos tipos con sus correspondientes variantes:

LAMA FIJA-OSCILANTE

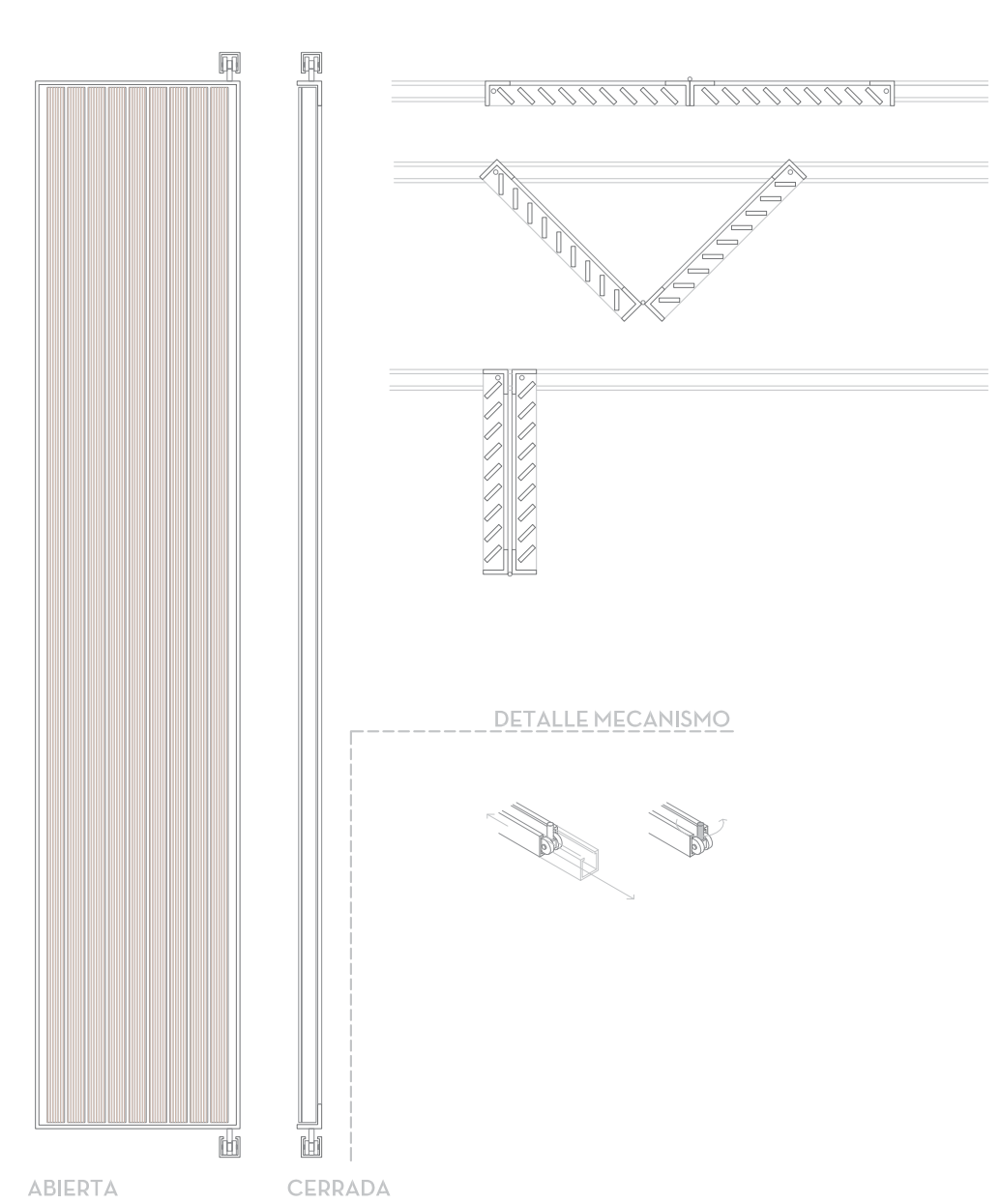
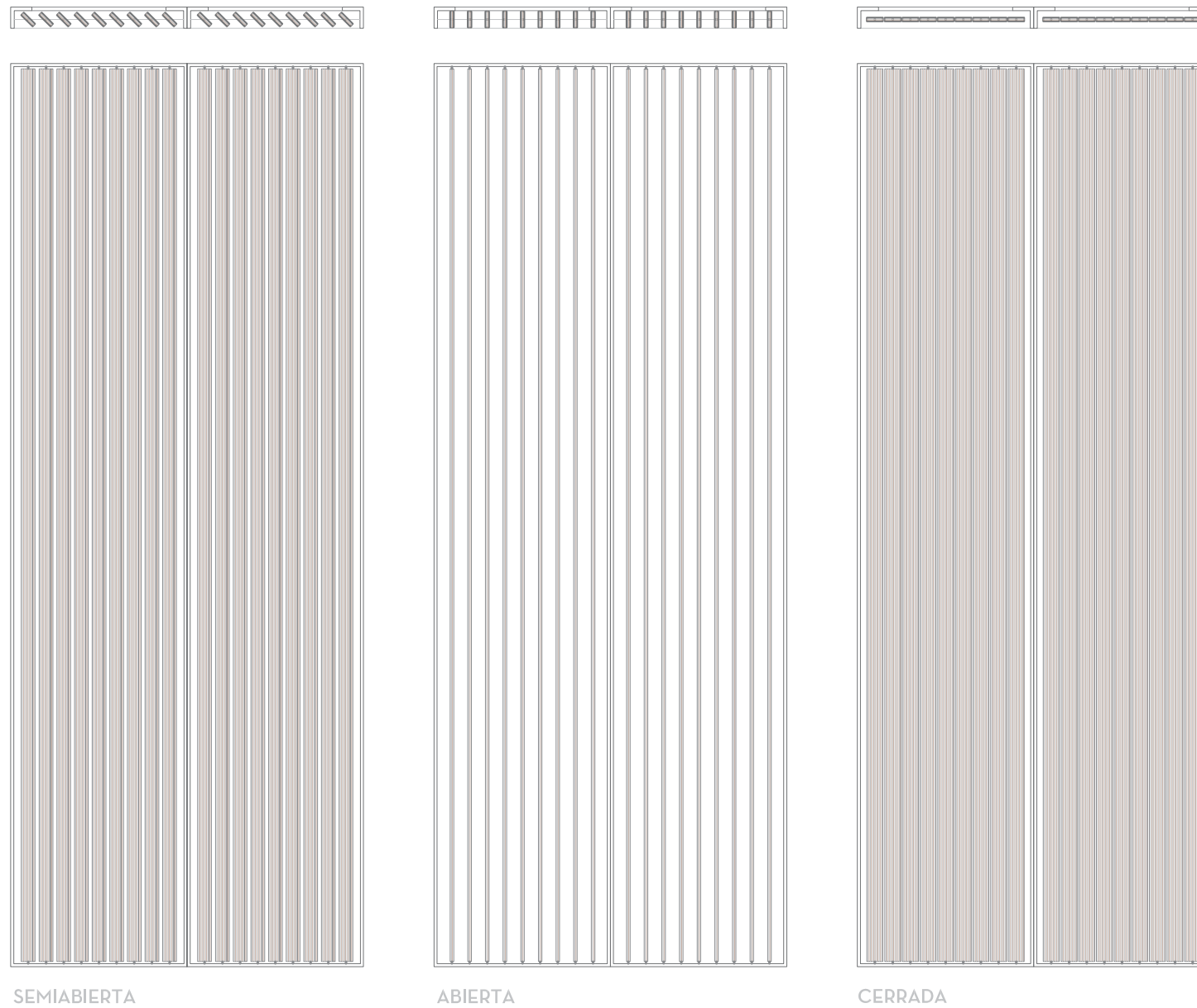
Las lamas interiores oscilantes permiten el paso de luz según el uso. Este modelo se encuentra en planta baja como cerramiento de la biblioteca y el centro de día, creando unas zonas donde la fachada será menos aleatoria por no poder moverse la pieza completa de contraventana.

Existe además una variante, con las lamas interiores completamente fijas y girada 45 ° para permitir un menor grado de iluminación. Este modelo se encuentra en los corredores de acceso a las viviendas y en algunas zonas de los núcleos de escaleras, generando espacios más opacos visualmente.

LAMA CORREDERA-ABATIBLE

El mecanismo favorece el desplazamiento lateral y el giro. Esto permite multitud de posiciones según las necesidades del día y del año con respecto al sol. Las posiciones pueden ser: totalmente abierto, totalmente cerrado o semi-abierto. El desplazamiento permite además el apilamiento de varios módulos permitiendo así una mayor superficie de hueco.

Este sistema se encuentra en su mayor parte en las viviendas y en las zonas comunes adosadas a estas.



PLANTA UNO

PARTICIONES

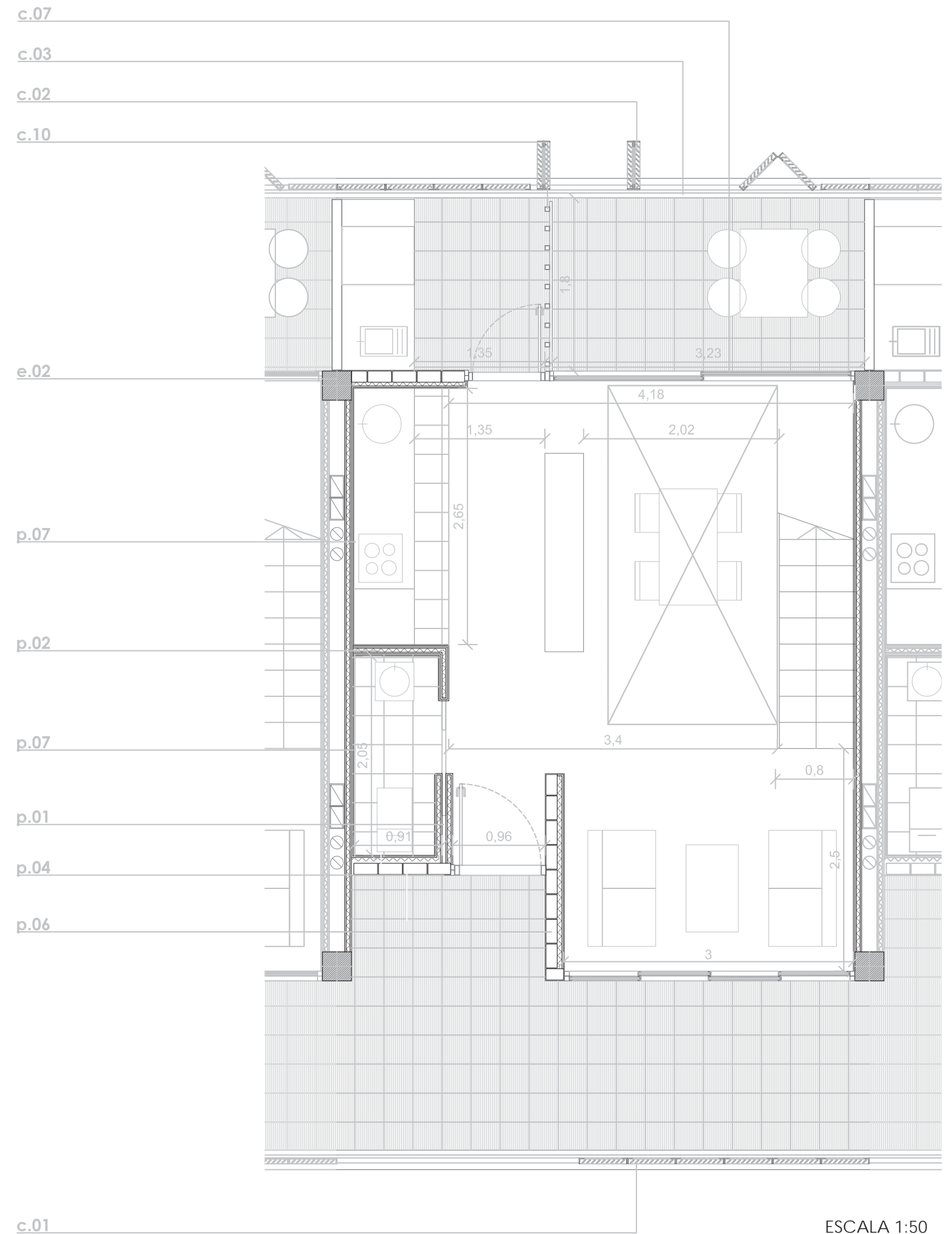
- p.01 Tabique autoportante de cartón-yeso formado por dos placas de 15 mm de espesor atornillada a estructura metálica de canales y montantes y fibra de lana de roca de 40 mm (SIMPLE)
- p.02 Tabique autoportante de cartón-yeso formado por cuatro placas de 15 mm de espesor atornillada a estructura metálica de canales y montantes y fibra de lana de roca de 40 mm
- p.03 Hoja exterior para revestir formada por tabique de ladrillos huecos de 7 cm tomado con mortero
- p.04 Enfoscado de cemento blanco
- p.05 Cámara de aire
- p.06 Trasdoso autoportante formado por una placa de 15 mm de espesor atornillada a estructura metálica de canales y montantes y fibra de lana de roca de 40 mm
- p.07 Alicatado

CERRAMIENTOS

- c.01 Lamas tipo contraventana fija
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.10 Rejilla metálica de separación
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento

ESTRUCTURA

- e.02 Pilares hormigón



ESCALA 1:50

PLANTA DOS

PARTICIONES

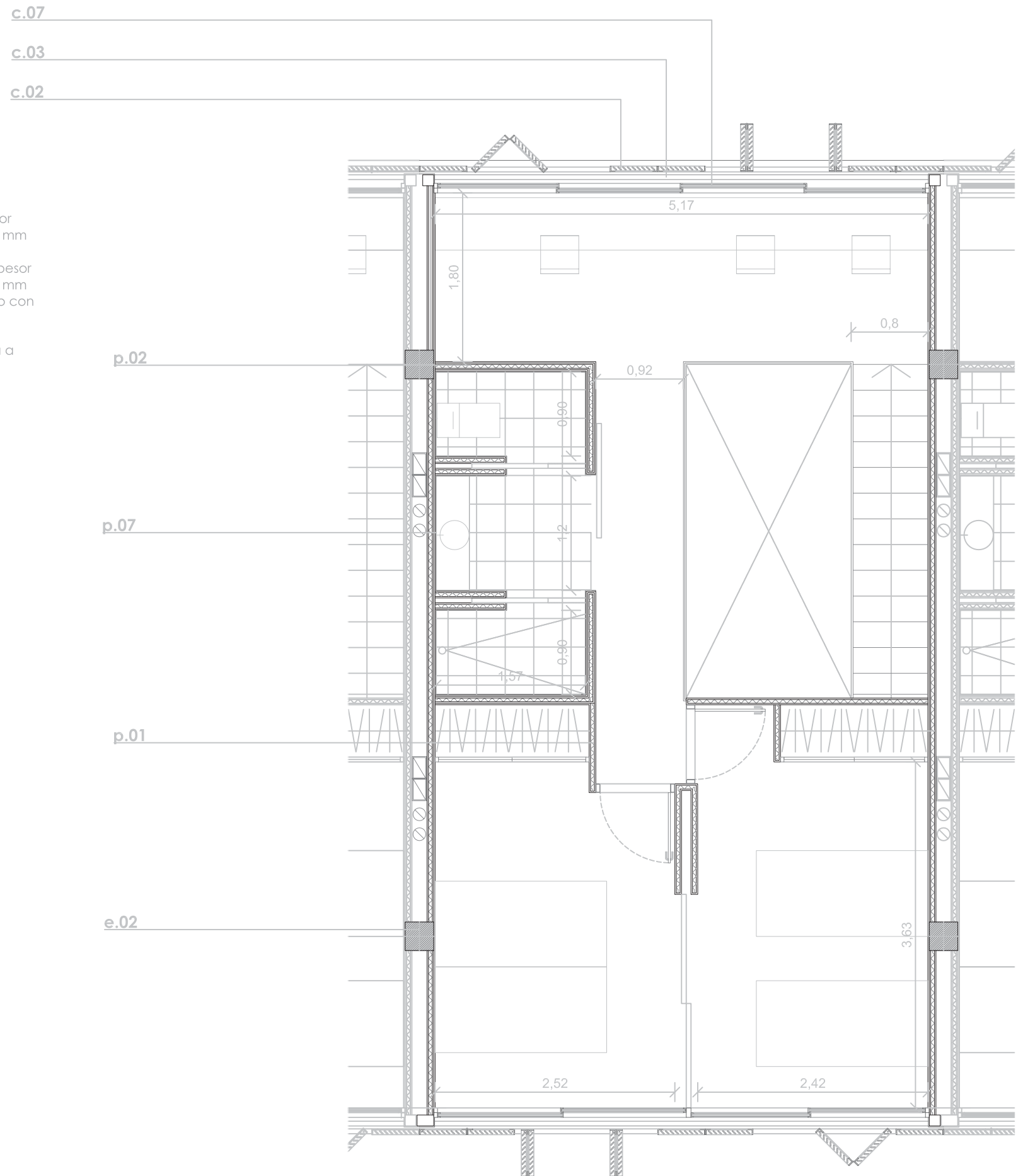
- p.01 Tabique autoportante de cartón-yeso formado por dos placas de 15 mm de espesor atornillada a estructura metálica de canales y montantes y fibra de lana de roca de 40 mm (SIMPLE)
- p.02 Tabique autoportante de cartón-yeso formado por cuatro placas de 15 mm de espesor atornillada a estructura metálica de canales y montantes y fibra de lana de roca de 40 mm
- p.03 Hoja exterior para revestir formada por tabique de ladrillos huecos de 7 cm tomado con mortero
- p.04 Enfoscado de cemento blanco
- p.05 Cámara de aire
- p.06 Trasdoso autoportante formado por una placa de 15 mm de espesor atornillada a estructura metálica de canales y montantes y fibra de lana de roca de 40 mm
- p.07 Alicatado

CERRAMIENTOS

- c.01 Lamas tipo contraventana fija
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.10 Rejilla metálica de separación
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento

ESTRUCTURA

- e.02 Pilares hormigón



ESCALA 1:50

PARTICIONES

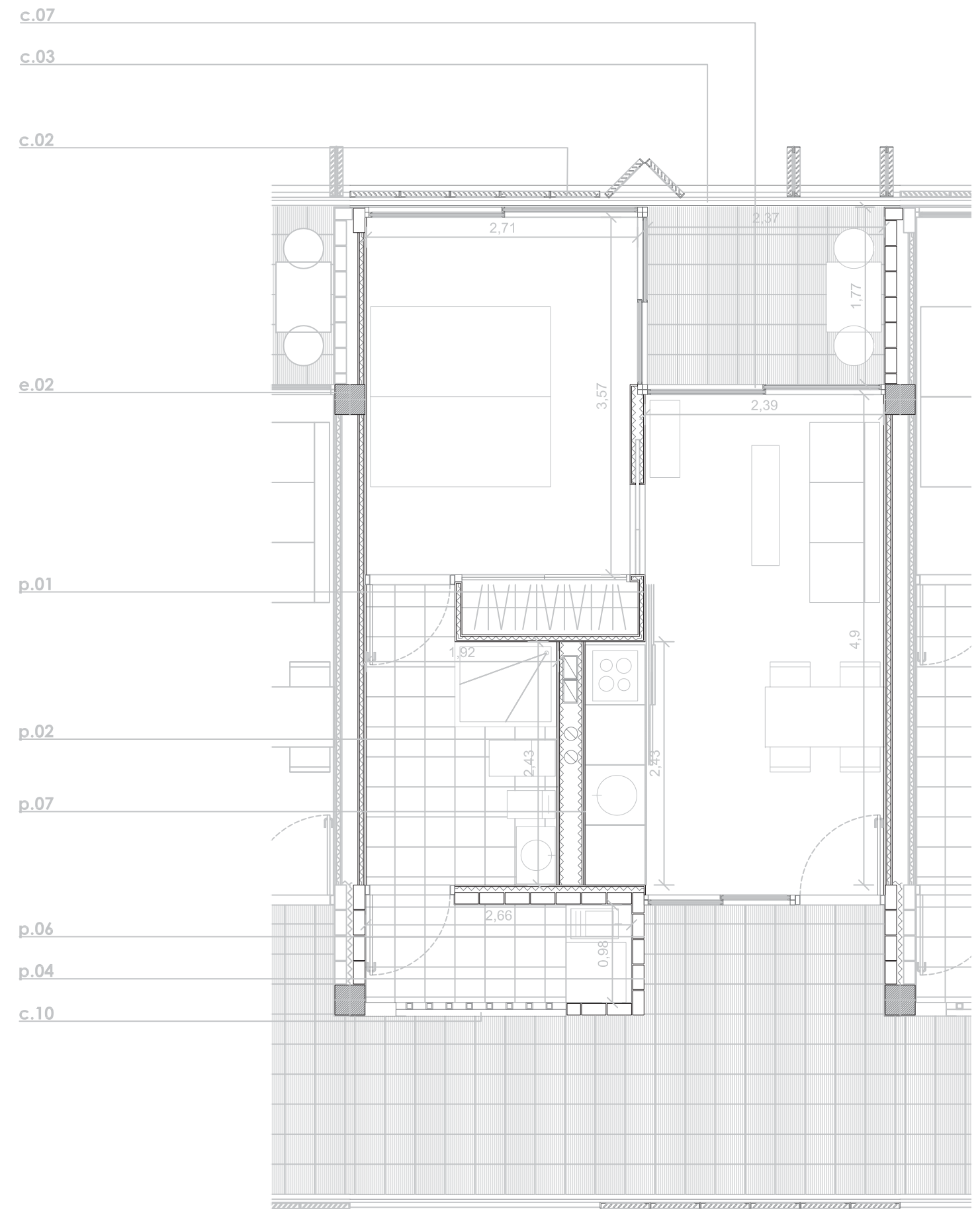
- p.01 Tabique autoportante de cartón-yeso formado por dos placas de 15 mm de espesor atornillada a estructura metálica de canales y montantes y fibra de lana de roca de 40 mm (SIMPLE)
- p.02 Tabique autoportante de cartón-yeso formado por cuatro placas de 15 mm de espesor atornillada a estructura metálica de canales y montantes y fibra de lana de roca de 40 mm
- p.03 Hoja exterior para revestir formada por tabique de ladrillos huecos de 7 cm tomado con mortero
- p.04 Enfoscado de cemento blanco
- p.05 Cámara de aire
- p.06 Trasdosado autoportante formado por una placa de 15 mm de espesor atornillada a estructura metálica de canales y montantes y fibra de lana de roca de 40 mm
- p.07 Alicatado

CERRAMIENTOS

- c.01 Lamas tipo contraventana fija
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.10 Rejilla metálica de separación
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento

ESTRUCTURA

- e.02 Pilares hormigón



TABIQUES

_TABIQUES DE YESO LAMINADO

Se trata de un sistema de compartimentación interior constituido por una estructura ligera de perfiles de chapa de acero galvanizada a la que se fija por tortillería paneles de yeso laminado.

Con este sistema de compartimentación los tabiques se forman fijando unos perfiles metálicos, los canales, en el suelo y techo; posteriormente, entre los mismos se encajan otros perfiles metálicos, los montantes verticales, a los que, finalmente, se atornillan las placas de yeso laminado.

En cuanto al cumplimiento de las exigencias de aislamiento acústico, estos tabiques funcionan de modo aceptable, tal y como se espera de un sistema de doble hoja. No obstante, si se desea mejorar su aislamiento, se puede actuar en varios sentidos; así, se puede variar el número de tableros dispuestos en cada cara del tabique, con lo que se modifica el espesor final y, por tanto, la masa del mismo; también se puede actuar en la cámara entre tableros incorporando materiales que sean acústicamente absorbentes.

La versatilidad de este sistema de compartimentación es tal que, modificando la disposición de la estructura interior, el número de tableros aplicados e introduciendo diferentes materiales en la cámara, se pueden obtener mejoras en los niveles de aislamiento acústico y térmico, en la capacidad de resistencia al fuego y en la altura máxima alcanzable con los tableros.

En nuestro caso se han utilizado paneles de 15 mm con aislamiento de 40m, dependiendo del espacio a compartimentar se han usado dos o cuatro placas de 15.

TABLEROS

Todas las divisiones interiores se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas de yeso laminado Pladur, de origen natural, a ambos lados.

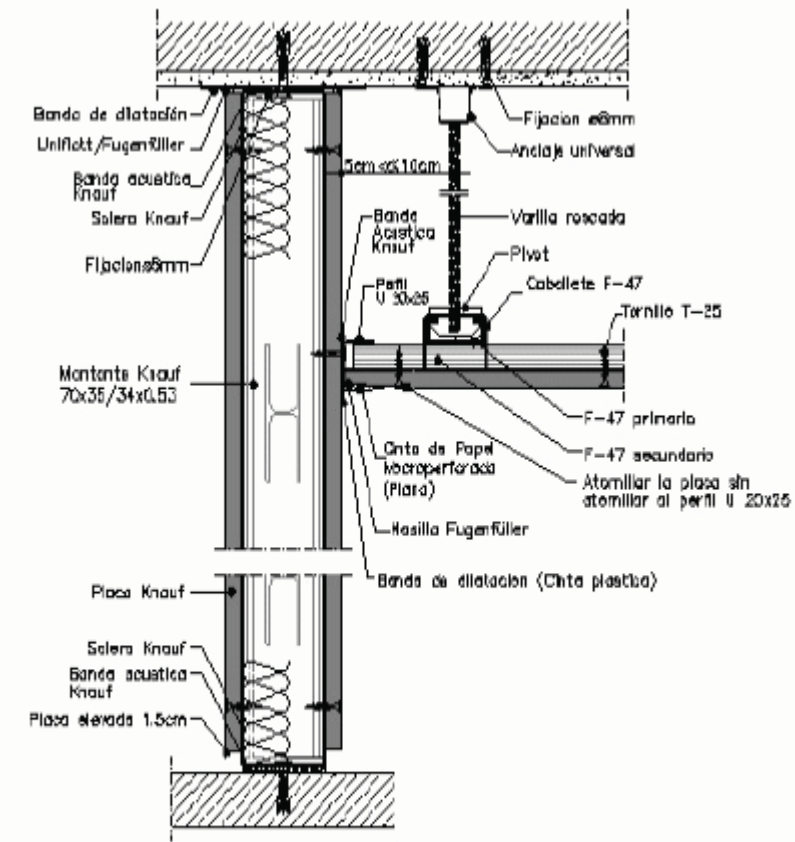
En el hueco formado por las perfilarias se incorpora lana de roca para garantizar el aislamiento acústico. En las estancias donde se prevé que haya un alto grado de humedad, los paneles de yeso serán de alta densidad con un tratamiento hidrófugo y alicatado en el caso de baños y aseos.

Este sistema reúne una serie de ventajas:

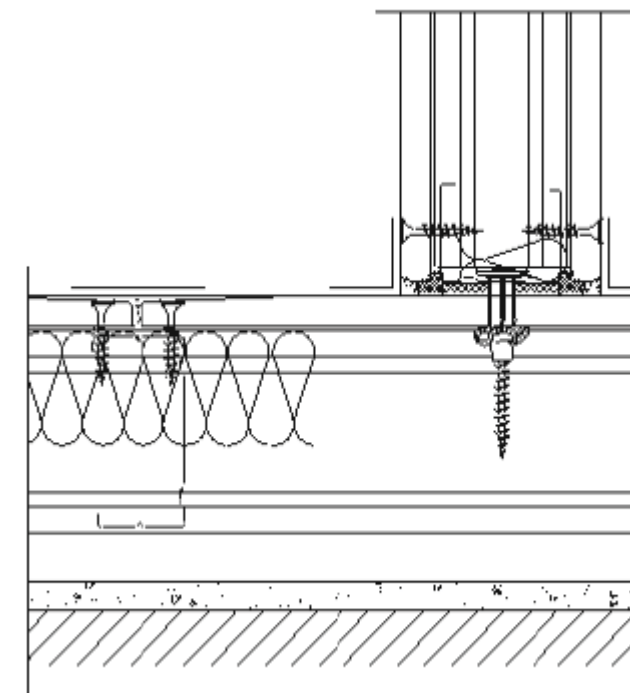
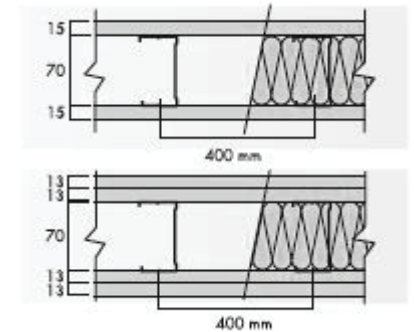
- Facilidad de montaje.
- Limpieza en la ejecución.
- Aislamiento térmico y acústico.
- Versatilidad.

Los canales son perfiles en U con un alma de 70 mm y los montantes perfiles en C de la misma dimensión que los canales y con aberturas que permitan el paso de las instalaciones. a base del tablero laminado es propiamente el yeso que además de ser fácilmente trabajable moldeable, es incombustible, químicamente neutro y está libre de sustancias nocivas. Por su gran higroscopicidad, mantiene un equilibrio higrotérmico con el entorno, lo que le permite regular la humedad ambiental, contribuyendo a crear una atmósfera sana para el desarrollo de la actividad humana.

El tablero de yeso laminado es un producto rectangular, totalmente plano y rígido, que se obtiene mediante la laminación continua de una masa de yeso aireado y semihidratado a la que se adhiere íntimamente un cartón especial, tipo kraft, de color gris o crema claro, que lo reviste tanto en sus superficies como a lo largo de sus bordes.



CORTE - W111
ENCUENTRO CON
CIELORRASO

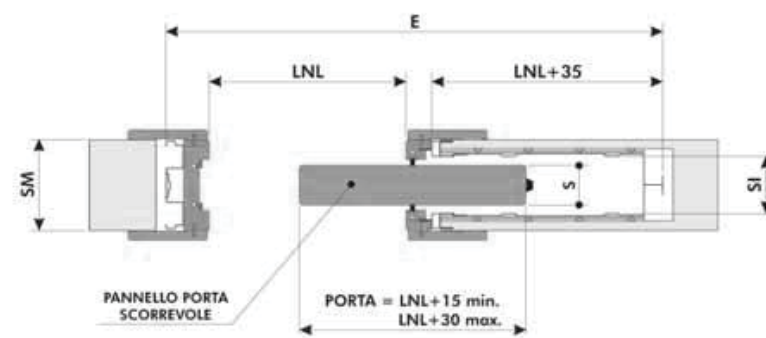
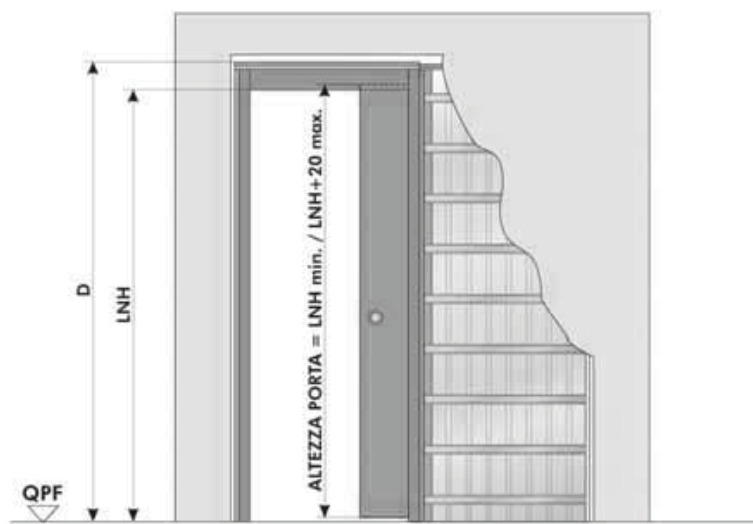


PERFILERÍA METÁLICA

Otros elementos fundamentales del sistema son los perfiles metálicos que forman la estructura interior. Se fabrican con chapa de acero galvanizada de 0'6mm de espesor y pueden ser: Canales o elementos de anclaje horizontal, que son perfiles en U fijados al suelo y al techo y en los que se incluyen los extremos de los perfiles verticales o montantes. Pueden tener el alma de 48mm, de 70mm, y de 90mm, las alas son de 30mm y se sirven en longitudes de 4m. Perfiles tipo, montantes y canales.

Los montantes o elementos portantes verticales, son perfiles en C, cuyas alas que tienen una cierta rugosidad para favorecer la penetración de los tornillos, llevan una plegadura que aumenta su rigidez. Presentan unas aberturas ovaladas en su alma que permiten el paso de las instalaciones.

Las dimensiones del alma coinciden con la de los canales pero las almas pueden tener 36mm o 42mm y se sirven en longitudes de 2,6m o 6,3m.



ACABADOS

Se aplican para dejar los tabiques en condiciones de recibir los acabados superficiales correspondientes. Se trata de:

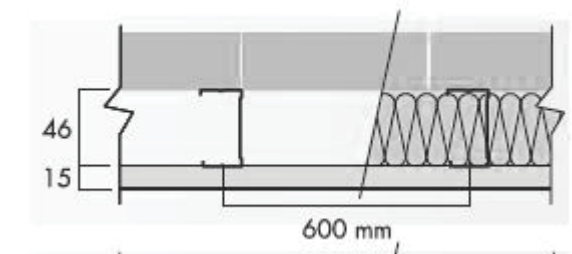
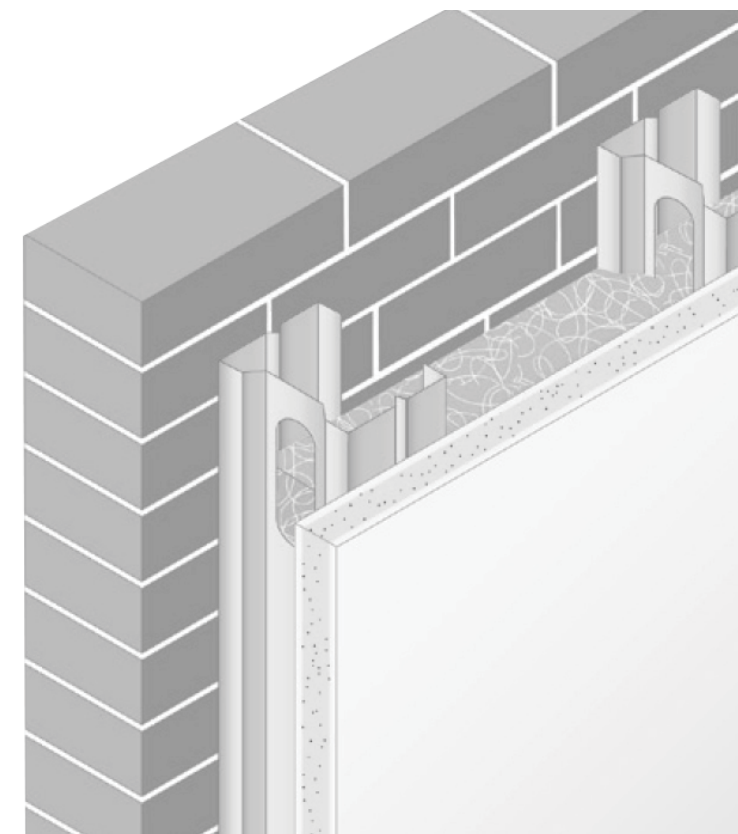
La pasta de relleno de junta, es un material en polvo, a base de yeso enriquecido con productos adhesivos, que mezclado con agua facilita una pasta fácil de trabajar.

Las cintas de junta, empleadas con los tableros estándar son de papel microperforado, también se comercializan cintas de fibra de vidrio para los tableros resistentes al fuego.

Los guardavivos, no son más que una cinta de junta de papel microperforado a la que se adhieren dos láminas de aluminio. Doblada longitudinalmente por la mitad y fijada con pasta de junta a las esquinas de los tabiques, los protege y marca las aristas.

_TRADOSADOS

Los trasdosados se encuentran en los muros de separación de las viviendas con el corredor. Se trata de un sistema autoportante constituido por una estructura resistente de acero protegida contra la oxidación, sobre la que se atornilla, por la cara de la vivienda una placa de tablero de yeso (pladur). Al tratarse de muro en contacto con el interior lleva incorporado en su interior material aislante.



ESPACIO PÚBLICO

El espacio público se genera a partir de la regeneración de la masa arborea preexistente. Se forma un jardín alterado con plazas duras.

El **pavimento** esta formado por placas de hormigón de 3 metros, con junta de 1cm aproximadamente. Este pavimento lleva alternado varias elementos para formar una superficie visualmente llana:



Zonas de paso entre las zonas verdes mencionadas anteriormente, formados por bloques cuadrados de hormigón in situ que dejan pasar la hierba entre ellos.

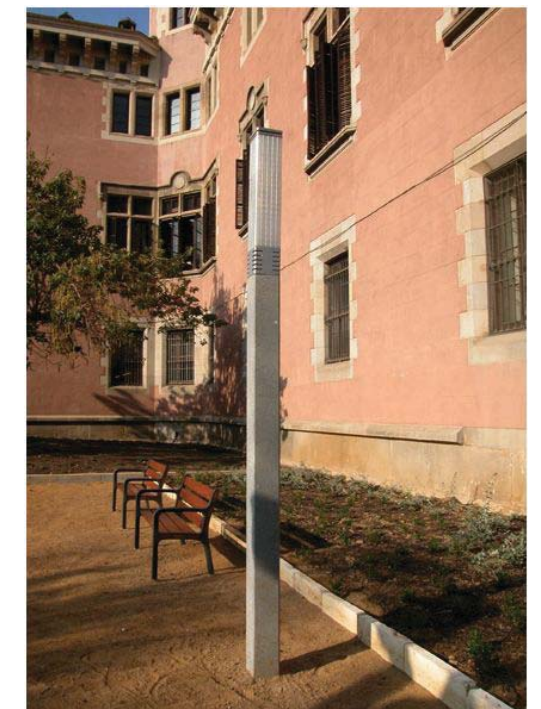


Alcorques tradicionales para los árboles preexistentes y para las especies dispuestas en las aceras por el ayuntamiento.

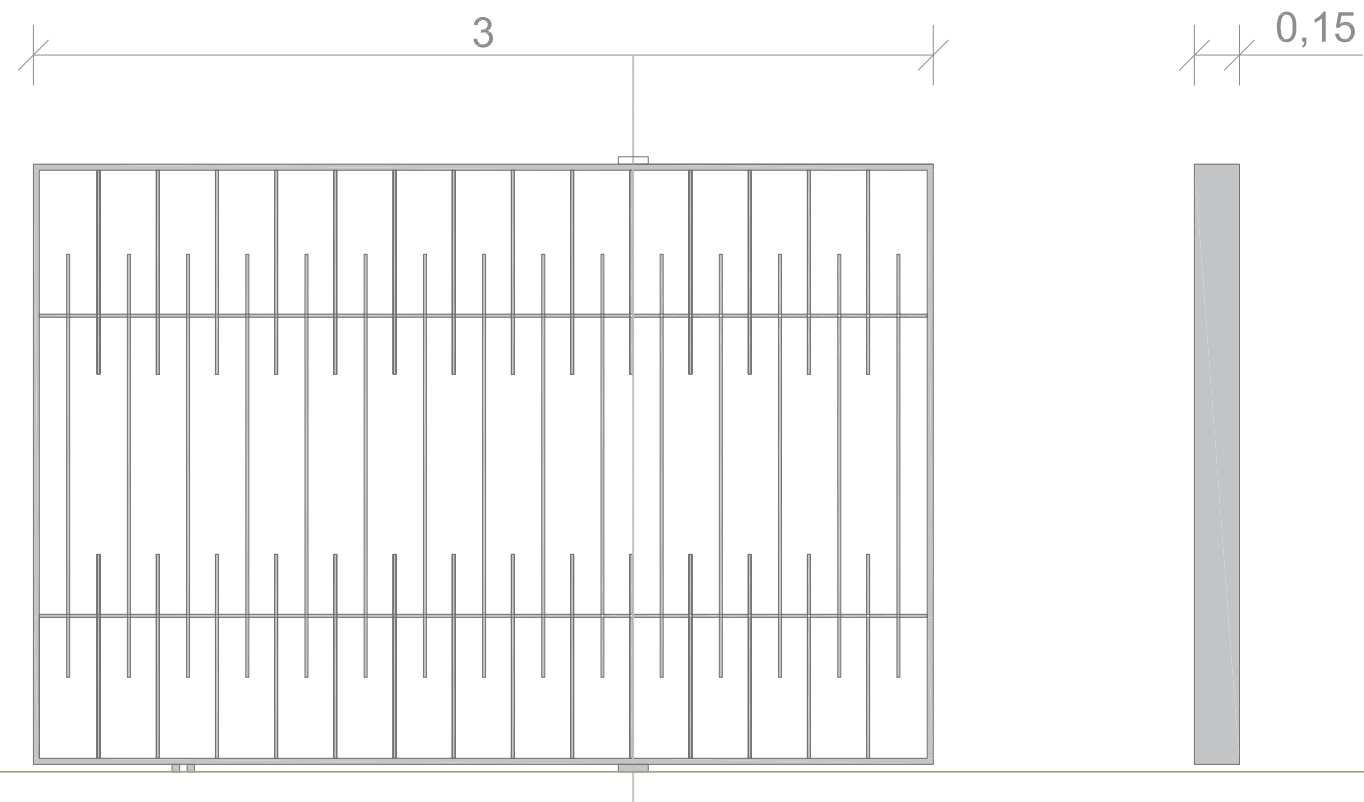
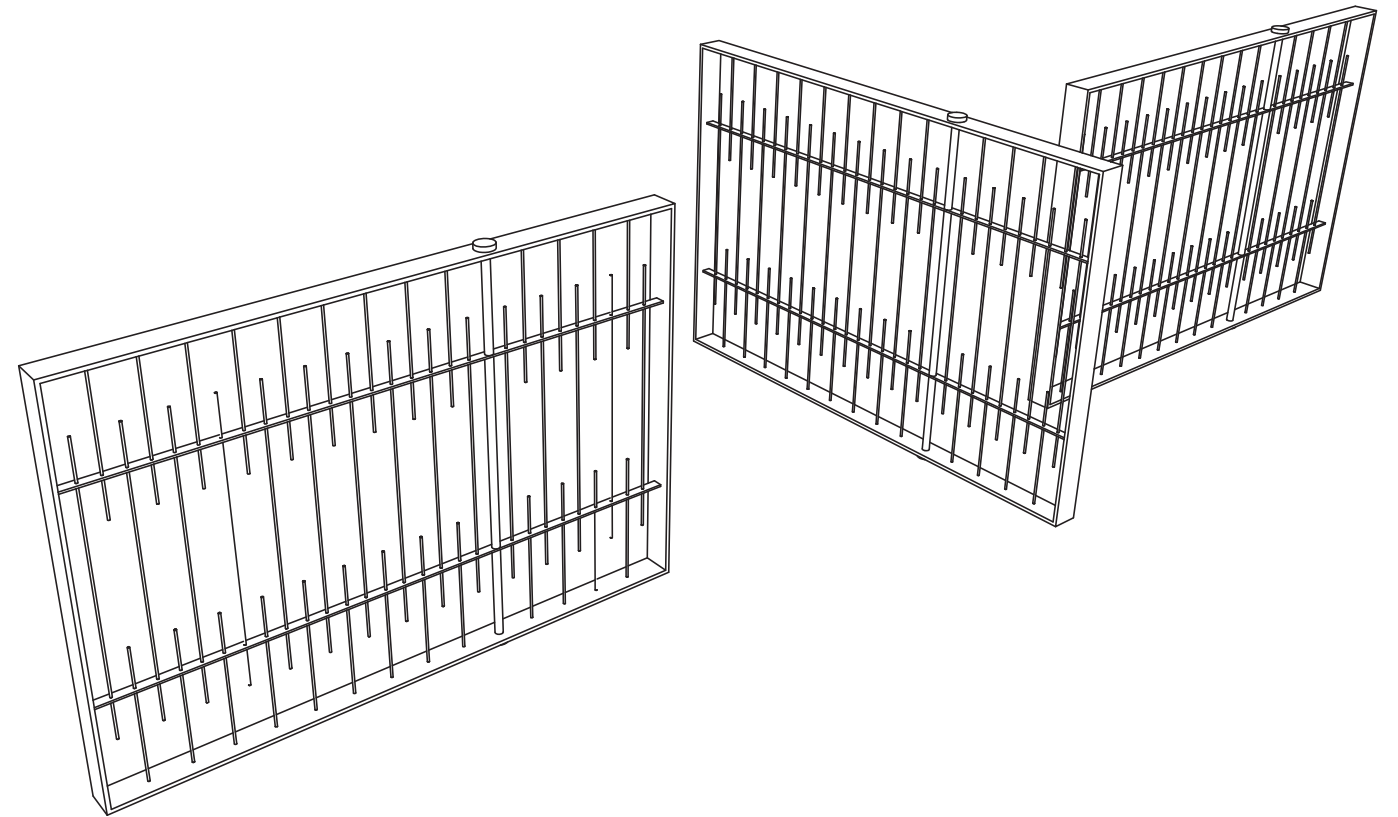
Espacios verdes, donde no hay un alcorque definido y por tanto la vegetación tiene mas libertad de crecimiento.

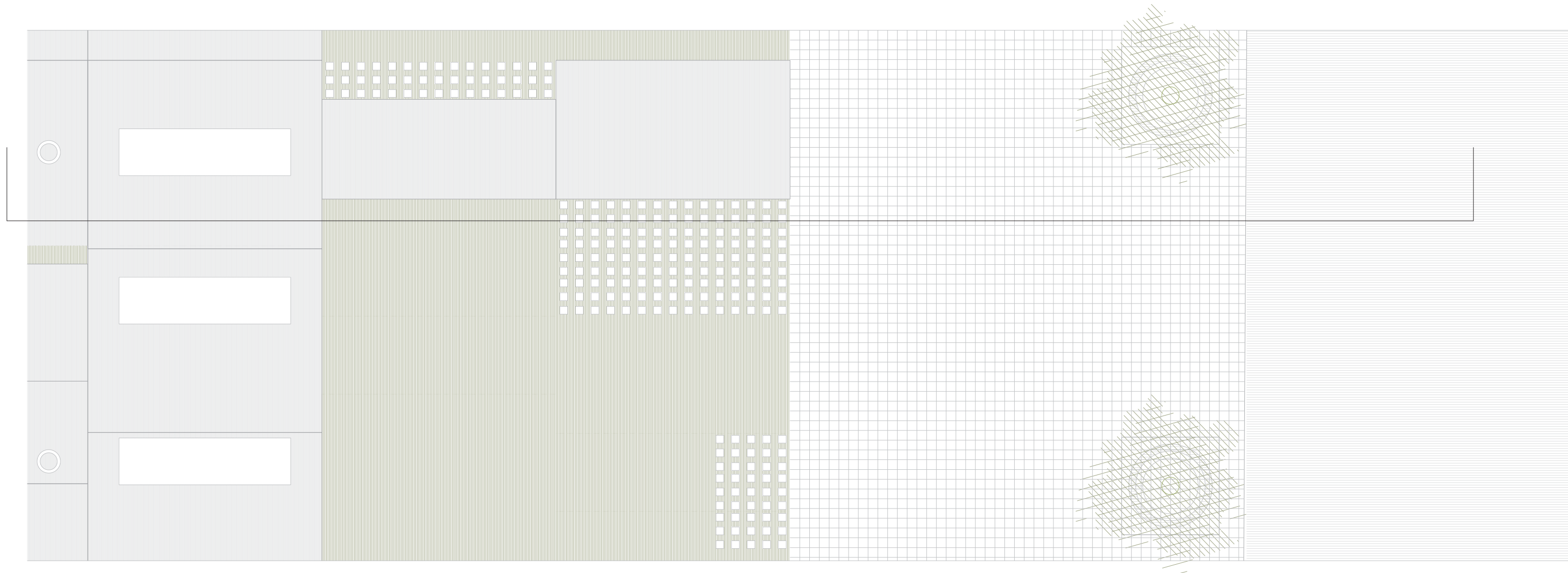
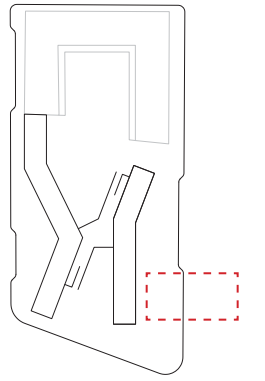


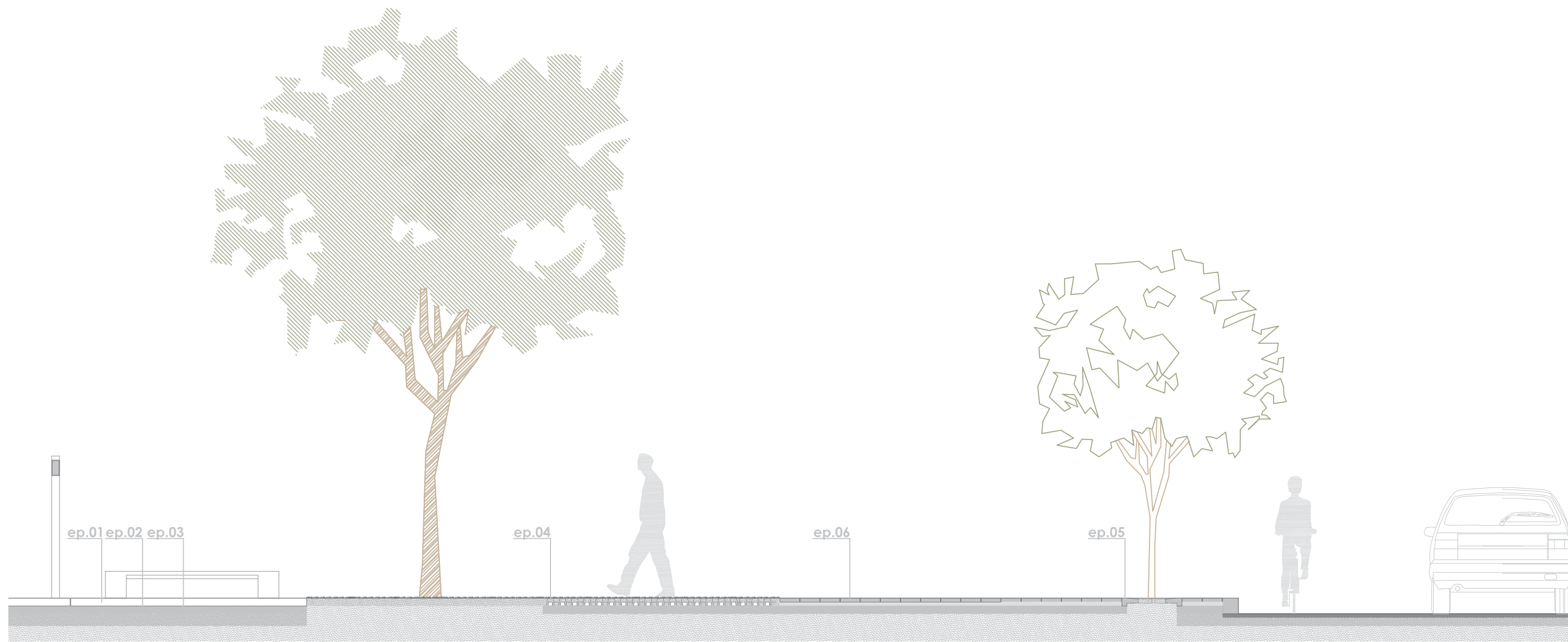
El mobiliario urbano está compuesto por bancos rectangulares de hormigón distribuidos a lo largo de todo el jardín y farolas de baja altura para favorecer una iluminación hacia el suelo.



Además las puertas que delimitan el espacio interior-exterior del jardín han sido diseñadas para permitir las visuales aunque estén cerradas.







ESPACIO EXTERIOR

- ep.01 Pavimento hormigón. Junta 1cm
- ep.02 Arena
- ep.03 Tierra compactada
- ep.04 Pavimento de bloques de hormigón en cuadrícula alternado con hierba

- ep.05 Alcorque
- ep.06 Adoquin acera
- ep.07 Terreno natural

INTRODUCCIÓN

Como se ha explicado anteriormente, el presente proyecto es un edificio de viviendas ubicado en Valencia, en el Cabanyal, muy cerca de la línea de costa, lo cual tiene una importancia fundamental en el cálculo de la estructura. El sistema estructural utilizado es mediante losa maciza y pilares de hormigón, complementado con unas pantallas en planta baja. La cimentación, por la proximidad del mar, se resuelve mediante losa, bajo un forjado sanitario.

Para el cálculo de la estructura del presente proyecto, se han combinado varios procesos. Por una parte, se han estimado unos valores de predimensionado a mano, de la losa, pilares, y losa de cimentación, y por otra parte, se ha utilizado el programa de cálculo CYPE para calcular el edificio en su conjunto.

La normativa utilizada ha sido el Código Técnico de la Edificación, en su apartado DB-SE-AE, Seguridad Estructural, (Acciones en la Edificación, Cimentaciones), la Norma Sismorresistente NCSE-02 y la Instrucción de hormigón estructural EHE.

PROCESO DE DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

La comprobación estructural del edificio requiere:

- determinar el sistema estructural adecuado a los requisitos y objetivos del proyecto;
- modelizar el sistema estructural elegido y evaluar las acciones que se prevé van a actuar sobre la estructura.
- predimensionar los elementos estructurales para cada una de las hipótesis de cargas para definirlos con cierta aproximación.
- realizar el cálculo estructural y verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

- acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.
- acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
- acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

Las verificaciones tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio. Para ello se establecen los estados límites.

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido. Se establecen dos baremos de estados límite:

Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

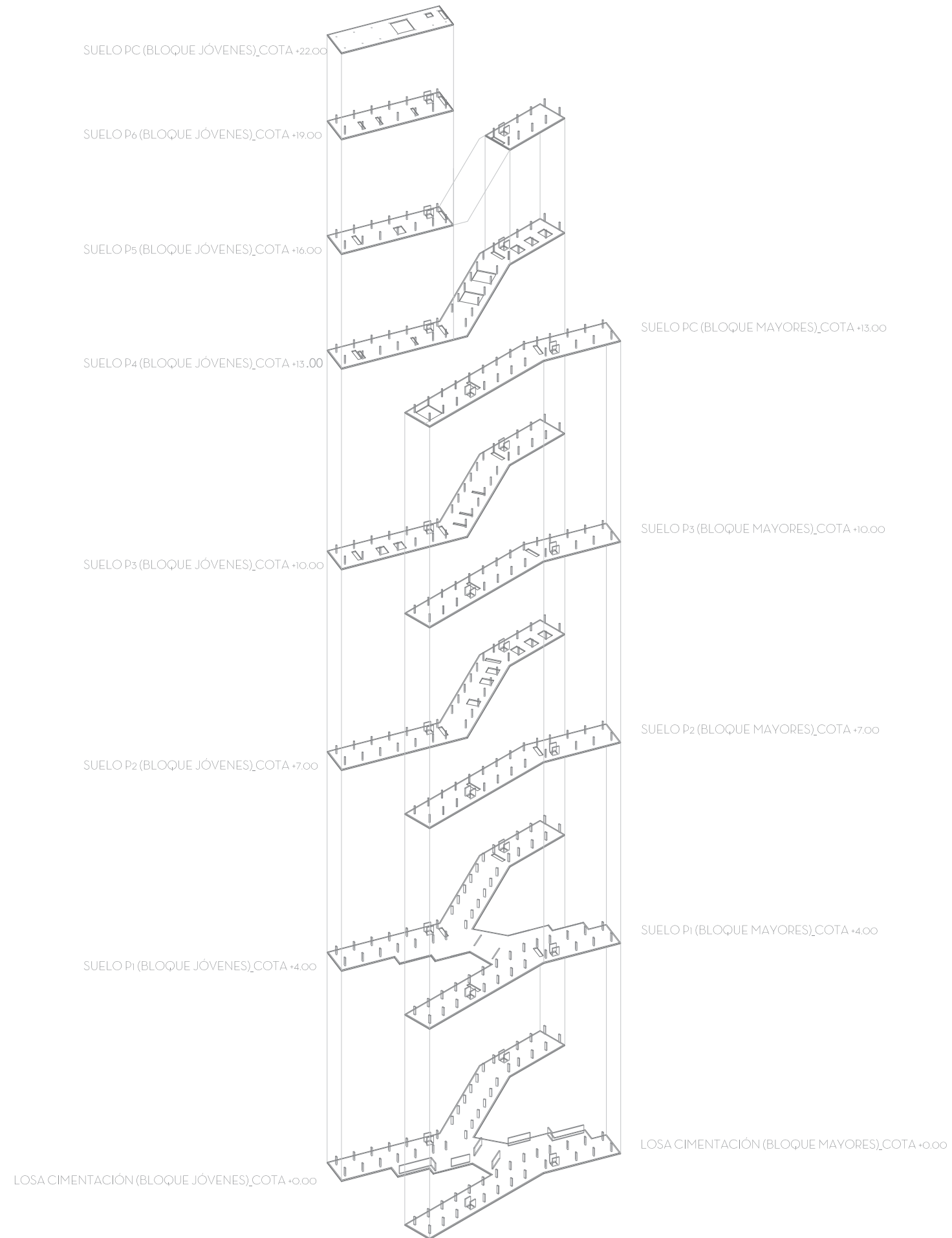
Estados límite de servicio

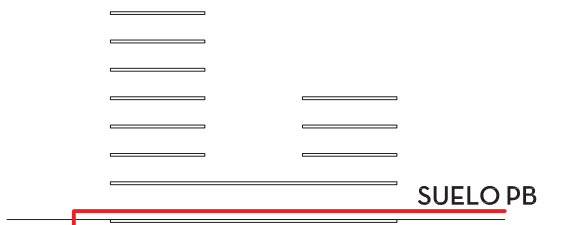
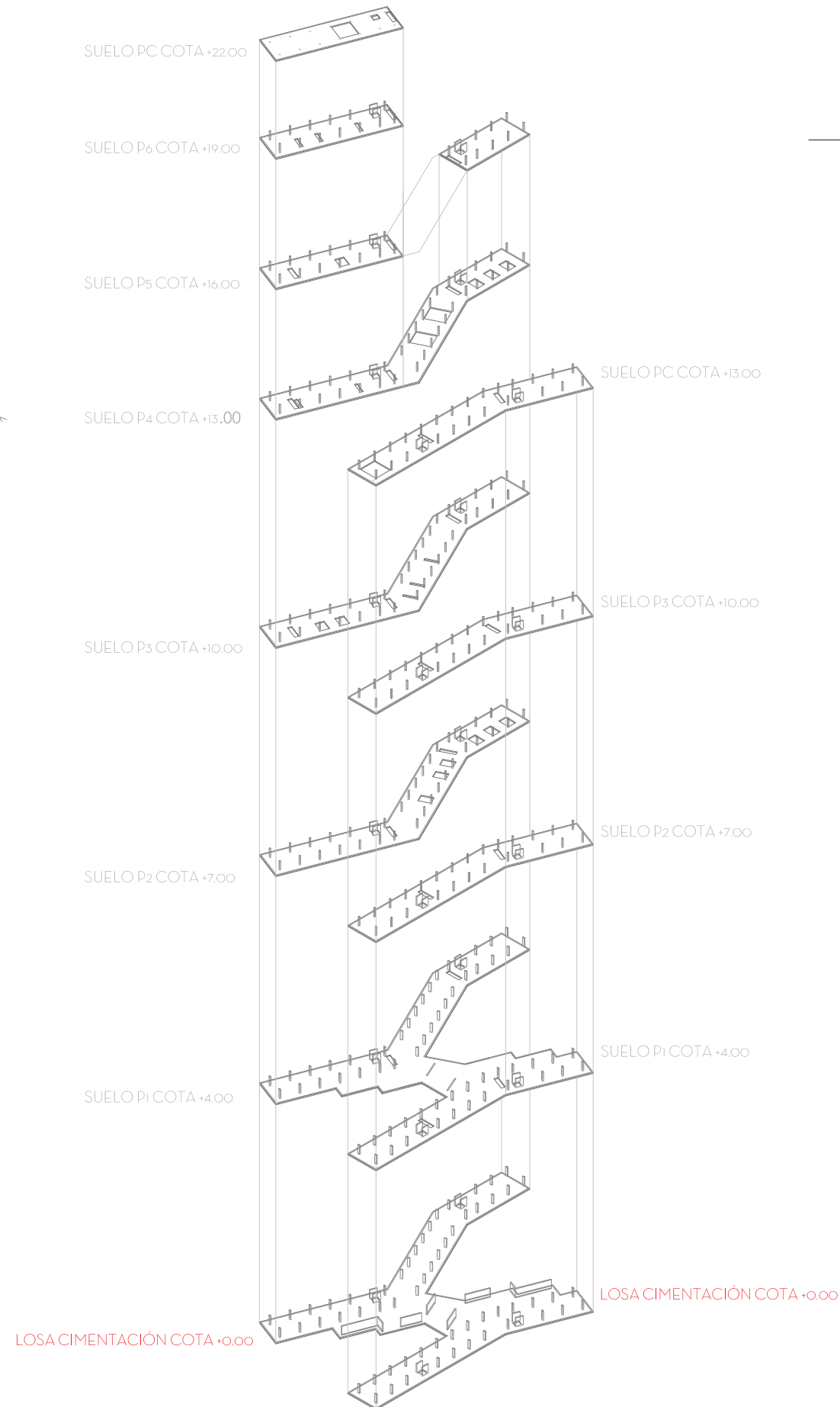
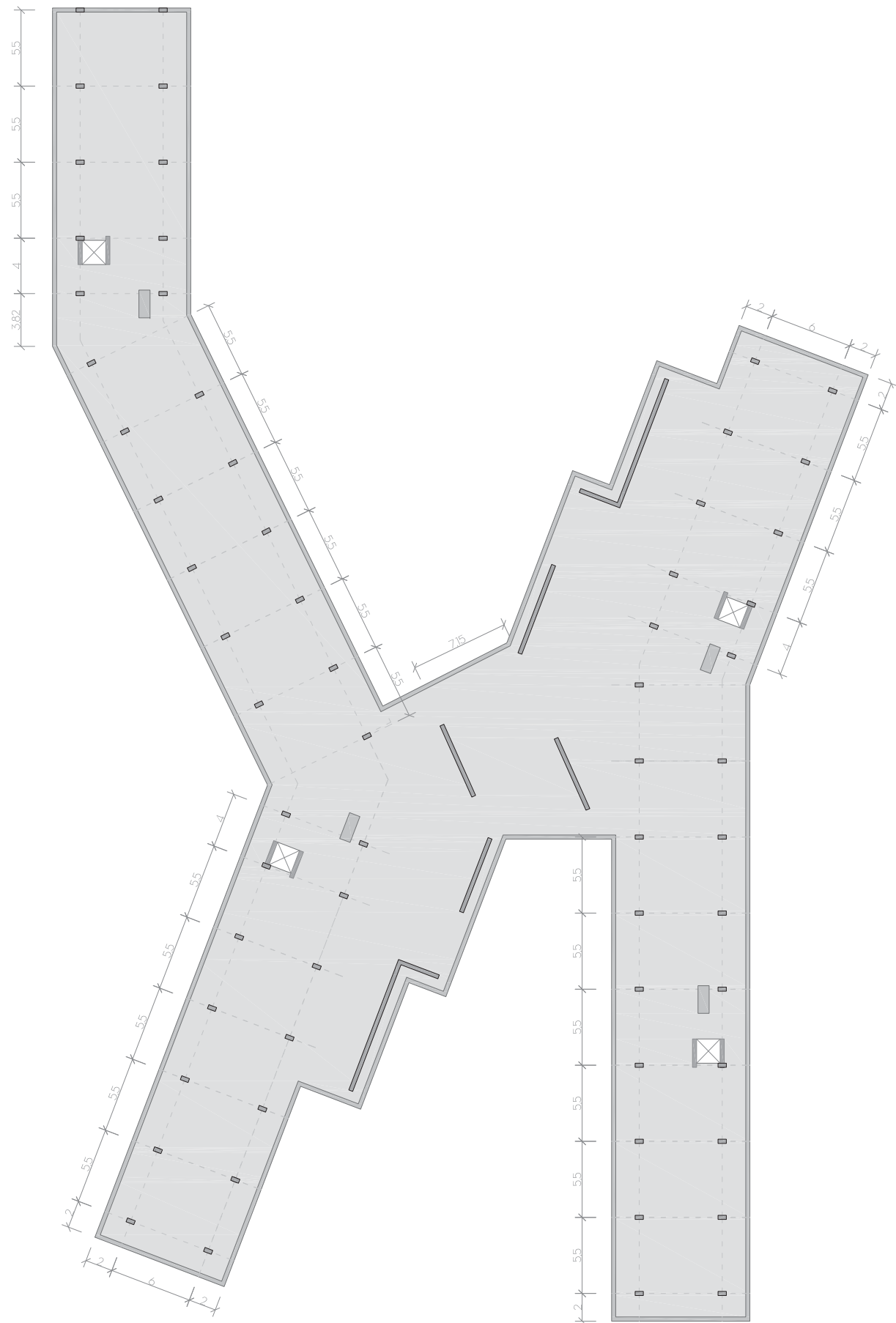
Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

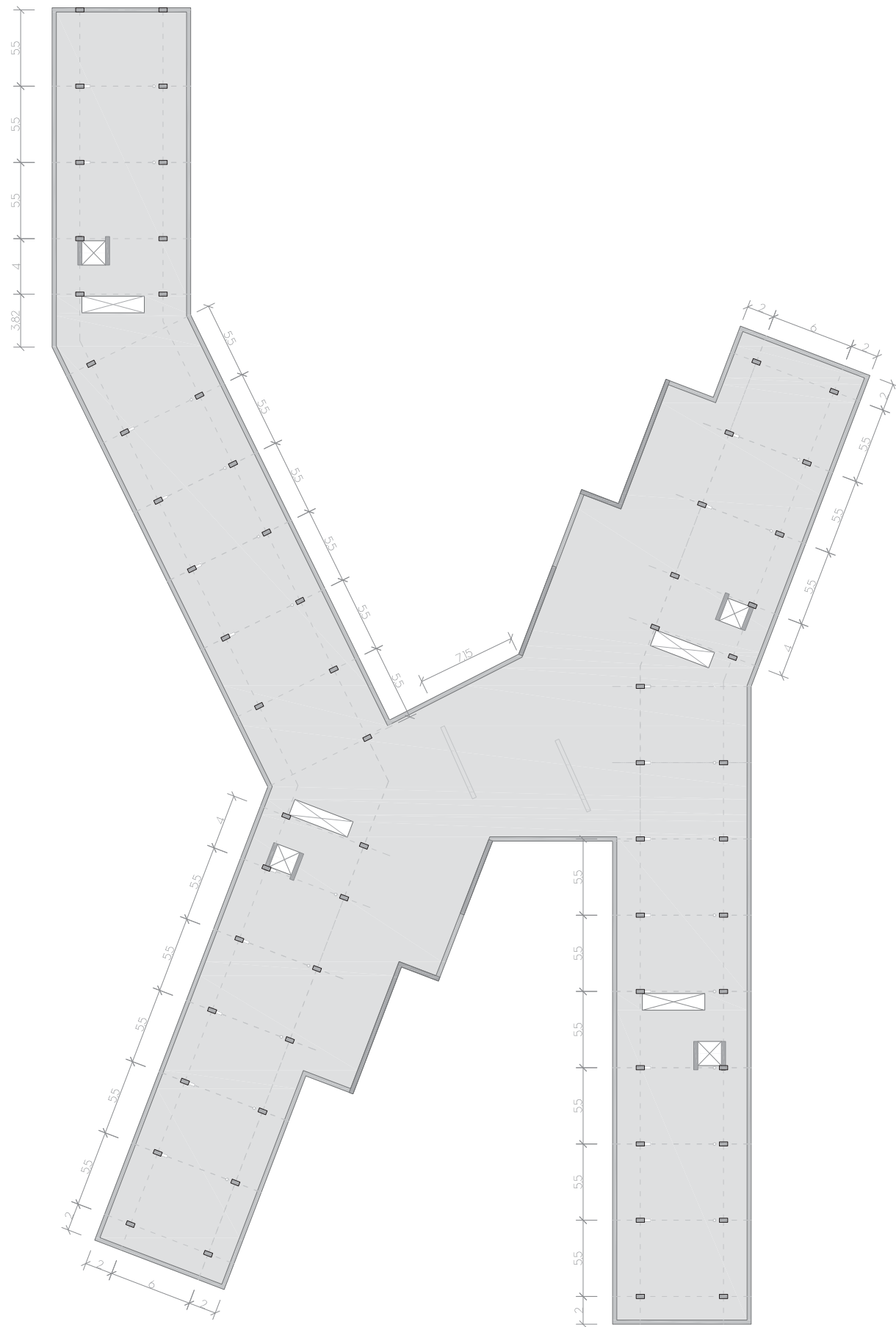
- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.



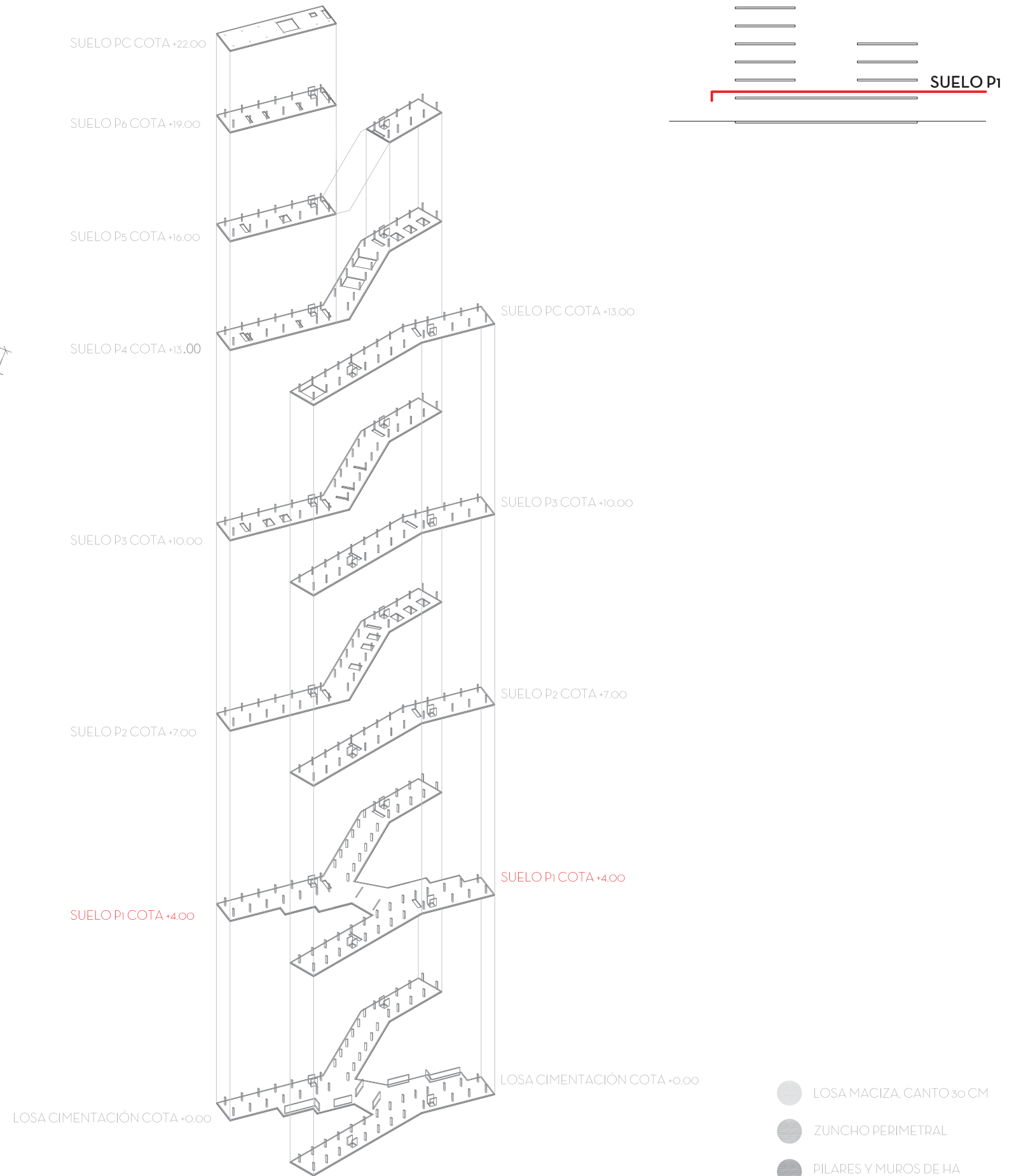


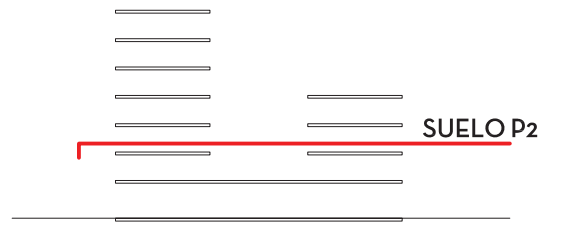
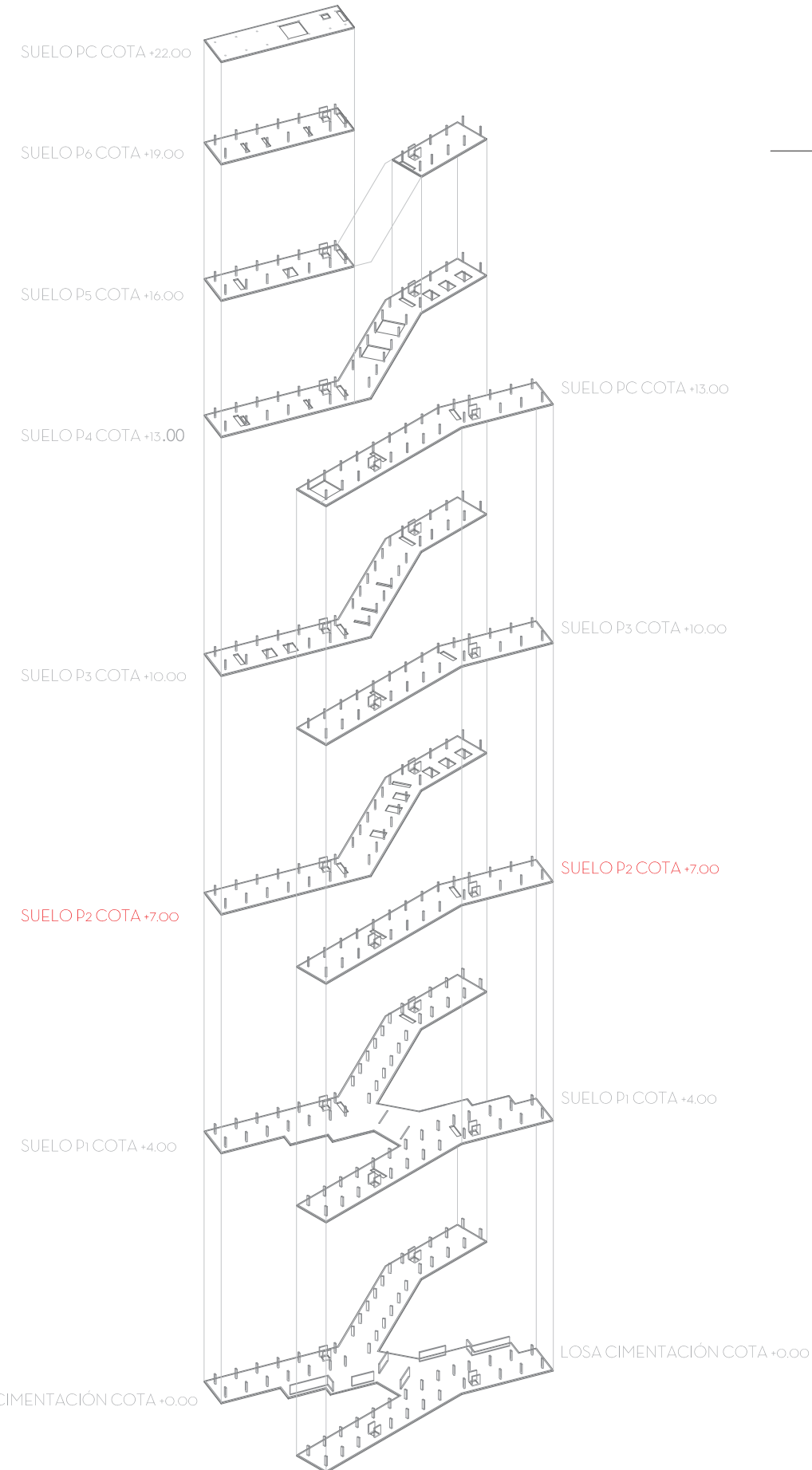
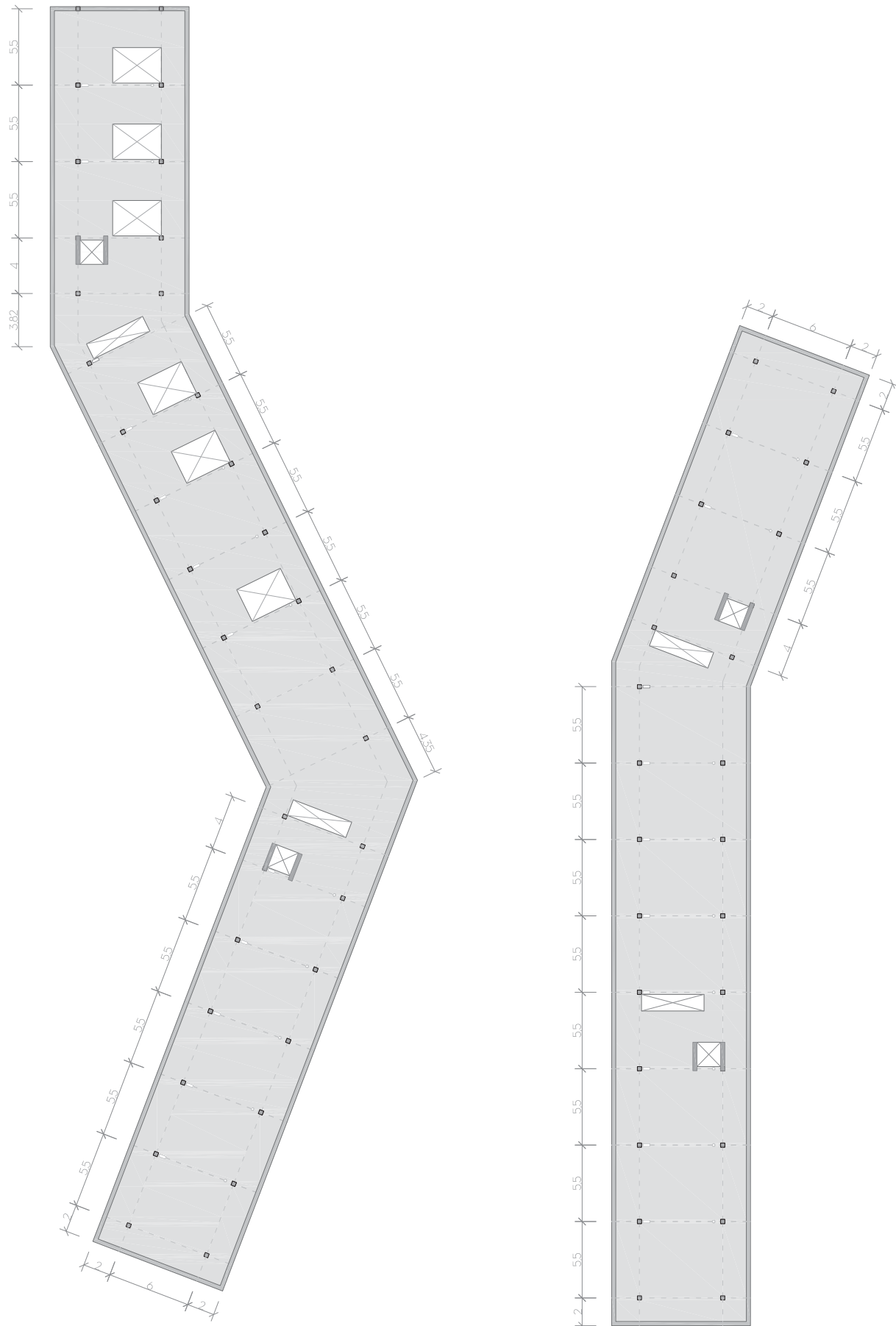
- LOSA DE CIMENTACIÓN
- ZUNCHO PERIMETRAL
- PILARES Y MUROS DE HA

ESCALA 1:400



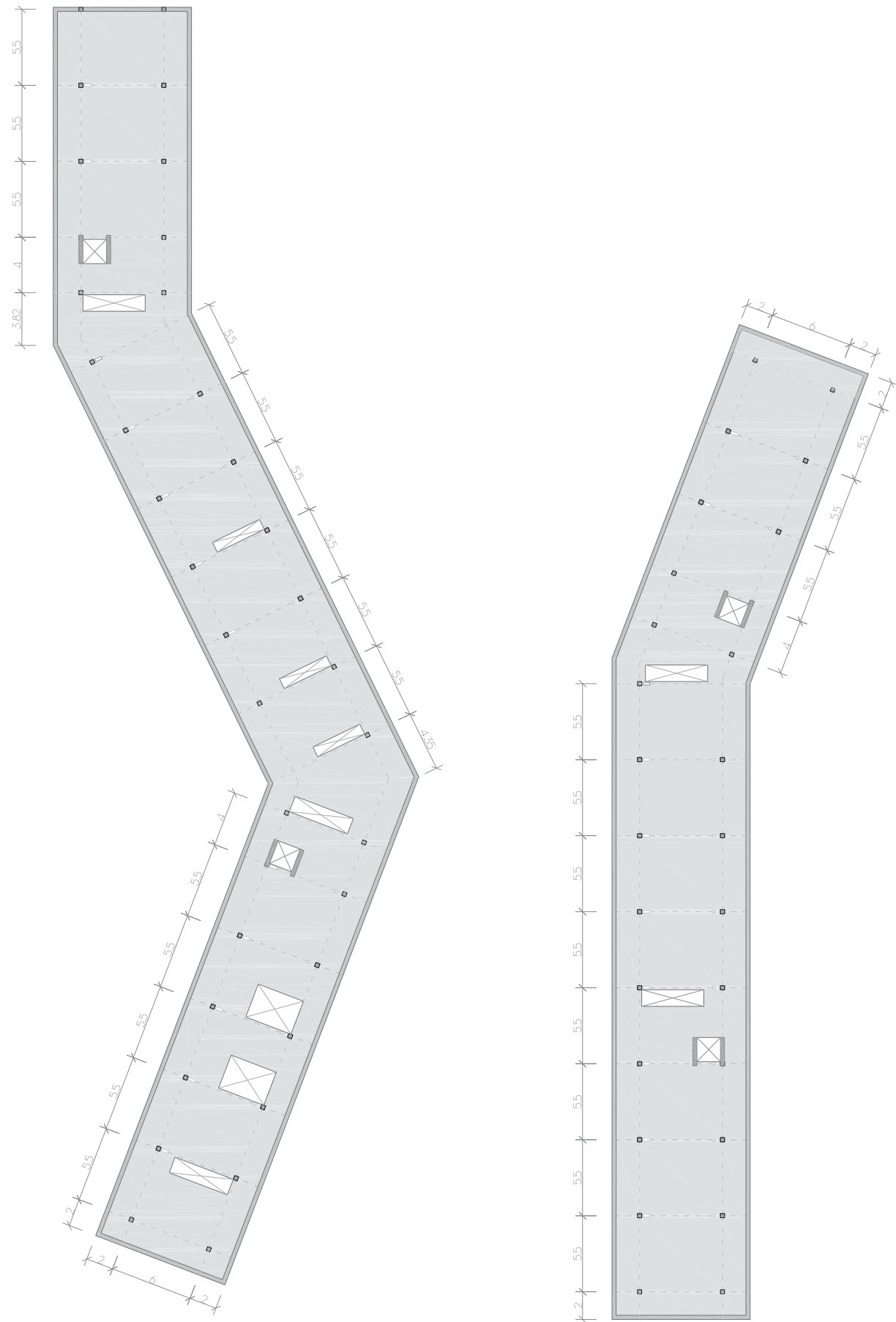
escala_1/400



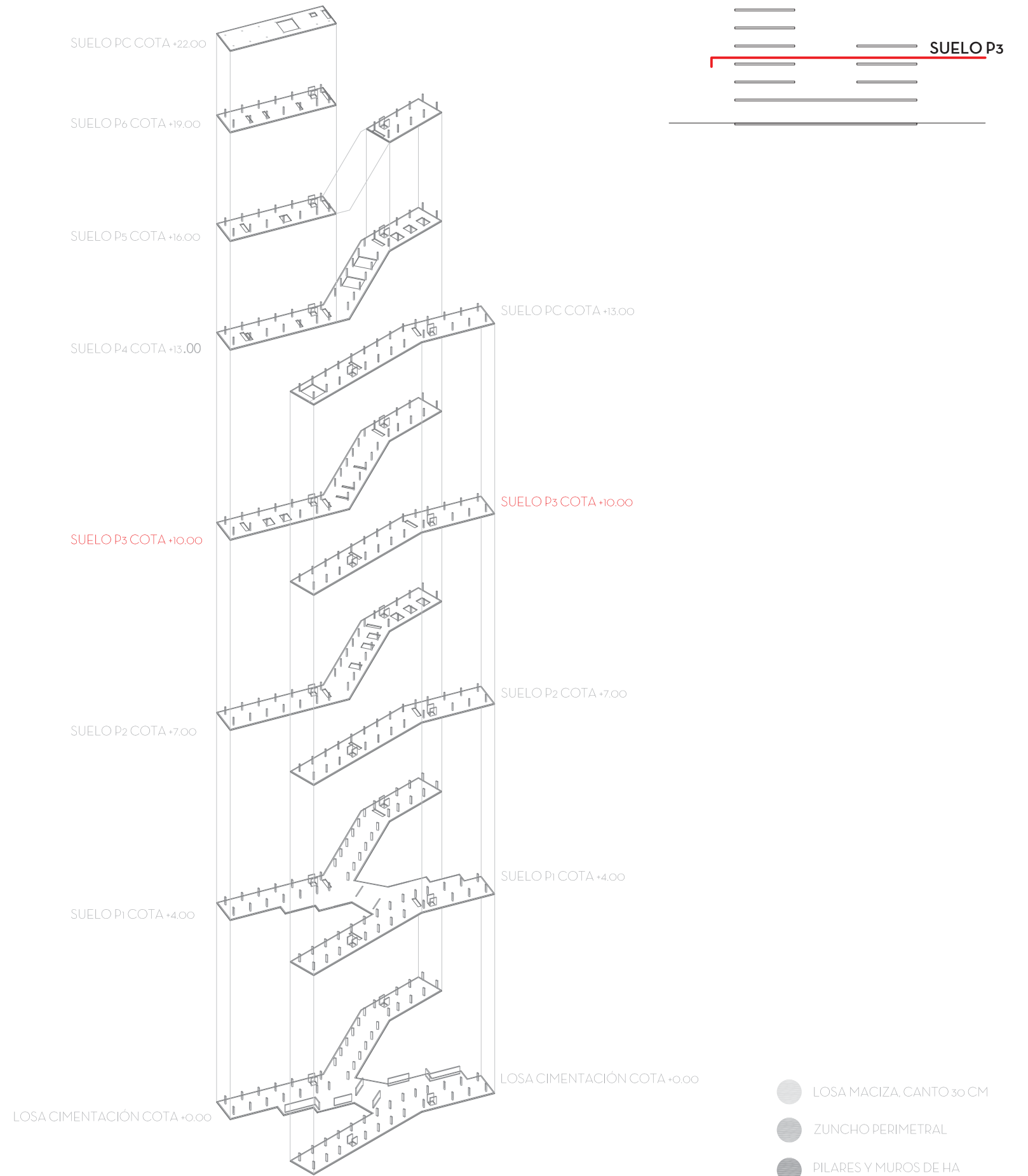


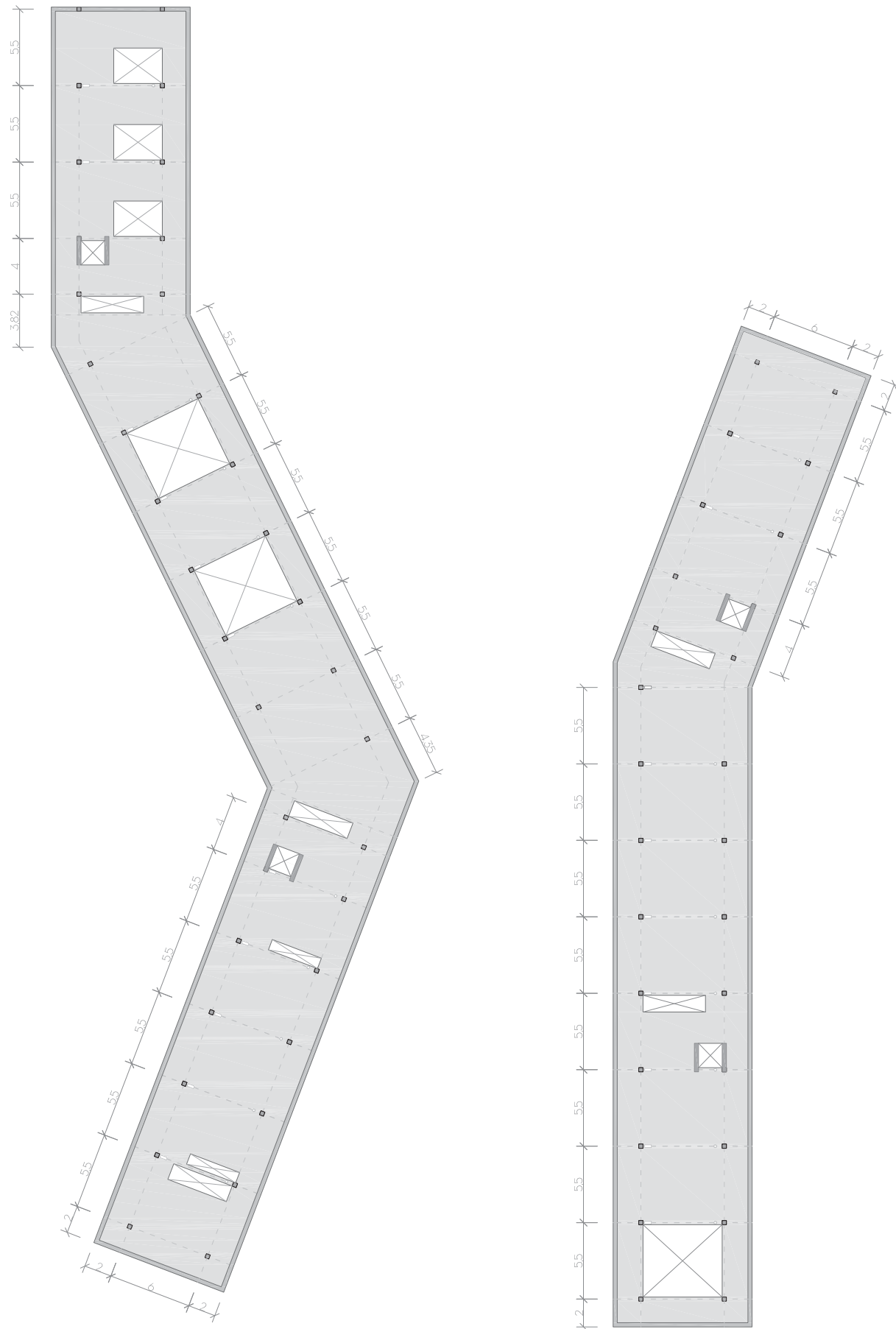
- LOSA MACIZA, CANTO 30 CM
- ZUNCHO PERIMETRAL
- PILARES Y MUROS DE HA

escala_1/400

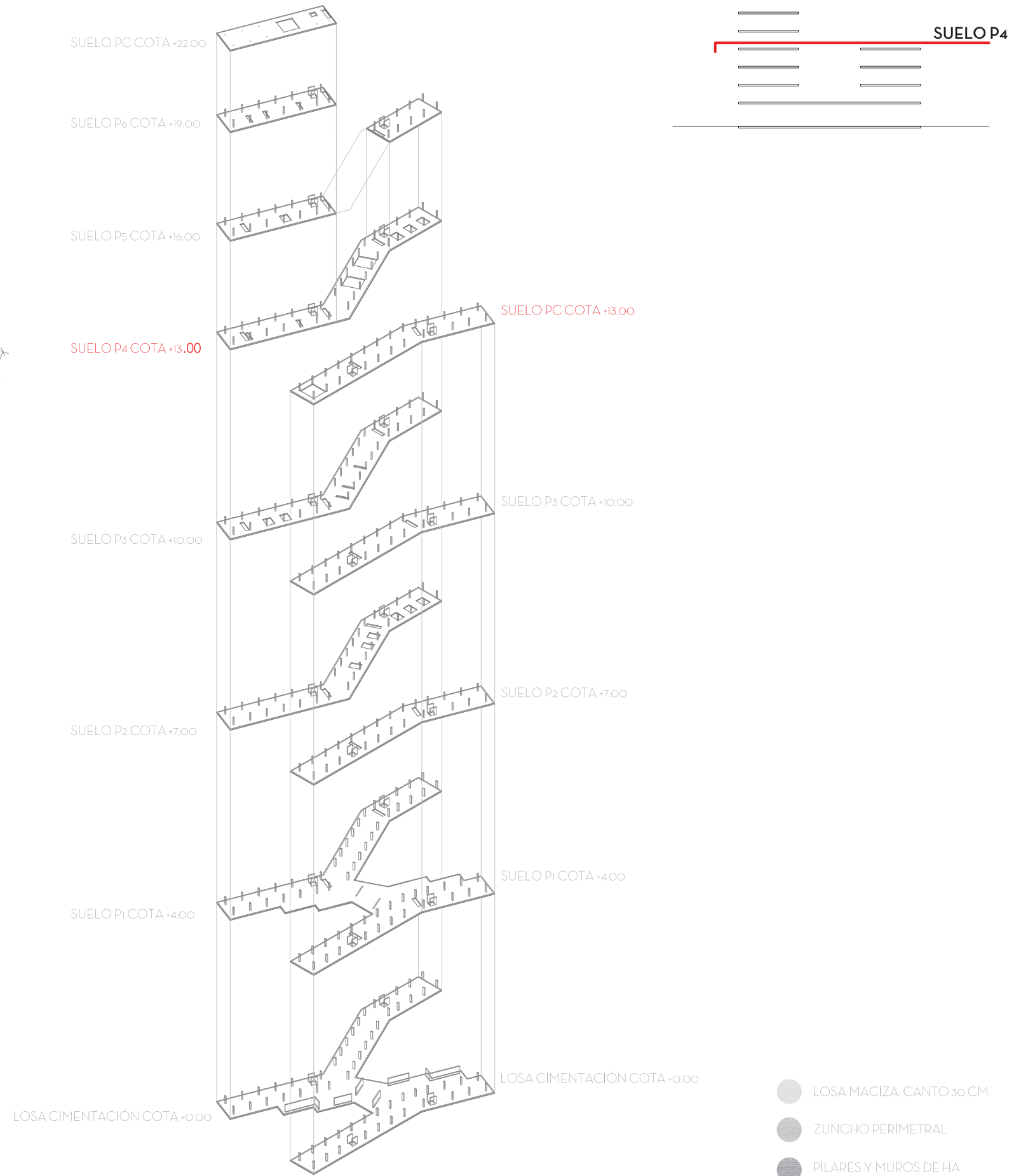


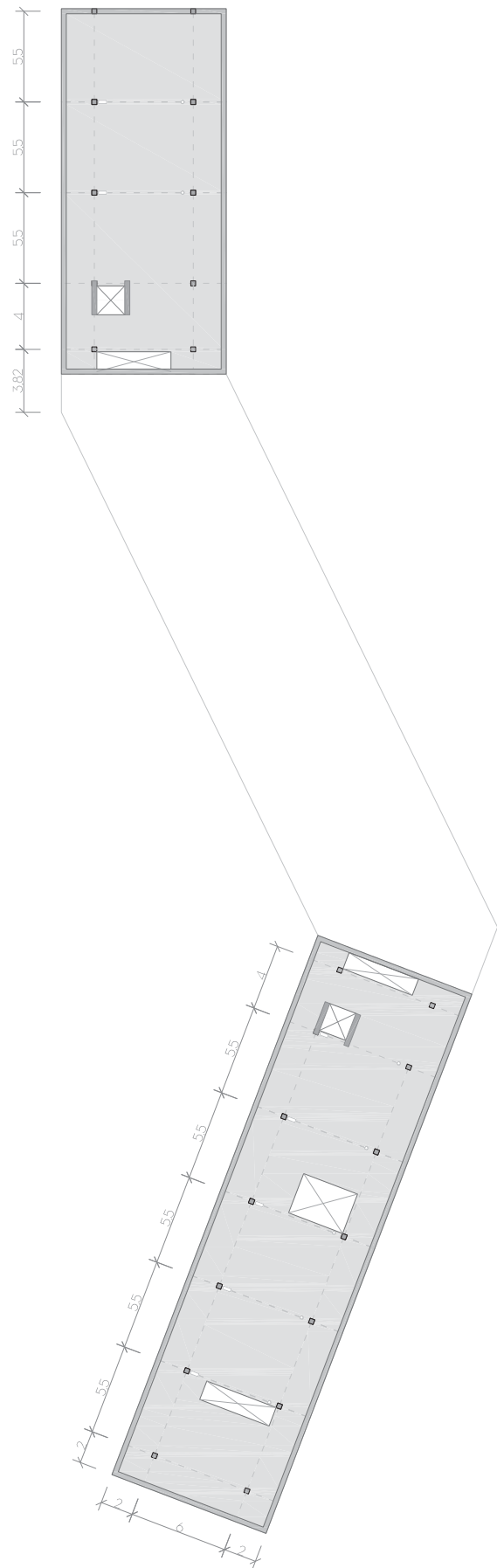
escala_1/400



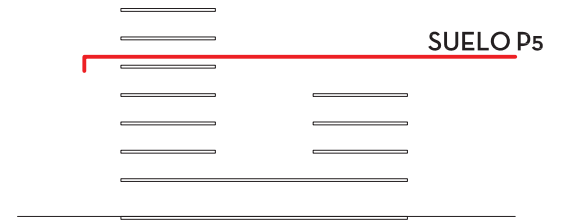
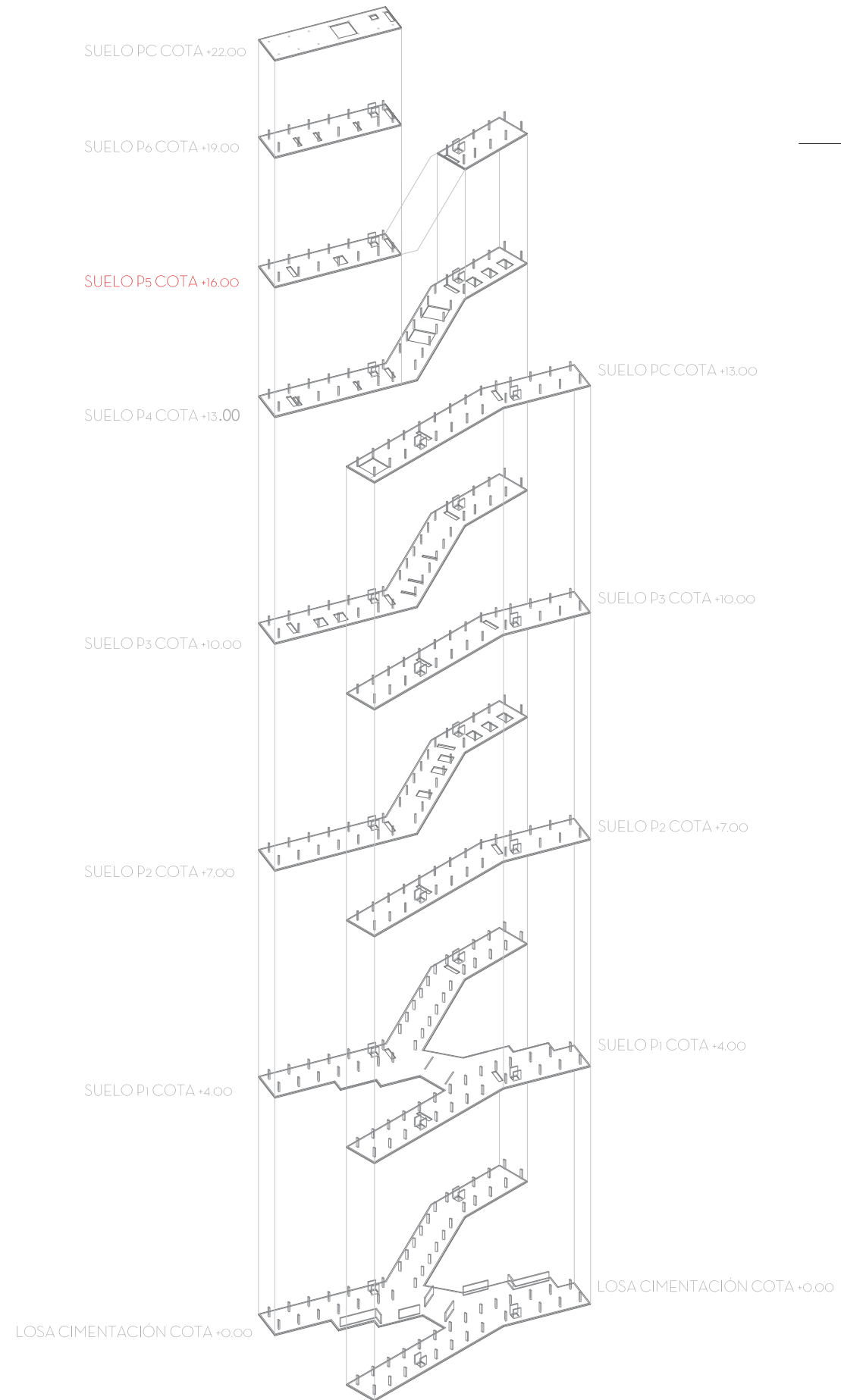
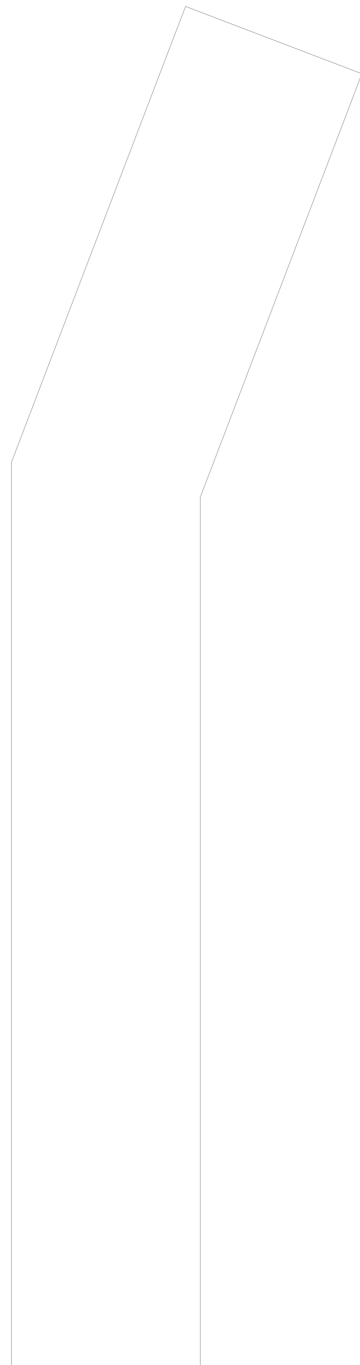


escala_1/400

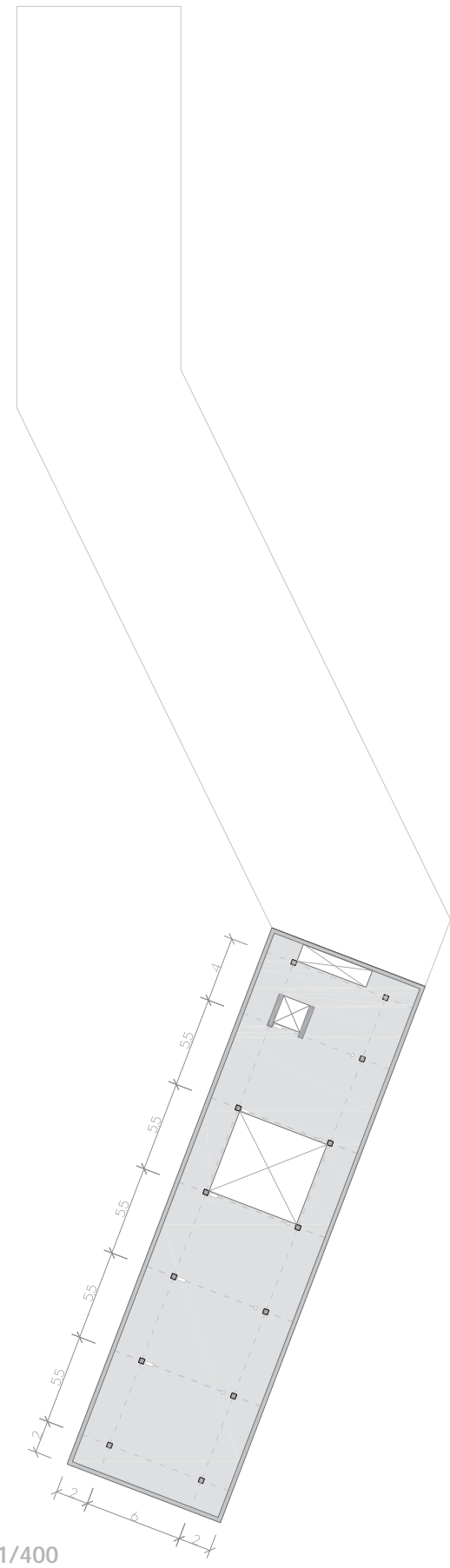




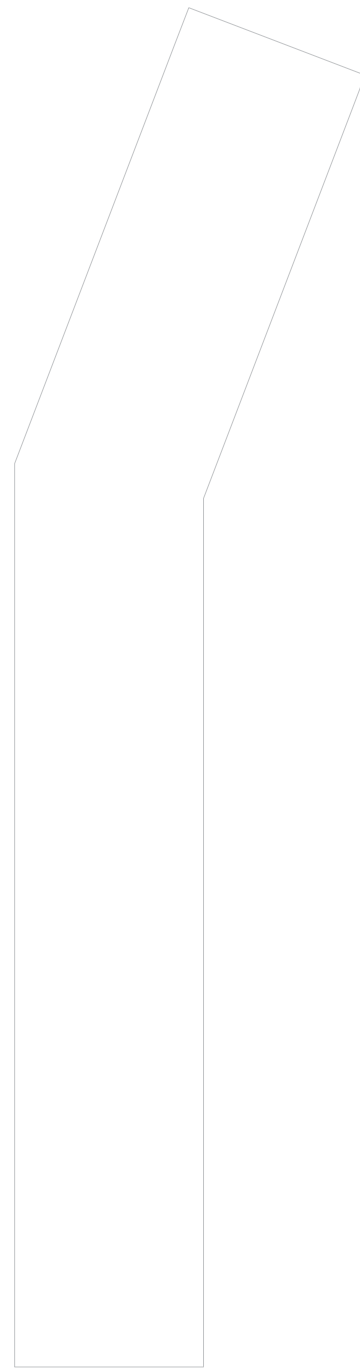
escala_1/400



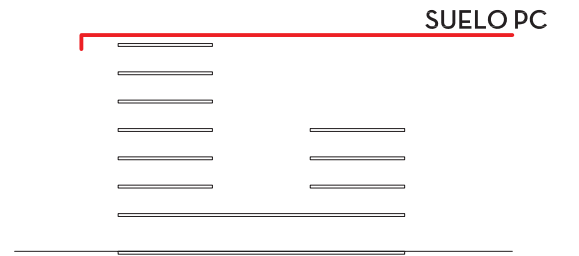
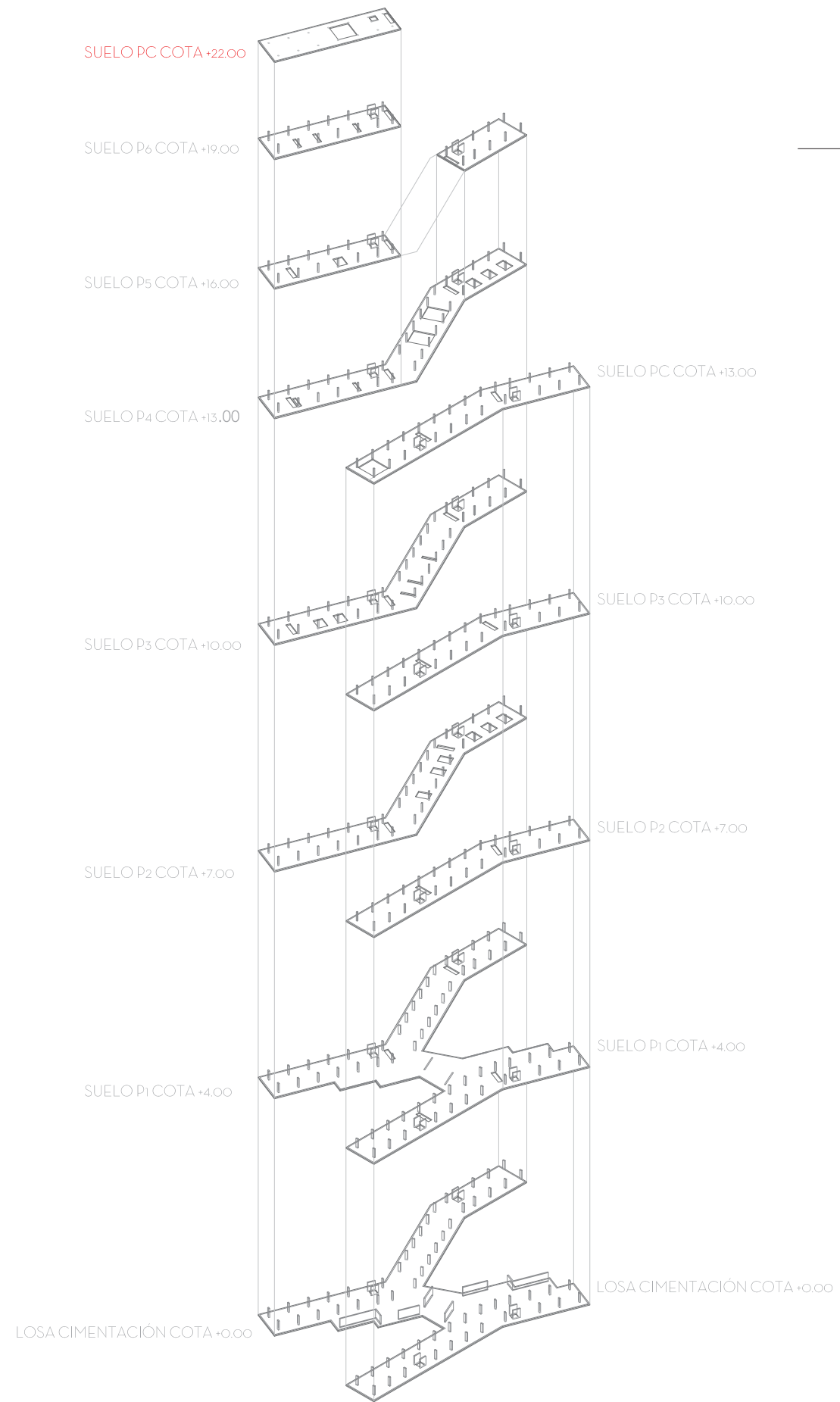
- LOSA MACIZA, CANTO 30 CM
- ZUNCHO PERIMETRAL
- PILARES Y MUROS DE HA



escala_1/400



MEMORIA CONSTRUCTIVA



- LOSA MACIZA, CANTO 30 CM
- ZUNCHO PERIMETRAL
- PILARES Y MUROS DE HA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

EVALUACIÓN DE ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN

Para determinar las acciones sobre la edificación utilizaremos el DB-SE-AE, Seguridad Estructural, (Acciones en la Edificación, Cimentaciones) del Código Técnico de la Edificación.

ACCIONES PERMANENTES

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios.

En el Anejo C del DB-SE-AE, se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a 1,2 kN/m² y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga.

En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

ACCIONES VARIABLES

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente.

De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

En las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1 kN/m².

Para su comprobación local, los balcones volados de toda clase de edificios se calcularán con la sobrecarga de uso correspondiente a la categoría de uso con la que se comunique, más una sobrecarga lineal actuando en sus bordes de 2 kN/m.

Para las zonas de almacén o biblioteca, se consignará en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento el valor de sobrecarga media, y en su caso, distribución de carga, para la que se ha calculado la zona, debiendo figurar en obra una placa con dicho valor.

En porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolla empujes sobre otros elementos estructurales, se considerará una sobrecarga de uso de 1 kN/m² si se trata de espacios privados y de 3 kN/m² si son de acceso público.

Los valores de las acciones permanentes y variables de sobrecarga varían según plantas y quedan definidos en el siguiente cuadro:

FORJADO DE CUBIERTA

ACCIONES PERMANENTES	8,7 KN/m²
forjado de losa maciza e=30 cm (d _H = 25 KN/m ³)	7,5 KN/m ²
cubierta invertida de gravas e=4 cm	1,0 KN/m ²
falsos techo	0,2 KN/m ²

ACCIONES VARIABLES: SOBRECARGA DE USO

ACCIONES VARIABLES: SOBRECARGA DE USO	1,2 KN/m²
zona G1 cubierta accesible solo para mantenimiento con inclinación inferior a 20°	1,0 KN/m ²
nieve	0,2 KN/m ²

FORJADO TIPO (P2-P6)

ACCIONES PERMANENTES	9,7 KN/m²
forjado de losa maciza e=30 cm (d _H = 25 KN/m ³)	7,5 KN/m ²
tabiquería	1,0 KN/m ²
pavimento y falsos techos	1,2 KN/m ²

cerramiento exterior	5,4 KN/ml
cerramiento lamas exterior	0,5 KN/ml

ACCIONES VARIABLES: SOBRECARGA DE USO

ACCIONES VARIABLES: SOBRECARGA DE USO	2,0 KN/m²
zona A1 residencial viviendas	2,0 KN/m ²
balcones volados	2,0 KN/ml
zonas de acceso y evacuación de edificios	2,0 KN/m ²

FORJADO PB-P1

ACCIONES PERMANENTES	9,7 KN/m²
----------------------	-----------------------------

EVALUACIÓN DE ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN

forjado de losa maciza c=30 cm (25 KN/m ³)	7,5 KN/m ²
tabiquería	1,0 KN/m ²
pavimento y falsos techos	1,2 KN/m ²
cerramiento exterior	5,4 KN/ml
cerramiento lamas exterior	0,5 KN/ml
ACCIONES VARIABLES: SOBRECARGA DE USO	
zona C3 de acceso al público sin obstáculos que impidan el libre movimiento	5,0 KN/m ²
balcones volados	2,0 KN/ml
zonas de acceso y evacuación de edificios	2,0 KN/m ²

ACCIONES VARIABLES: VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

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

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

q_b : la presión dinámica del viento. De forma simplificada puede adoptarse 0,5 kN/m² para cualquier punto del territorio español.

c_e : el coeficiente de exposición. Se obtiene de la tabla 3.4 según el grado de aspereza del entorno en el que se ubica el edificio.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e .

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

c_p : el coeficiente eólico o de presión. Se obtiene de la tabla 3.5. según la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Por tanto,

$$q_{e \text{ PRESIÓN}} = 0,5 \cdot 3,4 \cdot 0,7 = 1,19 \text{ KN/m}$$

$$q_{e \text{ SUCCIÓN}} = 0,5 \cdot 3,4 \cdot (-0,4) = -0,68 \text{ KN/m}$$

ACCIONES VARIABLES: ACCIONES TÉRMICAS

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

ACCIONES VARIABLES: NIEVE

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Según la tabla 3.8 se obtiene una sobrecarga de nieve para la ciudad de Valencia de 0,2 KN/m²

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebastián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugc	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

ACCIONES ACCIDENTALES: SISMO

La acción sísmica está clasificada dentro del CTE como acción accidental, remitiendo al cumplimiento de la norma NCSE-02.

Según el apartado 1.2.2 de la misma, el edificio se considera de IMPORTANCIA NORMAL ya que su destrucción puede ocasionar víctimas.

A su vez, en el apartado 2.1 se define que la aceleración básica a_g para la ciudad de Valencia. Siendo:

$$a_b = 0,06g$$

Los criterios de aplicación de la norma excluye de la misma a las edificaciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea $a_b < 0,08g$

Por tanto, el edificio no precisa el cumplimiento de la norma.

No obstante, la norma limita esta excepción y considera que debe ser de aplicación en los edificios de más de siete plantas cuando la aceleración sísmica de cálculo sea $a_c < 0,08g$.

Como el edificio tiene 7 plantas en el caso más desfavorable, se realiza una estimación de dicha aceleración para comprobar si supera el límite establecido para la aceleración sísmica de cálculo a_c . La a_c puede expresarse como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

siendo:

a_b : la aceleración sísmica básica. Para la ciudad de Valencia:

$$a_b = 0,06g$$

ρ : el coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Para construcciones de importancia normal:

$$\rho = 1,0$$

S : el coeficiente de amplificación del terreno. Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$ toma un valor:

$$S = C/1,25$$

C : el coeficiente del terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

Se considera que el terreno sobre el cual se edifica es de tipo III (Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200 \text{ m/s}$). Se obtiene de la tabla 2.1:

Tabla 2.1
COEFICIENTES DEL TERRENO

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Por tanto:

$$S = 1,28$$

Así,

$$a_c = 1,28 \cdot 1 \cdot 0,06g = 0,077g$$

$$a_c = 0,077g < 0,08g$$

Por tanto, el edificio no precisa el cumplimiento de la norma, ya que tampoco se supera la aceleración sísmica de cálculo.

PREDIMENSIONADO

El sistema estructural elegido es de losas macizas sobre pilares, siendo la cimentación también por losa. Se procede a hacer un predimensionado a mano de algunos elementos característicos para poder compararlos con los resultados que se obtengan a través del cálculo informático, y para tener un punto de partida para introducir los elementos de la estructura.

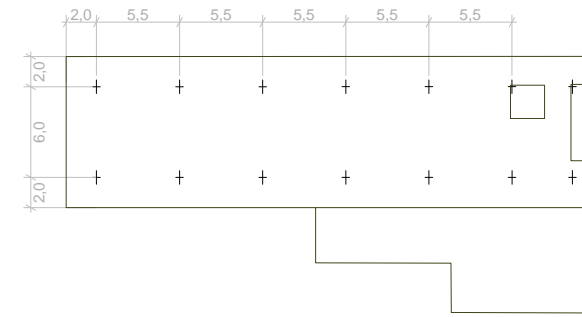
Se va a predimensionar la losa maciza de Planta baja y su armado, por ser la más desfavorable al tener mayor sobrecarga de uso, siendo de uso público. A continuación se va a predimensionar un pilar característico, de Planta Baja y de la zona más cargada (PB +6), para establecer unas dimensiones orientativas. Finalmente se va a predimensionar la losa de cimentación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

A continuación se describen las características de los materiales elegidos para el cálculo de la estructura (Hormigón armado HA-25. con barras de acero B500S).

HORMIGÓN		HA-25
Nivel de control previsto		Estadístico
Resistencia característica		25 N/mm ²
Coefficiente de minoración de la resistencia		1,5

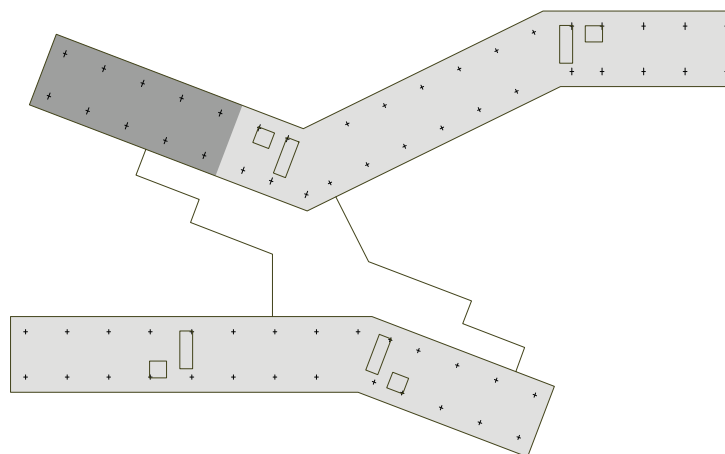
ACERO EN BARRAS		B 500 S
Nivel de control previsto		Normal
Resistencia característica		500 N/mm ²
Coefficiente de minoración de la resistencia		1,15



P6	VIVIENDA	
P5	VIVIENDA	
P4	VIVIENDA	
P3	VIVIENDA	
P2	VIVIENDA	
P1	COMERCIO/PÚBLICO	
PB	COMERCIO/PÚBLICO	

PREDIMENSIONADO DE LA LOSA

Las zonas que se van a tratar para este predimensionado son las siguientes, siendo éstas las más desfavorables:



Primero realizamos un predimensionado rápido para conocer el canto inicial de la losa:

$$L/20 < h < L/25 \quad 6/20 < h < 6/25 \quad 0.3m < h < 0.25m$$

Elegimos un canto de h = 0.3m.

DESARROLLO

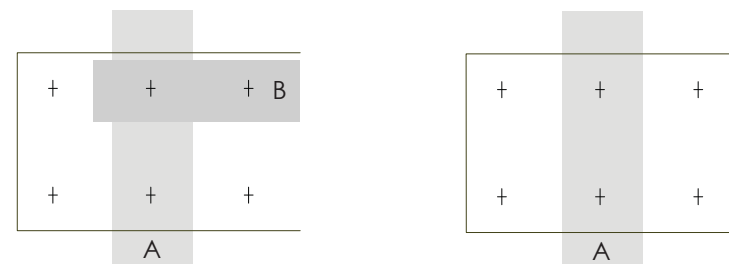
DEFINICIÓN DEL PÓRTICO

Utilizamos el método de los pórticos virtuales. Tomamos dos direcciones perpendiculares entre sí.

El pórtico virtual se divide en dos bandas:

-Banda de pilares: de ancho igual a la mitad del ancho del pórtico.

-Banda central: de ancho también igual a la mitad del ancho total, pero dividida en dos partes a ambos lados de la banda de pilares.



MOMENTOS DE CÁLCULO: DIRECCIÓN X

Momento isostático total:

$$M_o = \frac{q_k \cdot \text{ancho} \cdot \text{luz}^2}{8} = \frac{14.70 \cdot 5.5 \cdot 6^2}{8} = 363.82 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Momento positivo total: $M^+ = 0.5 \cdot M_o = 243.17 \text{ KN} \cdot \text{m}$

Momento negativo total: $M^- = 0.8 \cdot M_o = 389.07 \text{ KN} \cdot \text{m}$

Reparto de momento de cálculo por metro:

En banda de pilares:

$$M_d^- = \frac{1.5 \cdot (0.8 \cdot M_o) \cdot 0.75}{\frac{a}{2}} = \frac{1.5 \cdot 291.06 \cdot 0.75}{\frac{5.5}{2}} = 119.07 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_d^* = \frac{1.5 \cdot (0.5 \cdot M_o) \cdot 0.75}{\frac{a}{2}} = \frac{1.5 \cdot 181.91 \cdot 0.75}{\frac{5.5}{2}} = 74.42 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

En banda central:

$$M_d^- = \frac{1.5 \cdot (0.8 \cdot M_o) \cdot 0.20}{\frac{a}{4}} = \frac{1.5 \cdot 291.06 \cdot 0.20}{\frac{5.5}{4}} = 63.51 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_d^* = \frac{1.5 \cdot (0.5 \cdot M_o) \cdot 0.20}{\frac{a}{4}} = \frac{1.5 \cdot 181.91 \cdot 0.20}{\frac{5.5}{4}} = 39.69 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

ARMADURA (A_s)

$$A_s = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10$$

En banda de pilares:

$$A_s^- = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{119.07}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 11.43 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$A_s^+ = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{74.92}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 7.14 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

En banda central:

$$A_s^- = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{63.51}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 6.10 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$A_s^+ = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{39.69}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 3.81 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

MOMENTOS DE CÁLCULO: DIRECCIÓN Y

Momento isostático total:

$$M_o = \frac{q_k \cdot \text{ancho} \cdot \text{luz}^2}{8} = \frac{17.70 \cdot 5 \cdot 5.5^2}{8} = 277.92 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Momento positivo total: $M^+ = 0.5 \cdot M_o = 185.75 \text{ KN} \cdot \text{m}$

Momento negativo total: $M^- = 0.8 \cdot M_o = 297.21 \text{ KN} \cdot \text{m}$

Reparto de momento de cálculo por metro:

En banda de bordes:

$$M_d^- = \frac{1.5 \cdot (0.8 \cdot M_o) \cdot 0.25}{\frac{a}{5}} = \frac{1.5 \cdot 222.34 \cdot 0.25}{\frac{5}{5}} = 83.38 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_d^* = \frac{1.5 \cdot (0.5 \cdot M_o) \cdot 0.25}{\frac{a}{5}} = \frac{1.5 \cdot 138.96 \cdot 0.25}{\frac{5}{5}} = 52.11 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

En banda de pilares:

$$M_d^- = \frac{1.5 \cdot (0.8 \cdot M_o) \cdot 0.75}{\frac{a}{2}} = \frac{1.5 \cdot 222.34 \cdot 0.75}{\frac{5}{2}} = 100.05 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_d^* = \frac{1.5 \cdot (0.5 \cdot M_o) \cdot 0.75}{\frac{a}{2}} = \frac{1.5 \cdot 185.75 \cdot 0.75}{\frac{5}{2}} = 62.53 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

En banda central:

$$M_d^- = \frac{1.5 \cdot (0.8 \cdot M_o) \cdot 0.15}{\frac{3a}{10}} = \frac{1.5 \cdot 297.21 \cdot 0.15}{\frac{3 \cdot 5}{10}} = 33.35 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_d^+ = \frac{1.5 \cdot (0.5 \cdot M_o) \cdot 0.15}{\frac{3a}{10}} = \frac{1.5 \cdot 185.75 \cdot 0.15}{\frac{3 \cdot 5}{10}} = 20.84 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

ARMADURA (A_s)

$$A_s = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10$$

En banda de borde:

$$A_s^- = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{83.38}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 8.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s^+ = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{52.11}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 5.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

En banda de pilares:

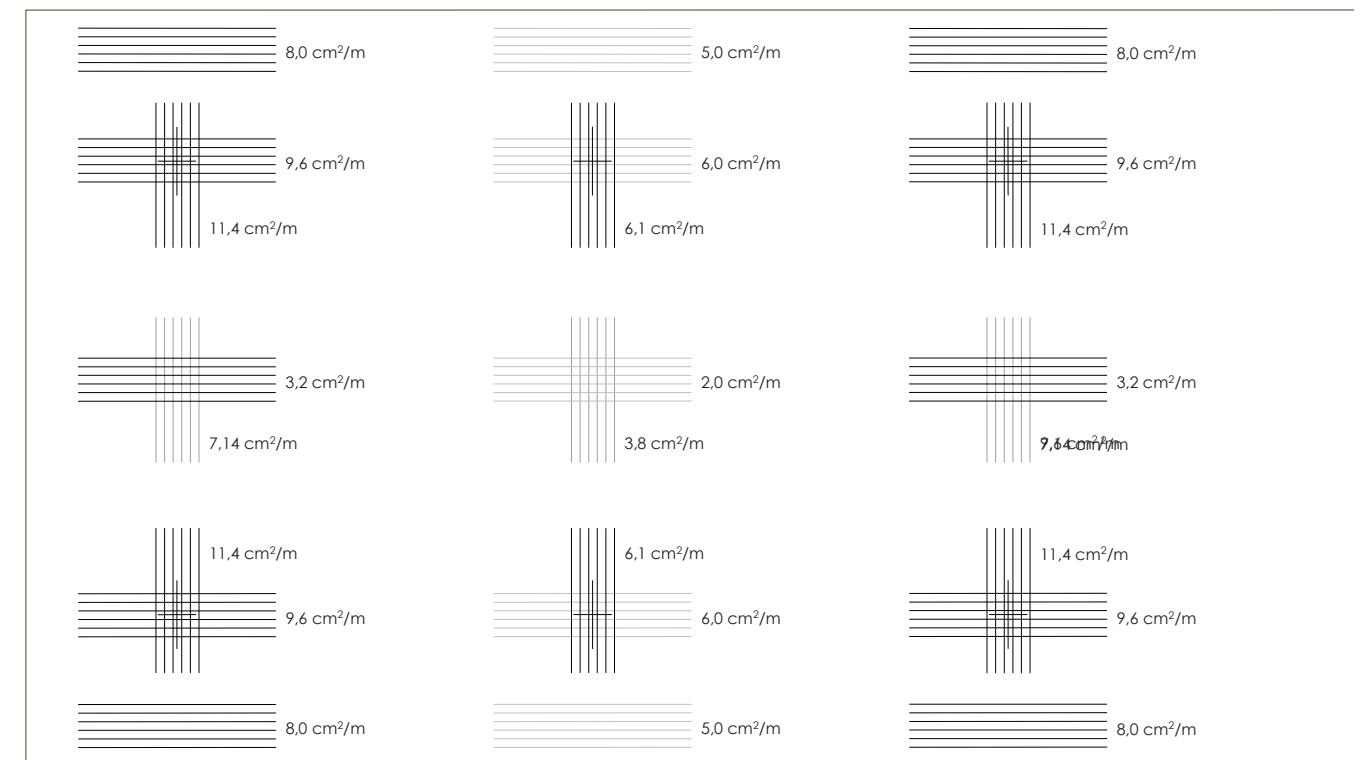
$$A_s^- = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{100.05}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 9.60 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s^+ = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{62.53}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 6.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

En banda central:

$$A_s^- = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{33.35}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 3.20 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s^+ = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{20.84}{0.8 \cdot 0.3 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 2.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$



 armadura de negativos

 armadura de positivos

PREDIMENSIONADO DEL PILAR

El pilar elegido para realizar el predimensionado, es un soporte intermedio correspondiente al edificio de 6 plantas.

Axil característico

$$N_k = g + q = 2002.85 + 418 = 2420.85 \text{ KN}$$

$$M_d = 1.5 \frac{N_k \cdot L}{20} = 1.5 \frac{2420.85 \cdot 6}{20} = 998.6 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Comparación de momentos:

$$M_d \geq 1.5 \cdot N_k \cdot e_{\text{mín}}$$

$$998.6 \geq 1.5 \cdot 2420.85 \cdot 0.04$$

$$998.6 \geq 145.25$$

Como el momento es mayor, se hace la comprobación del pilar a flexocompresión y con armadura en las dos caras.
Hacemos el cálculo con un pilar de 0.3x0.6m (apantallado en la dirección del pórtico).

Cálculo de la armadura mínima y máxima:

$$A_{\text{mín}} = \frac{0.1 \cdot f_{\text{cd}} \cdot b \cdot h}{2 \cdot f_{\text{yd}}} \cdot [10000] = \frac{0.1 \cdot \frac{25}{1.5} \cdot 0.3 \cdot 0.6}{2 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot [10000] = 3.46 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{máx}} = \frac{1 \cdot f_{\text{cd}} \cdot b \cdot h}{2 \cdot f_{\text{yd}}} \cdot [10000] = \frac{1 \cdot \frac{25}{1.5} \cdot 0.3 \cdot 0.6}{2 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot [10000] = 34.6 \text{ cm}^2$$

Diagrama de interacción

Punto 1 (0, M₁)

M₁ = Flexión simple

$$M_{A_{\text{mín}}} = A_{\text{mín}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot 0.8 \cdot h \cdot \left[\frac{1}{10}\right] = 3.46 \cdot \frac{500}{1.15} \cdot 0.8 \cdot 0.6 \cdot \left[\frac{1}{10}\right] = 72.21 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_{A_{\text{máx}}} = A_{\text{máx}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot 0.8 \cdot h \cdot \left[\frac{1}{10}\right] = 34.6 \cdot \frac{500}{1.15} \cdot 0.8 \cdot 0.6 \cdot \left[\frac{1}{10}\right] = 722.14 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Punto 2 (N_{máx}, 0)

N_{máx} = La suma directa de la resistencia del acero y del hormigón.

$$N_{A_{\text{mín}}} = A_{\text{mín}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot \left[\frac{1}{10}\right] + b \cdot h \cdot f_{\text{cd}} \cdot [1000] = 3.46 \cdot \frac{500}{1.15} \cdot \left[\frac{1}{10}\right] + 0.3 \cdot 0.6 \cdot \frac{25}{1.5} \cdot [1000] = 3156.43 \text{ KN}$$

$$N_{A_{\text{máx}}} = A_{\text{máx}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot \left[\frac{1}{10}\right] + b \cdot h \cdot f_{\text{cd}} \cdot [1000] = 34.6 \cdot \frac{500}{1.15} \cdot \left[\frac{1}{10}\right] + 0.3 \cdot 0.6 \cdot \frac{25}{1.5} \cdot [1000] = 4509.04 \text{ KN}$$

Punto 3 (N₃, M_{máx})

$$N_3 = 0.494 \cdot d \cdot b \cdot f_{\text{cd}} \cdot 1000 = 0.494 \cdot 0.55 \cdot 0.3 \cdot \frac{25}{1.5} \cdot 1000 = 1361.22 \text{ KN}$$

$$M_{A_{\text{mín}}} = N_3 \cdot \left(\frac{h}{2} - \frac{0.494}{2} d\right) + 2 \cdot A_{\text{mín}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot \left(d - \frac{h}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{10}\right) =$$

$$= 1361.22 \cdot \left(\frac{0.6}{2} - \frac{0.494}{2} \cdot 0.55\right) + 2 \cdot 3.46 \cdot \frac{500}{1.15} \cdot \left(0.55 - \frac{0.6}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{10}\right) =$$

$$= 223.44 + 75.23 = 289.66 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_{A_{\text{máx}}} = N_3 \cdot \left(\frac{h}{2} - \frac{0.494}{2} d\right) + 2 \cdot A_{\text{máx}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot \left(d - \frac{h}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{10}\right) =$$

$$= 1361.22 \cdot \left(\frac{0.6}{2} - \frac{0.494}{2} \cdot 0.55\right) + 2 \cdot 34.6 \cdot \frac{500}{1.15} \cdot \left(0.55 - \frac{0.6}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{10}\right) =$$

$$= 223.44 + 752.3 = 975 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

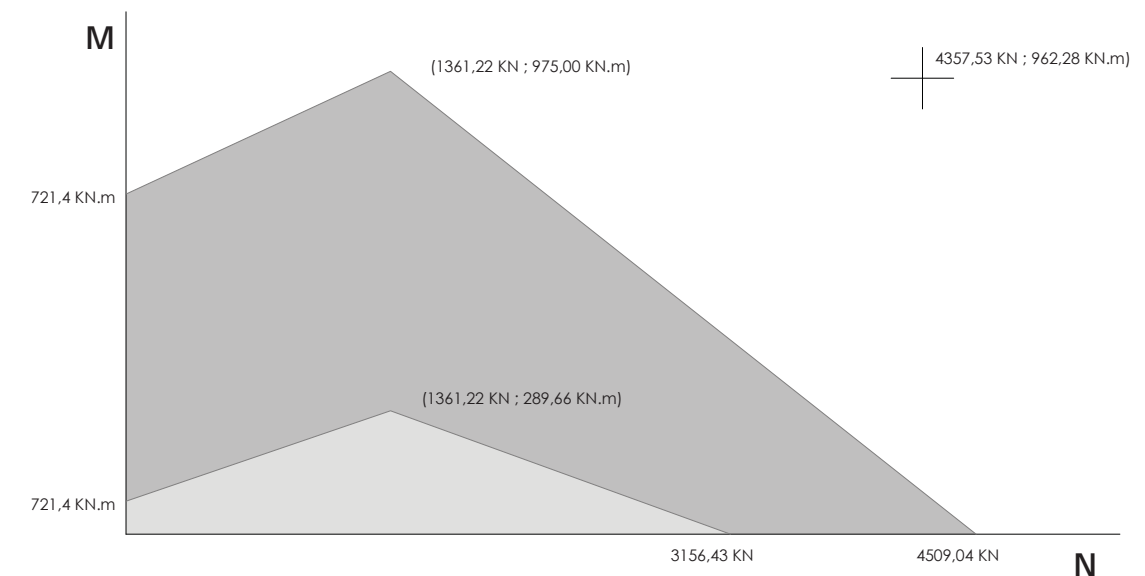
En resumen:

A _{máx}	P.1 (0, 722.14)	P.2 (4509.04, 0)	P.3 (1361.22, 975)
A _{mín}	P.1 (0, 72.21)	P.2 (3156.43, 0)	P.3 (1361.22, 289.66)

Comprobamos el punto (N_d, M_d)

$$N_d = 1.2 \cdot 1.5 \cdot N_k = 1.2 \cdot 1.5 \cdot 2420.85 = 4357.53 \text{ KN}$$

$$(N_d, M_d) = (4357.53, 998.6)$$

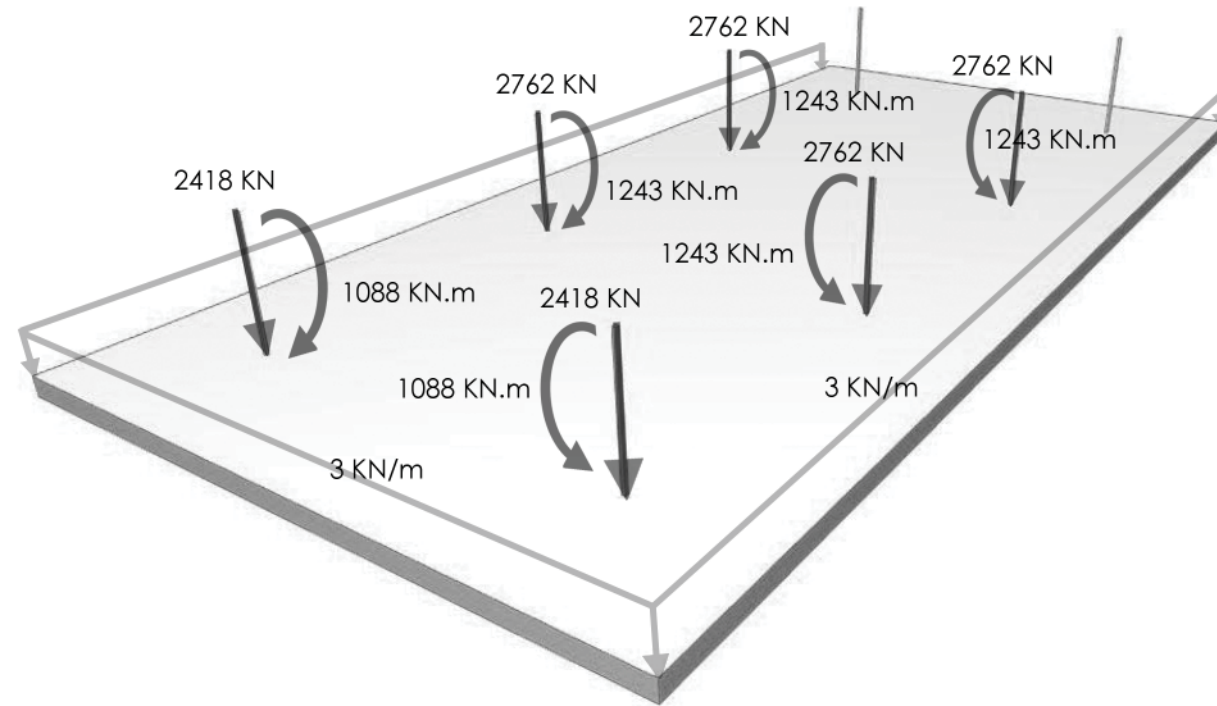


En la gráfica se observa que no cumple el pilar propuesto de 0.3x0.6m. Incorporaremos este predimensionado al programa de cálculo, y lo aumentaremos si es necesario.

PREDIMENSIONADO DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN

Para realizar el predimensionado cogemos el extremo de la losa correspondiente al edificio de 6 plantas y con una longitud de 3 módulos de pilares.

Las cargas y los momentos calculados se muestran en el dibujo siguiente:



Suponemos una losa de cimentación de $h = 0.60\text{m}$.

Cálculo la resultante:

$$R = \sum F_V = f_{\text{muro}} + 4 \cdot f_{V_{\text{int}}} + 2 \cdot f_{V_{\text{ext}}} = 3(2 \cdot 15.75 + 10) + 4 \cdot 2762.45 + 2 \cdot 2418.94 = 16012.18 \text{ KN}$$

El reparto de cargas y momentos es simétrico respecto al eje longitudinal por lo tanto podemos asegurar que la resultante se situara en dicho eje sin necesidad de calcularlo.

Calculo de la tensión sobre la losa de cimentación:

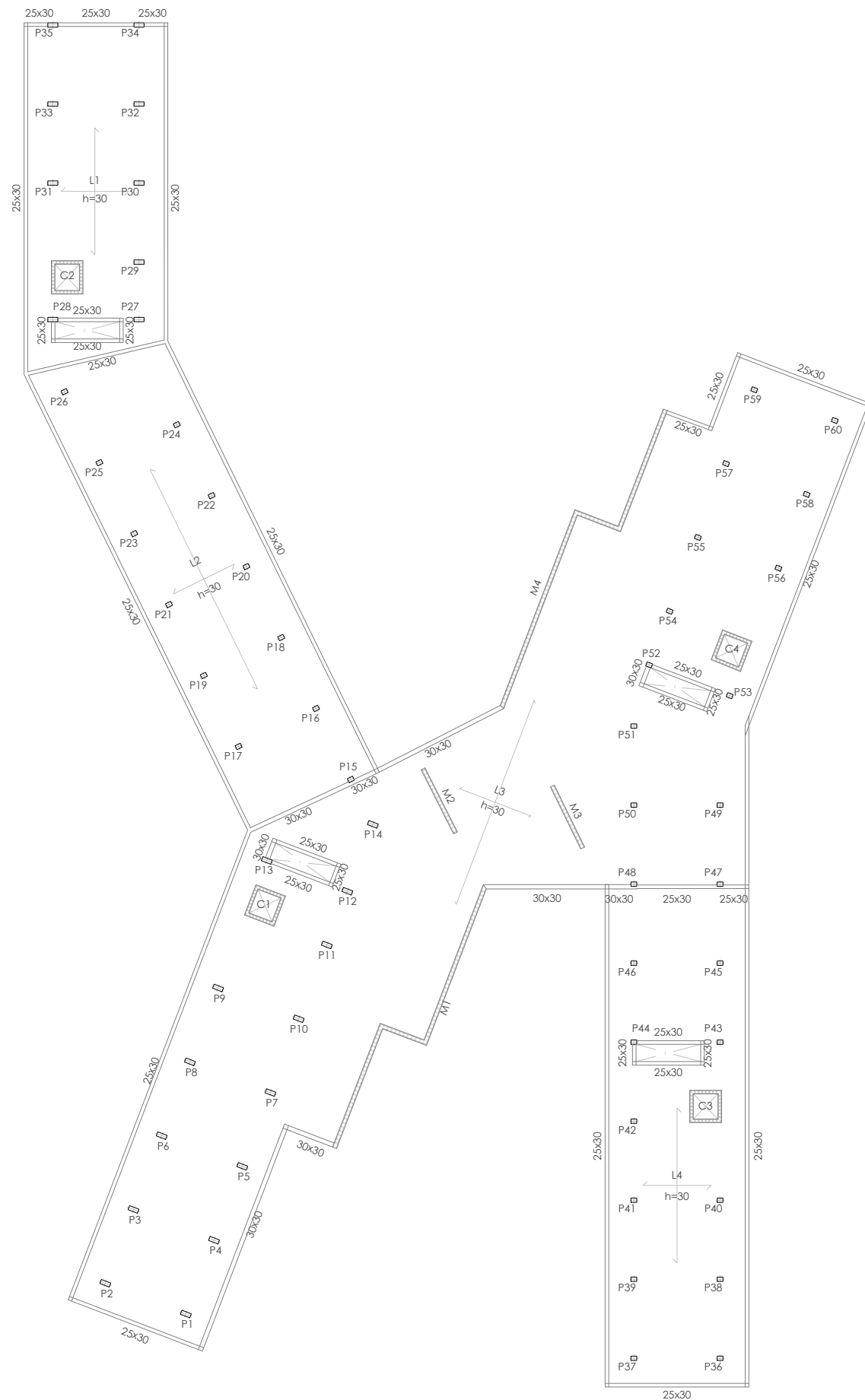
$$P.P. = \gamma \cdot \Omega \cdot h = 25 \cdot (15.75 \cdot 10) \cdot 0.6 = 2362.5 \text{ KN}$$

$$\sigma = \frac{N}{\Omega} = \frac{R + P.P.}{a \cdot b} = \frac{16012.18 + 2362.5}{15.75 \cdot 10} = 116.66 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{\text{losa}} \leq \sigma_{\text{terreno}}$$

$$116.66 \text{ KN/m}^2 \leq 200 \text{ KN/m}^2$$

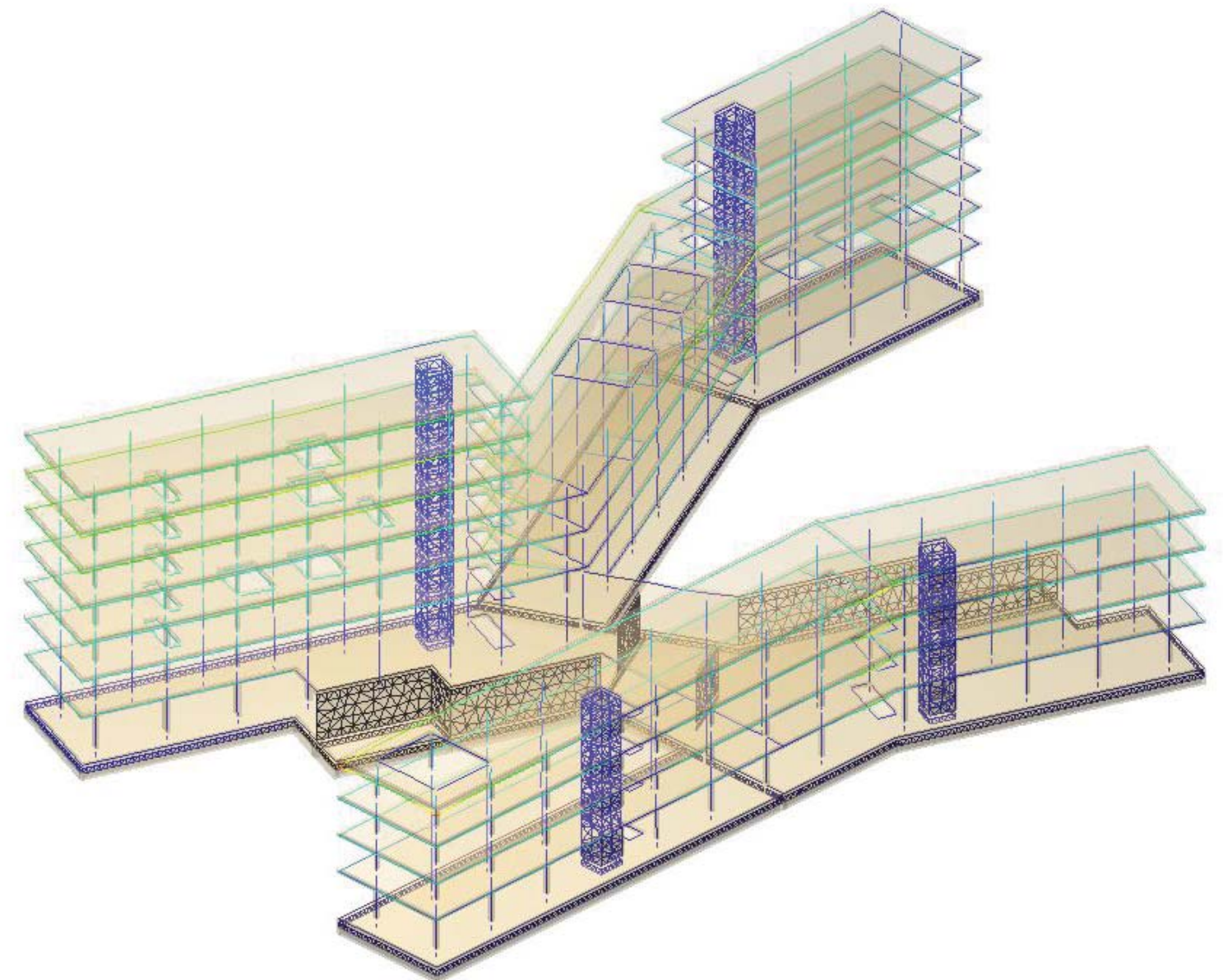
El predimensionado de la losa cumple.



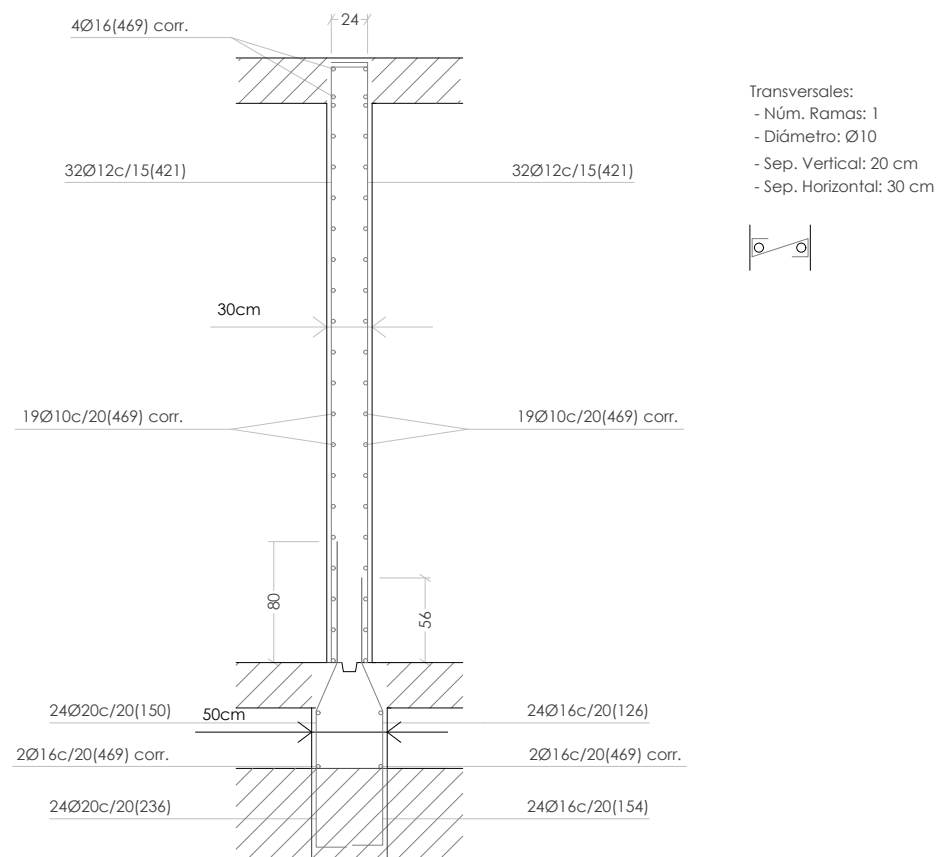
SISTEMA ESTRUCTURAL PLANTEADO

Se han incorporado los datos del predimensionado al programa de cálculo de CYPE, y a continuación se van a mostrar los resultados obtenidos en el conjunto del edificio, y de manera más detallada, en la losa correspondiente a la Planta Primera, los pilares y muros que la soportan, y en la cimentación por losa.

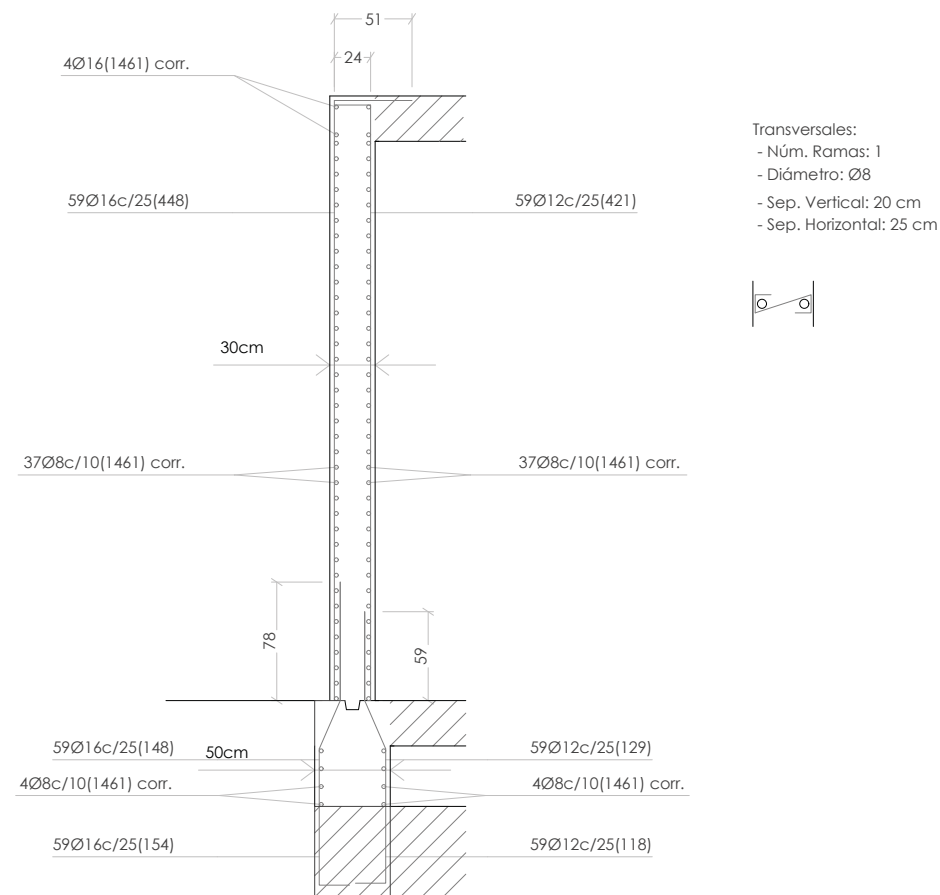
La estructura se ha modelizado considerando un sistema de pilares y losas macizas, que se encuentran reforzadas por zunchos perimetrales y por vigas que refuerzan los cambios de dirección. Los ascensores se han considerando núcleos rígidos que favorecen la resistencia de la estructura frente a cargas horizontales.



Muro M2 M3



Muro M1 M4



DIMENSIONADO DE PILARES Y MUROS

En el predimensionado a mano, se obtenía que los pilares más cargados, correspondientes a la zona del edificio de 7 plantas, cumplían a momento y a cortante con una sección de 30x60cm, pero no a la combinación de ambos. Teniendo en cuenta este dato, se incorpora al programa este dimensionamiento para comprobar que, efectivamente, no es suficiente esta sección en Planta Baja.

Finalmente, se ajusta la estructura generando dos tipos de pilares:

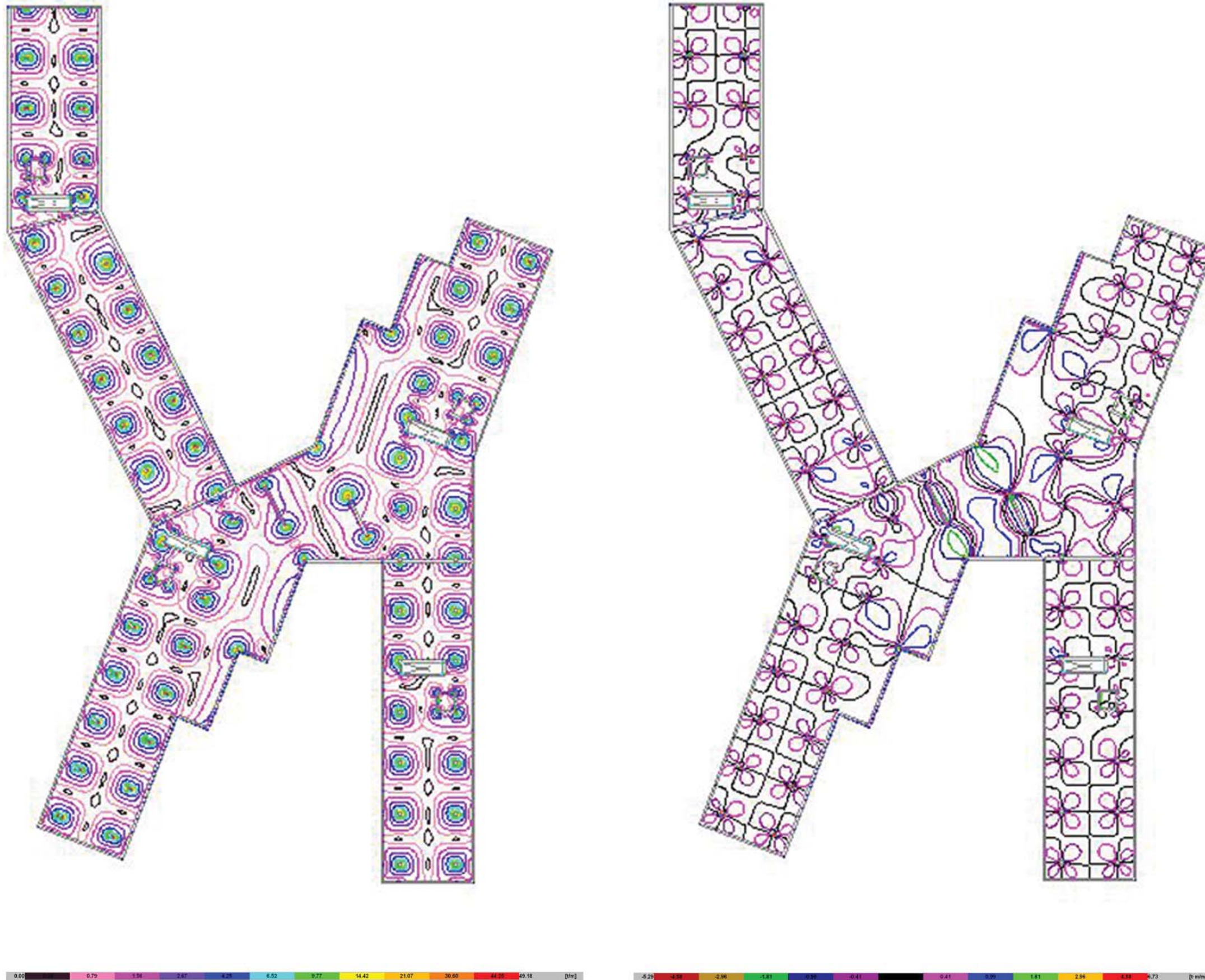
1. En las zonas más cargadas (6 y 7 plantas) las plantas públicas (baja y primera) se resuelven con pilares de 30x70 cm, que se reducen a 30x50 en las dos siguientes, llegando a 30x30 en las plantas superiores
2. En las zonas menos cargadas (4 plantas), las plantas públicas se resuelven con pilares de 30x40 cm, reduciéndose a 30x30 en plantas superiores.

Los muros de Planta Baja se resuelven con un espesor de 30 cm

E: 1:50

Cuadro de pilares PB

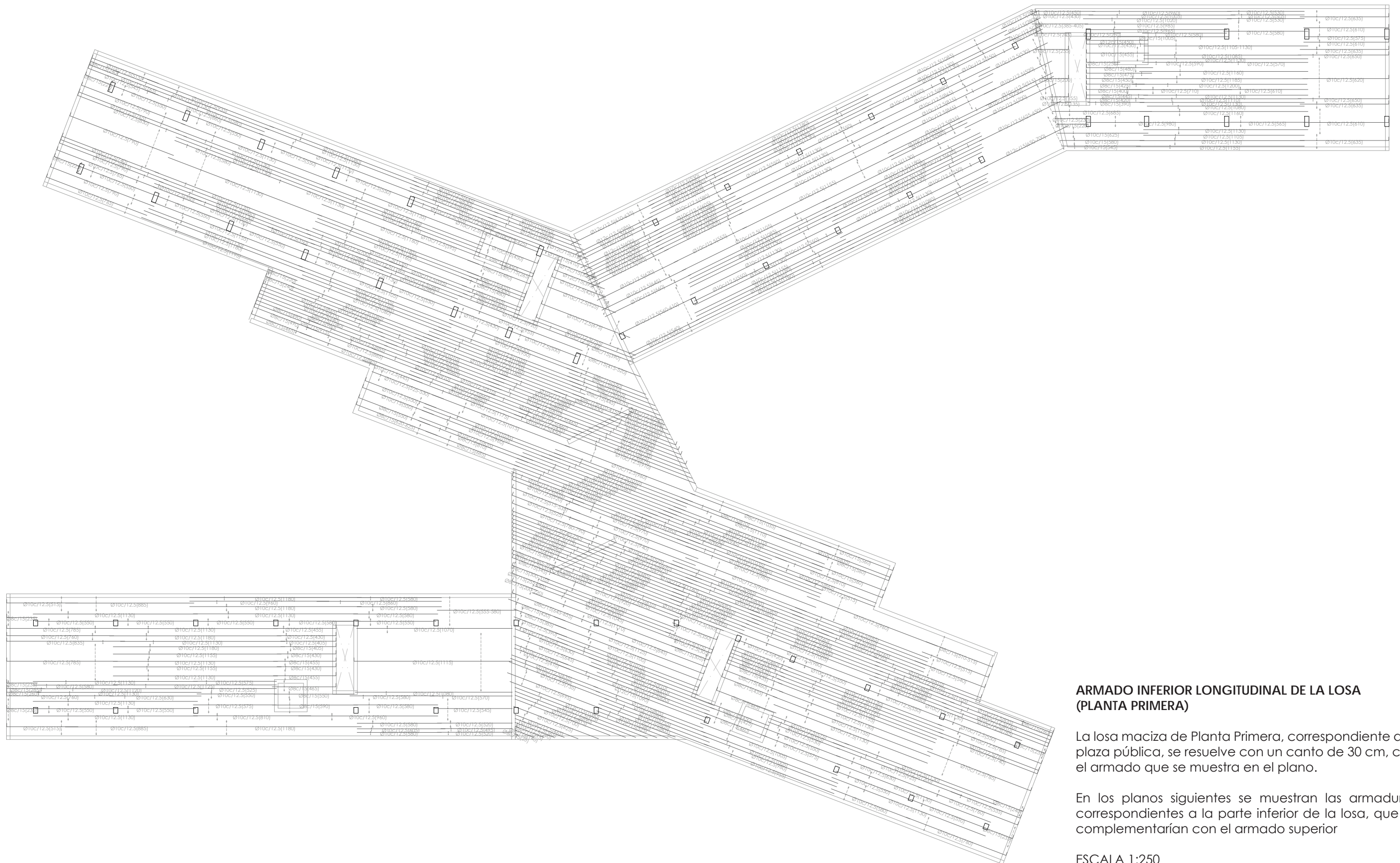
P1 P4 4Ø25 6Ø16 2x32Ø8c/18	P2 P9 4Ø20 10Ø12 2x35Ø6c/15	P3 P8 P10 8Ø20 2Ø12 2x35Ø6c/15	P5 P33 P34 10Ø20 31Ø6c/19 3x31Ø6c/19	P6 4Ø20 8Ø16 2x31Ø6c/19	P7 12Ø16 2Ø12 2x35Ø6c/15	P11 P13 P27 P66 8Ø12 2x35Ø6c/15	P14 P28 6Ø20 4Ø12 2x35Ø6c/15	P31 P29 P36 P35 10Ø12 4Ø16 6Ø12 2x35Ø6c/15	P32 10Ø12 35Ø6c/15 3x35Ø6c/15
P15 P18 P19 P25 P26 P37 P41 P46 P49 P58 P59 P63 40 6Ø20 31Ø6c/19 31Ø6c/19	P17 40 8Ø25 2x32Ø8c/18	P20 P21 P22 P23 P39 P40 P62 40 4Ø20 2Ø16 31Ø6c/19 31Ø6c/19	P16 P24 P48 P53 40 4Ø25 2Ø20 32Ø8c/18 32Ø8c/18	P42 40 6Ø20 2Ø16 31Ø6c/19 31Ø6c/19	P44 40 4Ø16 2Ø12 35Ø6c/15 35Ø6c/15	P45 P54 P55 P56 40 6Ø12 35Ø6c/15 35Ø6c/15	P38 P47 P50 P60 P61 40 6Ø20 2Ø16 31Ø6c/19 31Ø6c/19	P51 40 8Ø25 32Ø8c/18 32Ø8c/18	P52 40 4Ø20 4Ø16 31Ø6c/19 31Ø6c/19



SOLICITACIONES DE LA LOSA (PLANTA PRIMERA)

En los diagramas de isóneas que se muestran, se observan las solicitaciones soportadas por la losa de Planta Primera.

1. En el diagrama de la izquierda, se observa el cortante total, que tiene como máximo 49 t/m en la zona de cabeza de pilares
2. En el diagrama de la derecha, se observa el momento combinado XY, que adopta un valor máximo de +6,73, y mínimo de -5,29 tm/m.

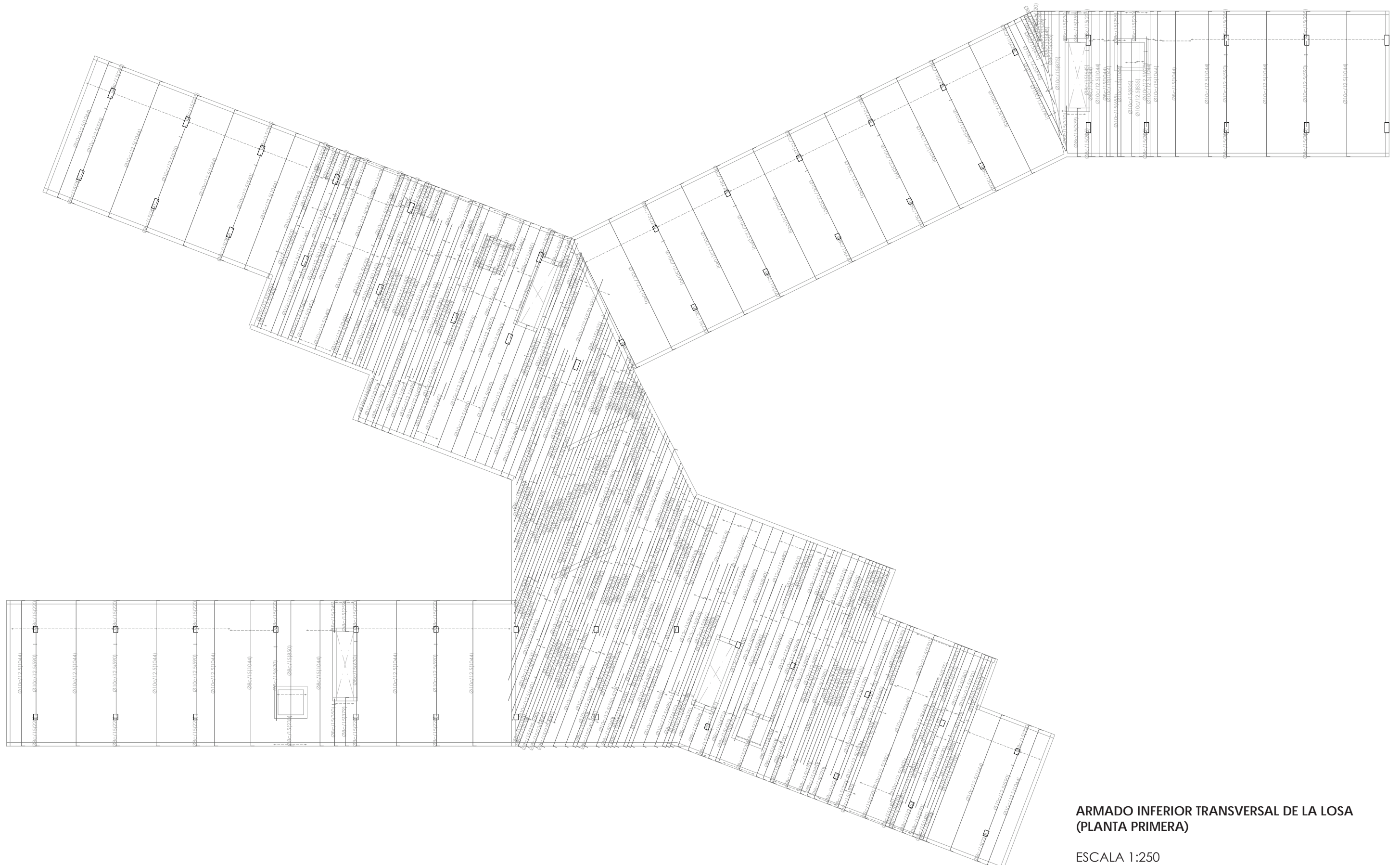


ARMADO INFERIOR LONGITUDINAL DE LA LOSA (PLANTA PRIMERA)

La losa maciza de Planta Primera, correspondiente a la plaza pública, se resuelve con un canto de 30 cm, con el armado que se muestra en el plano.

En los planos siguientes se muestran las armaduras correspondientes a la parte inferior de la losa, que se complementarían con el armado superior

ESCALA 1:250



ARMADO INFERIOR TRANSVERSAL DE LA LOSA
(PLANTA PRIMERA)

ESCALA 1:250

CUNTÍA DE ARMADO INFERIOR DE LA LOSA (PLANTA PRIMERA)

Los diagramas que se presentan a continuación muestran la cuantía de armado por zonas de la losa, resumiendo los planos de armado anteriores.

Se observa que las cuantías mayores en las zonas más desfavorables no son excesivas, y el conjunto está equilibrado.

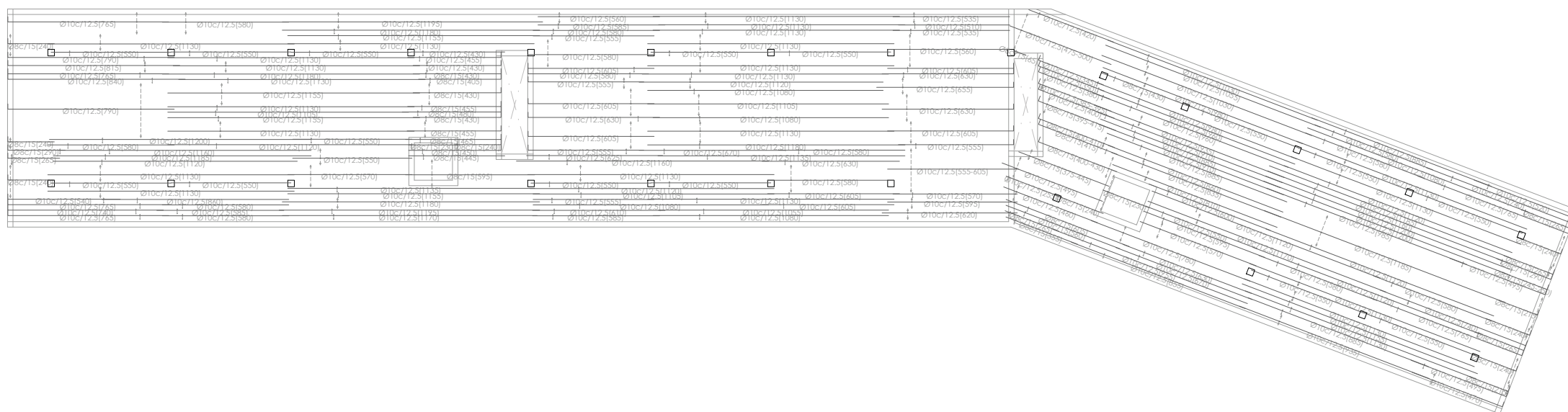
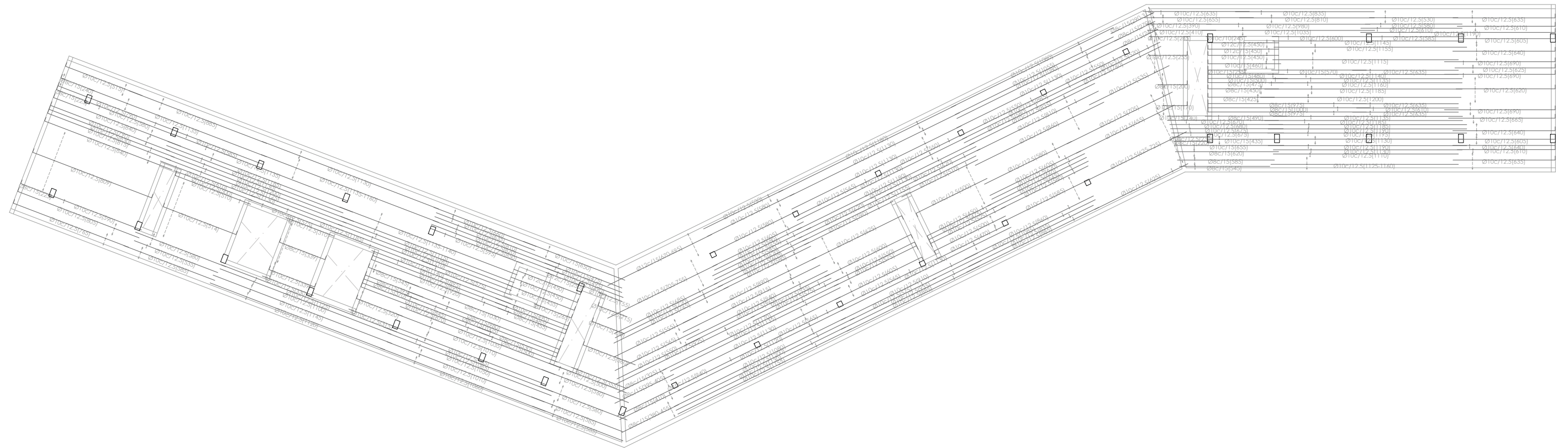
Además del armado general de la losa, se refuerza el entorno de los pilares de manera especial por punzonamiento.

Si comparamos estas cuantías con las obtenidas en el predimensionado (en el ámbito del edificio de PB+6), observamos que la cuantía máxima en centro de vano para armadura de positivos está en torno a $4 \text{ cm}^2/\text{m}$ y en el predimensionado se obtuvo un valor de $6 \text{ cm}^2/\text{m}$.

De manera análoga la cuantía de armadura de negativos en el ámbito de los pilares está sobre los $10 \text{ cm}^2/\text{m}$ mientras que en el predimensionado se obtuvo un valor de $11 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Esto muestra que con el predimensionado se obtienen valores menos ajustados quedándose del lado de la seguridad.



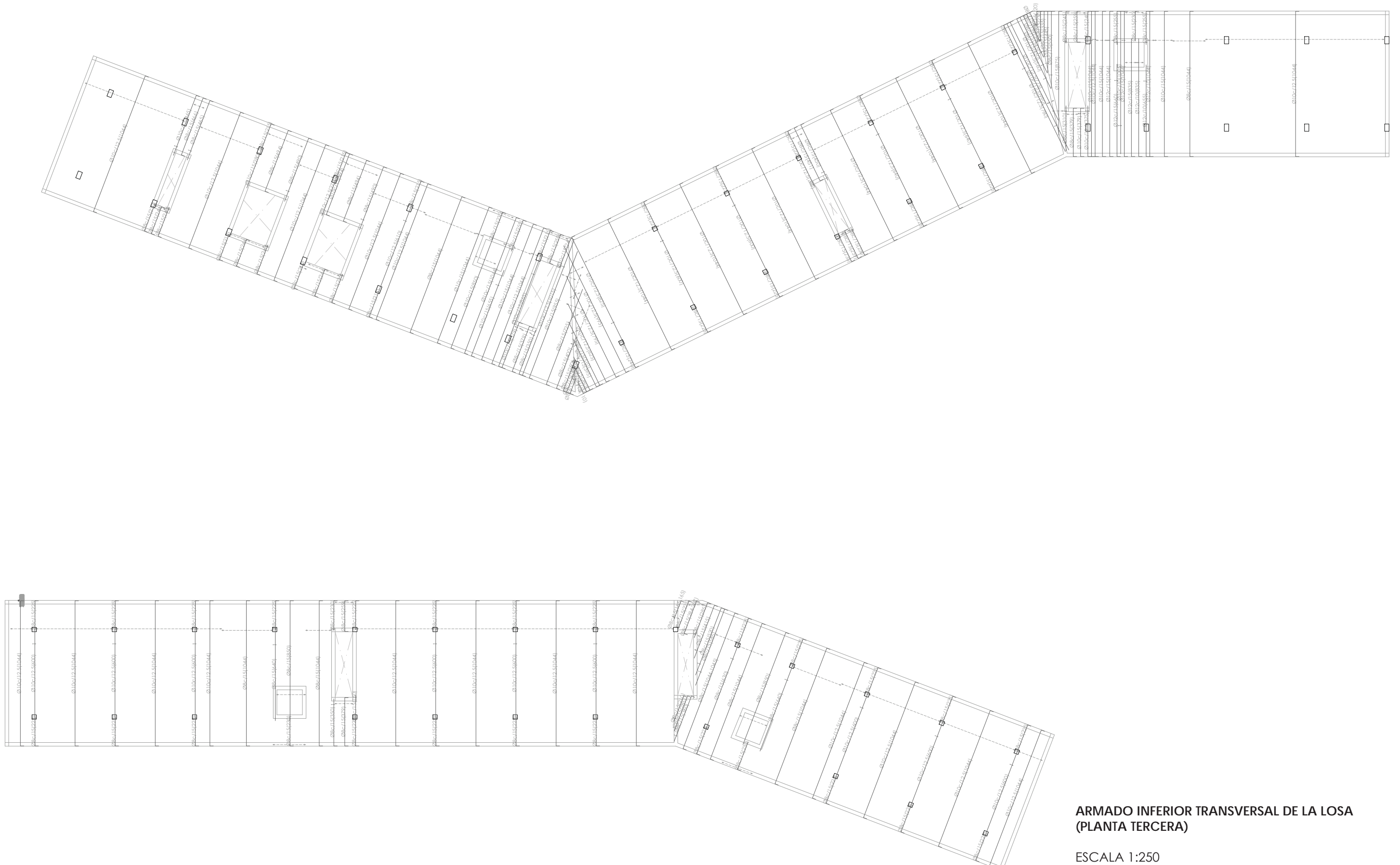


ARMADO INFERIOR LONGITUDINAL DE LA LOSA (PLANTA TERCERA)

Se muestra el armado de una de las plantas de vivienda, que se resuelve también con una losa maciza de 30 cm de espesor.

En los planos se muestran los armados inferiores, que se complementarían con los superiores de la losa.

ESCALA 1:250





ARMADO INFERIOR LONGITUDINAL DE LA LOSA (CIMENTACIÓN)

La losa de cimentación se resuelve como un vaso estanco para enfrentarse al nivel freático alto de la zona debido a la proximidad del mar.

Se ha adoptado un terreno de tipo III, suelo granular de compacidad media, considerando que el edificio se encuentra cerca del mar, pero este dato debería extraerse de un estudio geotécnico.

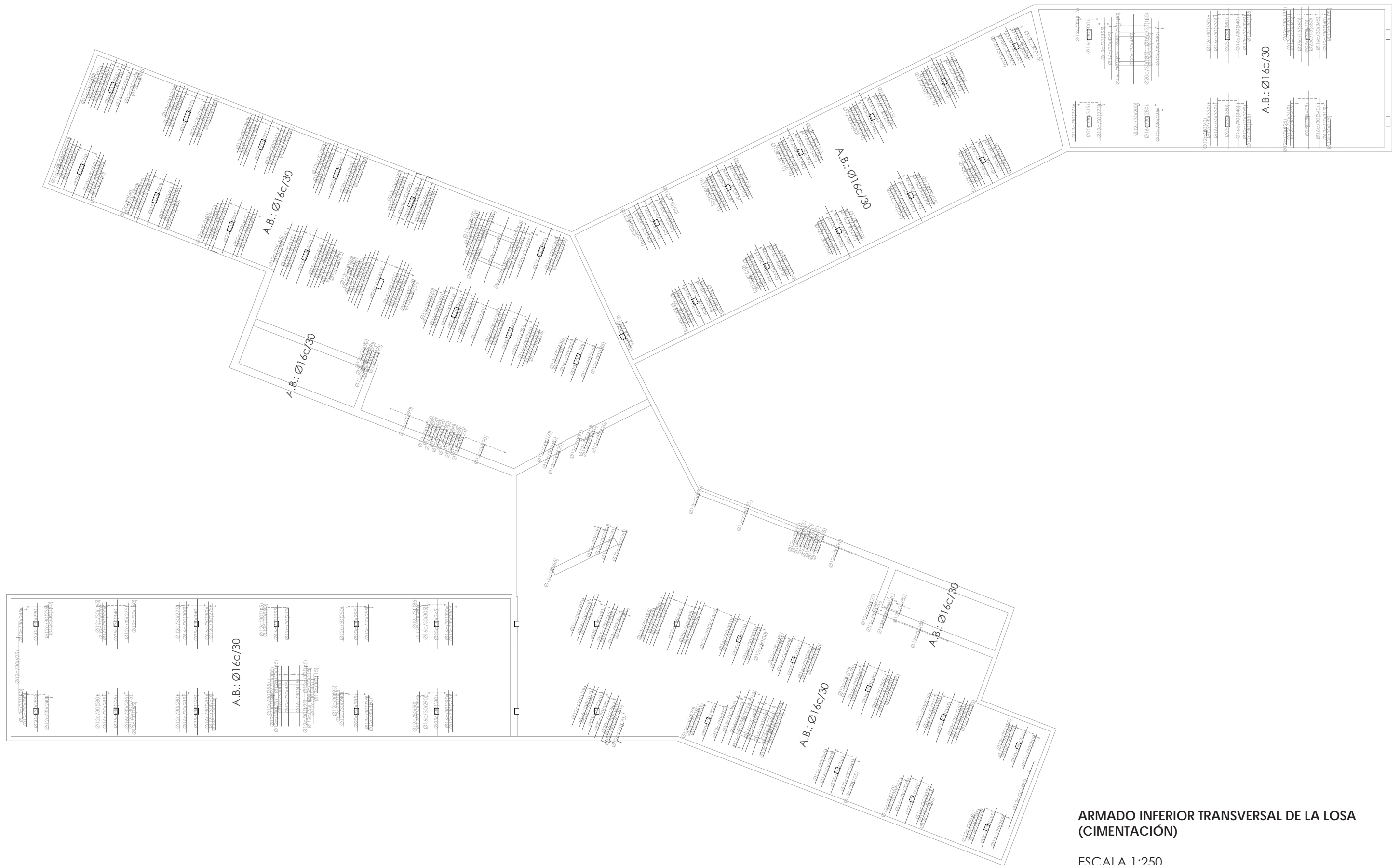
En este caso, la cimentación por losa es especialmente adecuada, ya que la transmisión de cargas es relativamente uniforme, a pesar de que hay dos zonas más cargadas que las demás.

El perímetro que se adopta para la losa excede el límite definido por los pilares, para permitir la ventilación del forjado sanitario y evitar las humedades por capilaridad en los pilares de Planta Baja.

En el predimensionado a mano, se obtuvo una losa armada de 60 cm de espesor, que se ha incorporado al programa de cálculo, con los resultados de armado que se muestran aquí.

El plano describe los armados inferiores de la losa, que son los más cargados, y que se complementan en su parte superior, especialmente en el entorno de pilares y muros.

ESCALA 1:250



ARMADO INFERIOR TRANSVERSAL DE LA LOSA (CIMENTACIÓN)

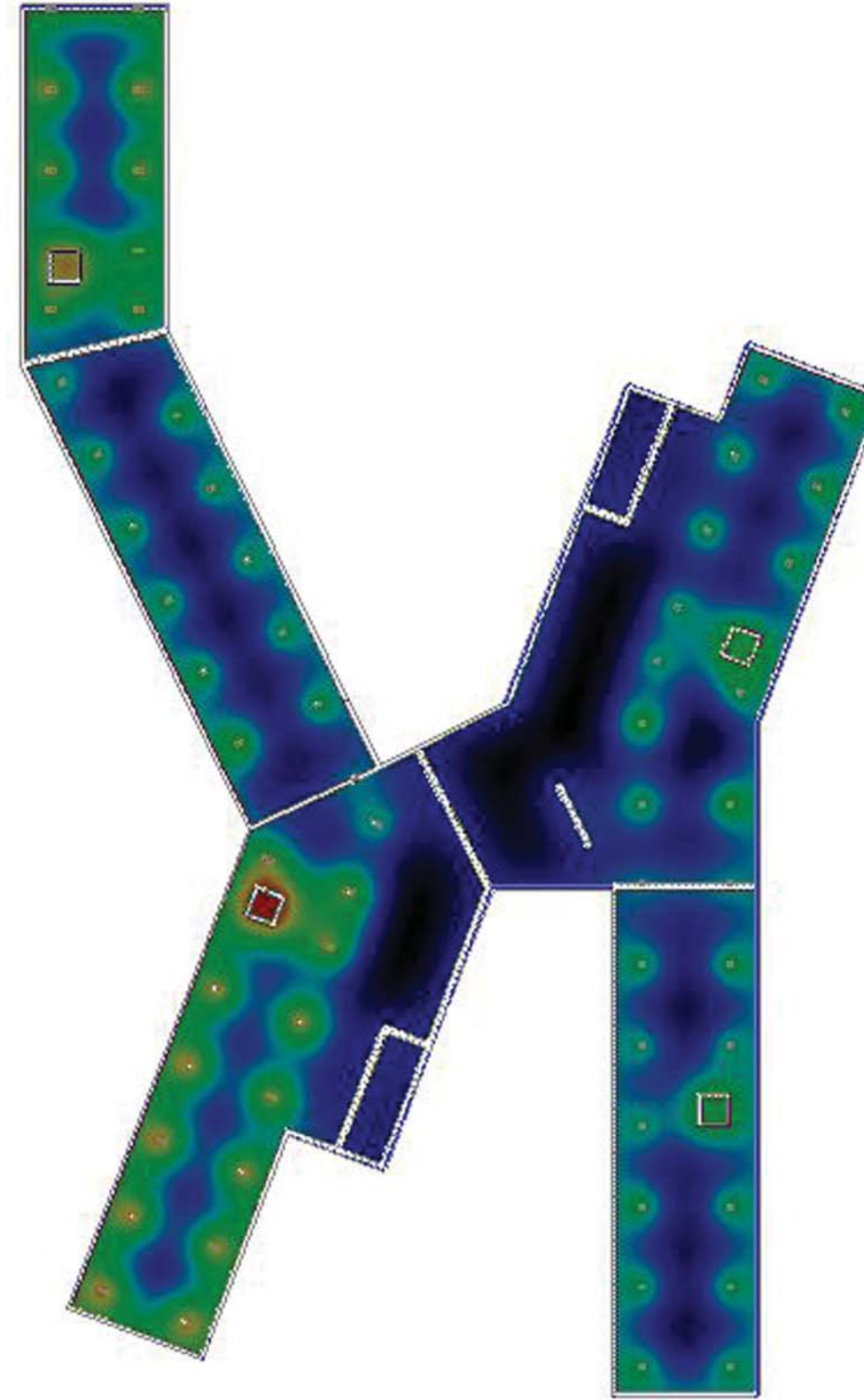
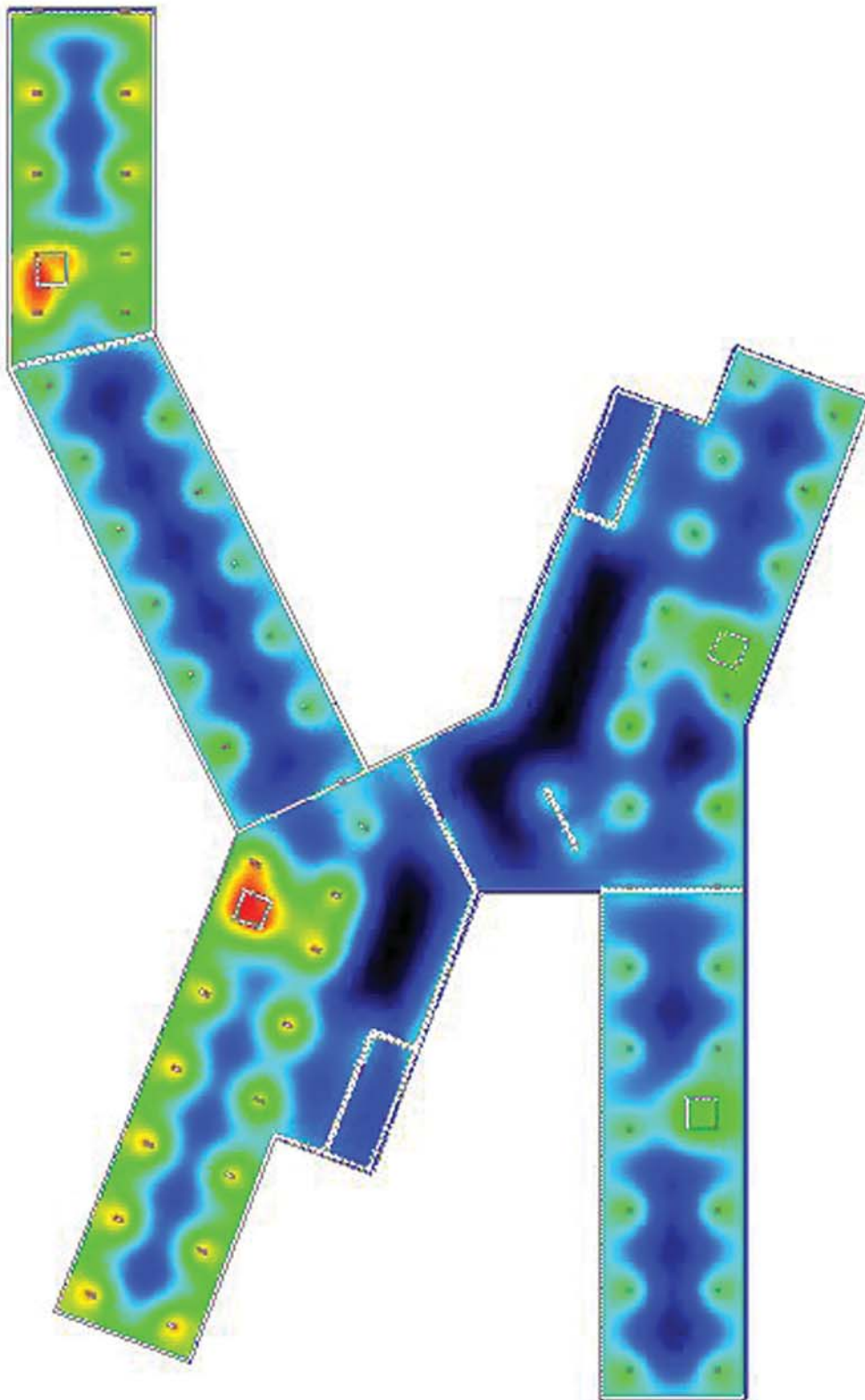
ESCALA 1:250

TENSIONES SOBRE EL TERRENO Y DEFORMACIONES (CIMENTACIÓN)

1. En el plano de isovalores que se muestra a la izquierda, se pueden observar las tensiones que se aplican sobre el terreno por la carga del edificio.

De manera general las tensiones son inferiores a 2kp/m^2 , excediéndose ligeramente de manera puntual en el ámbito de los dos ascensores de mayor altura. Estos datos entran en los límites de la tensión admisible del terreno sin producirse despegues, pero variarían según los datos que se obtuvieran del estudio geotécnico.

2. En el plano de deformaciones de la losa de cimentación de la derecha, se puede observar la relación que existe con las tensiones que se transmiten al terreno, y se comprueba que sufre una deformación máxima inferior a 2mm .

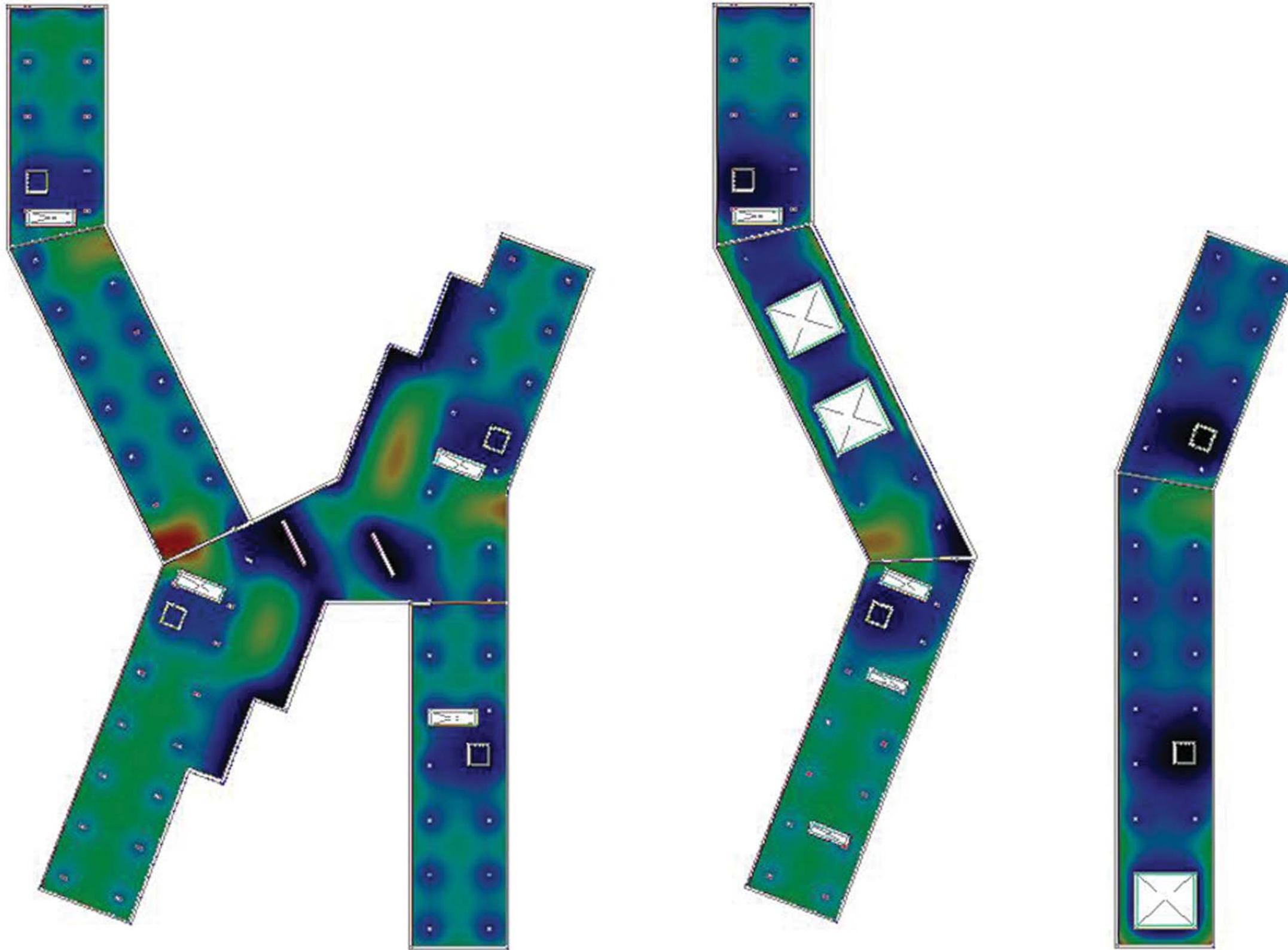


VALORES DE DEFORMACIÓN DE LAS LOSAS (PLANTAS PRIMERA Y CUARTA)

Los valores de deformación de las losas se observan en los siguientes gráficos de isovalores.

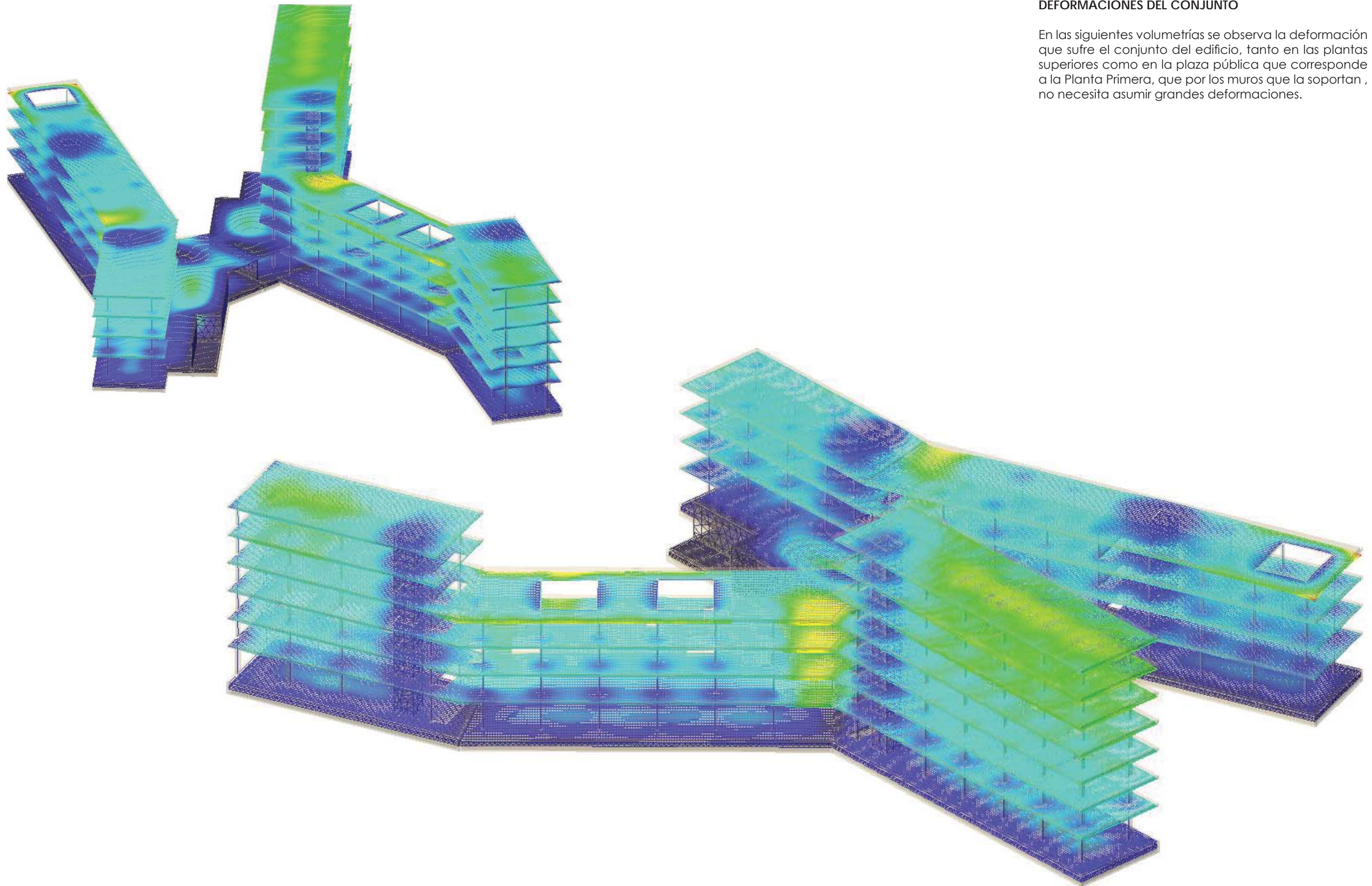
1. En el plano de la izquierda observamos las deformaciones sobre la losa de Planta Primera que se ha analizado de manera más detallada. La deformación máxima es de 5mm. Esta deformación se corresponde con un voladizo de dos metros. Si consideramos la flecha máxima admisible para Estados Límite de Servicio, en el caso más restrictivo es de $L/500$. Tratándose de un voladizo, L se contabiliza como el doble de la longitud del vuelo, por tanto la flecha máxima sería de 8mm, superior a nuestra deformación.

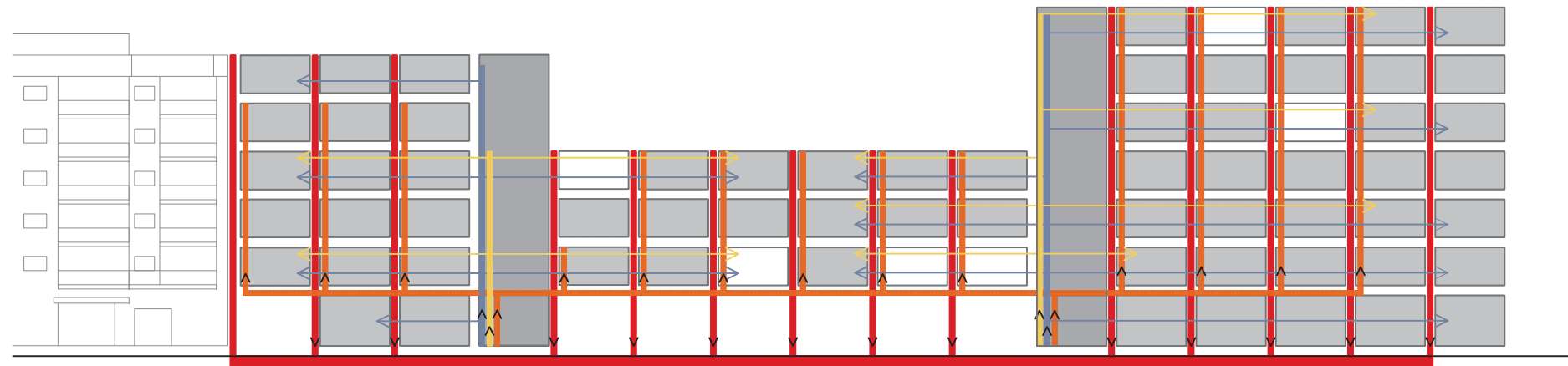
2. En el plano de la derecha se muestra la losa correspondiente a la Planta Cuarta, que es la cubierta de la parte del edificio de menor altura, ya que en ella se encuentra la mayor deformación de todo el conjunto, porque existe un vuelo en el perímetro de una losa con un gran vacío central. Por el mismo motivo, la deformación debe ser inferior a 8mm, y en este caso es de 7,32mm.



DEFORMACIONES DEL CONJUNTO

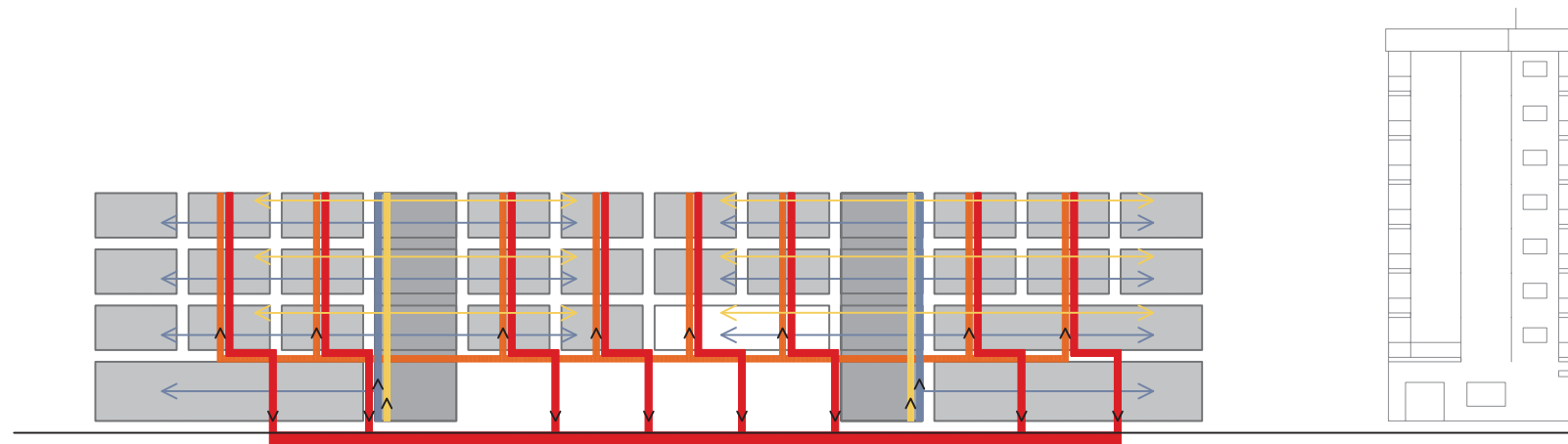
En las siguientes volumetrías se observa la deformación que sufre el conjunto del edificio, tanto en las plantas superiores como en la plaza pública que corresponde a la Planta Primera, que por los muros que la soportan, no necesita asumir grandes deformaciones.





BLOQUE JÓVENES (VIV. DÚPLEX)

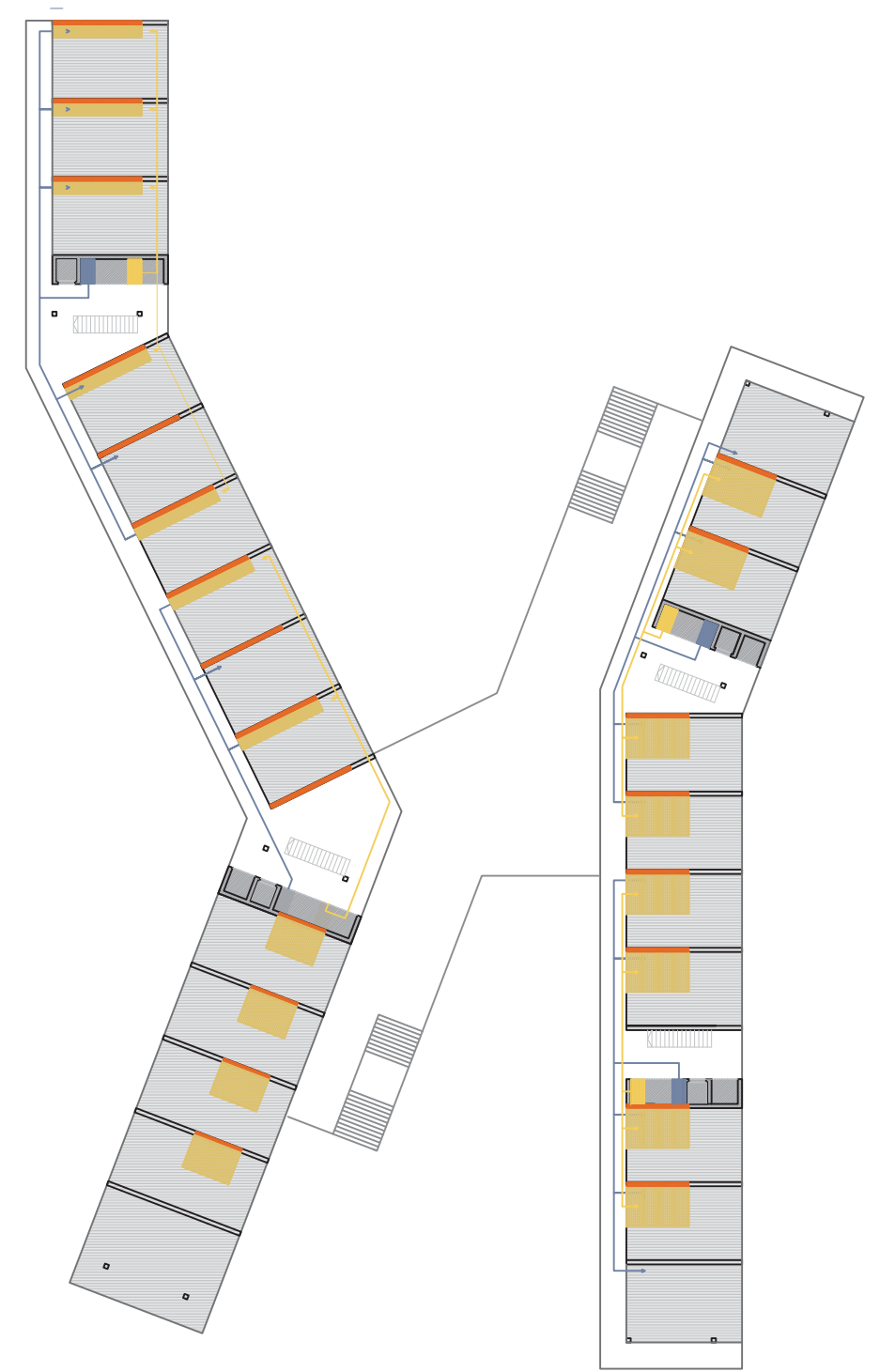
ESCALA 1_500



BLOQUE MAYORES (VIV. SIMPLE)

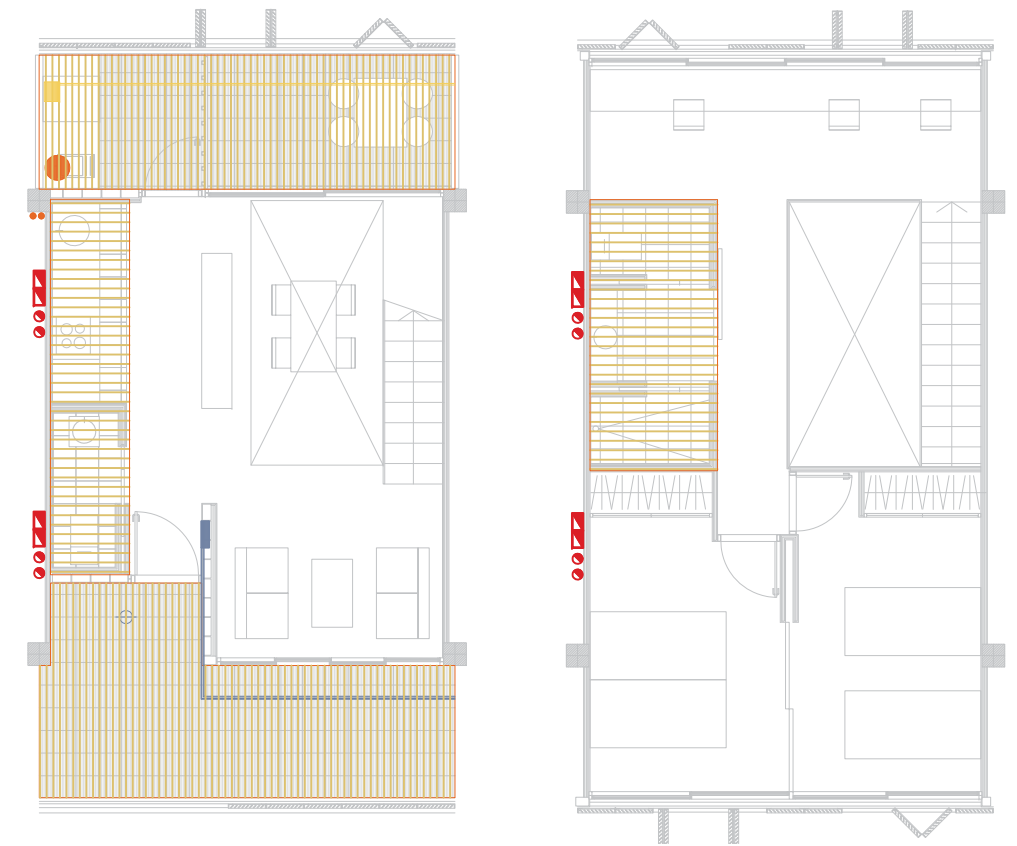
ESCALA 1_500

- FALSOS TECHOS (VIVIENDA Y EDIFICIO)
- ELECTRICIDAD
- FONTANERIA
- SANEAMIENTO
- GAS
- PLACAS SOLARES E INSTALACIÓN



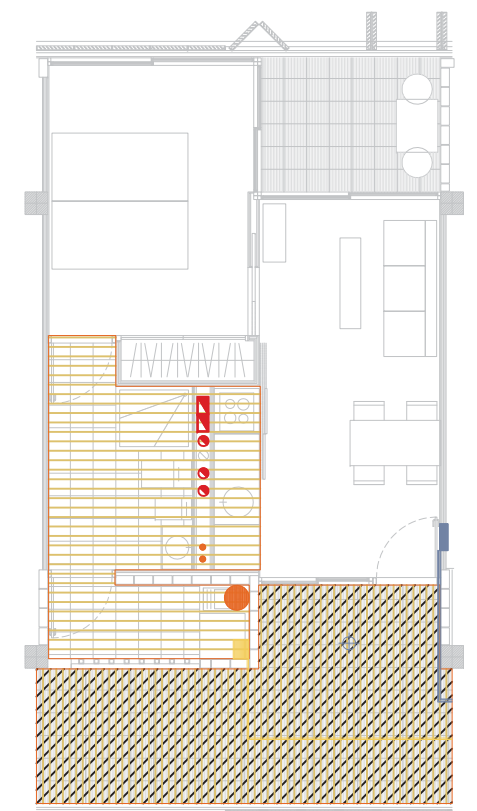
PLANTA TIPO

ESCALA 1_500



ESQUEMA BÁSICO DÚPLEX (JÓVENES)

- FALSOS TECHOS (VIVIENDA Y EDIFICIO)
- ELECTRICIDAD
- FONTANERIA
- SANEAMIENTO
- GAS
- PLACAS SOLARES E INSTALACIÓN



ESQUEMA BÁSICO SIMPLES(MAYORES)

1_GENERALIDADES

Tiene por objeto determinar las características de la instalación eléctrica en nuestro proyecto. La instalación deberá dar servicio suficiente para la actividad a desarrollar, por lo tanto habrá instalación de fuerza, alumbrado y de emergencia. Se ha decidido, dada la potencia requerida, disponer de un centro de transformación (CT) para la zona de biblioteca, centro de día y otros usos lúdicos dentro del propio edificio. En planta baja se dispone la caja general de protección correspondiente. Desde esta saldrán las líneas repartidoras a cada una de las unidades, teniendo cada una de ellas su centro de contadores y las derivaciones individuales para cada estancia, según el caso. Se dará servicio también a las máquinas necesarias y a los equipos de climatización que tendrán las zonas de instalaciones.

Dadas las características del edificio se ha optado por realizar una instalación que posee zona de contadores en cuartos de instalaciones situados en planta baja. Un vez llegado a las diferentes plantas de viviendas, se dejará una caja para el núcleo de vivienda, y posteriormente, cada módulo que compone la vivienda tendrá diferentes cajas de conexión del que saldrán los circuitos.

2_REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

Para la redacción de este Proyecto, se ha considerado toda la normativa que es de aplicación, cuya relación no excluyente se indica a continuación:

- _Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2 de Agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002).
- _Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- _DB SI de Protección contra Incendios en los Edificios.
- _DB HR de Condiciones Acústicas en los Edificios.
- _DB HE de Condiciones Térmicas en los Edificios.
- _Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- _Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- _Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- _Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- _Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- _Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- _Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- _Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- _Normas UNE de Referencia en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en el ámbito de la Directiva 73/23/CEE (Orden 6 Junio de 1989).
- _Normas particulares y de normalización de la Empresa Suministradora de Energía Eléctrica ENDESA (E.R.Z.).
- _Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de Noviembre de 1.961.
- _Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- _Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- _Normativa UNE y CEI de aplicación en instalaciones y suministros eléctricos en Baja Tensión.
- _Directiva 89/392/CEE y 91/368/CEE de Seguridad en las Máquinas.

3_ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN

ACOMETIDA A LA RED GENERAL

La acometida eléctrica al edificio se produce de forma subterránea, conectando con un ramal de la red de distribución general. La acometida precisa la colocación de tubos de fibrocemento o PVC, de 12 cm de diámetro cada uno, desde la red general hasta el centro de transformación en nuestro caso, para que puedan llegar los conductores aislados.

Es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente (CGP, CSP o ASP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

En nuestra instalación la solución final adoptada vendrá condicionada por las Condiciones de Suministro que establezca la Compañía Suministradora, por lo tanto, las condiciones técnicas iniciales se plantean con conexión desde una C.S.P. ubicada en fachada del Edificio, a falta de la solución definitiva de la Compañía.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se trata del local al que llegan los conductores de alta o media sección y en el que a través de una serie de aparatos de seccionamiento y protección, alimentan un transformador de potencia. Con ellos se transforma la tensión de llegada en una tensión de utilización normal para las instalaciones interiores: baja tensión (220 / 380 voltios) y trifásica para las maquinarias de la unidad 1.

El artículo 17 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece que a partir de una previsión de carga igual o superior a 50KVA, la propiedad debe reservar un local para centro de transformación, únicamente accesible al personal de la empresa distribuidora. Transcurrido un año y en el caso de que la empresa suministradora no hace uso de él, prescribe la situación.

El Centro de Transformación deberá cumplir una serie de condiciones:

- Debe asegurarse el acceso por parte de la empresa suministradora, y una ventilación adecuada.
- Los muros perimetrales deberán ser de un material incombustible e impermeable.
- El local no será atravesado por otras canalizaciones, ni se usará para otro fin distinto al previsto. Toda masa metálica tendrá conducción de puesta a tierra.
- Según CPI-96, el local es considerado de riesgo alto. En este caso, el centro de transformación se colocará en planta enterrada, en un local de instalaciones previsto a tal efecto. Las dimensiones del recinto son superiores a las mínimas requeridas por la normativa y son de 1,50 x 1,50 x 2,30 m. Se trata de un local que permite acceso directo del personal especializado y maquinaria desde la vía pública a través de la rampa de bajada. Se dotará de un sistema mecánico de ventilación para proporcionar un caudal de ventilación equivalente a cuatro renovaciones/hora, que dispondrá de cierre automático para su actuación en caso de incendio.

Conforme a la NBE CPI 96 será sector de incendio y se considerará local de riesgo alto. El material de revestimiento será de clase M0, los cerramientos serán RF180 y las puertas RF60. Contará con un extintor 21B colocado en el exterior, junto a la puerta.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

En el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de transformación, para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro podrán utilizarse como protección de las líneas generales de alimentación, desempeñando la función de caja general de protección.

Las cajas generales de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables. Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

Características constructivas:

Deben estar homologadas por UNESA y en la misma se preverán dos orificios que alojarán los conductos, (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general.

Tendrán un diámetro mínimo de 150mm. o sección equivalente y se colocarán con pendiente hacia la vía pública. Se colocará un conducto de 100 mm. de diámetro como mínimo desde la parte superior del nicho a la parte inferior de la primera planta, en comunicación con el exterior del edificio, con objeto de poder realizar alimentaciones provisionales en casos de averías, para auxiliares de obra, suministros eventuales, etc.

Las puertas estarán realizadas de forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm. del suelo. Tanto la hoja como su marco serán metálicos, dispondrá de una cerradura normalizada por la Empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

LINEA REPARTIDORA

Es la canalización eléctrica que enlaza la CGP con la centralización de contadores. Estará constituida, generalmente, por tres conductores de fase y un conductor de neutro, debido a que la toma de tierra se realiza por la misma conducción por donde discurre la línea repartidora, se dispondrá del correspondiente conductor de protección. Su identificación viene dada por los colores de su aislamiento:

Conductores de fase: marrón, negro o gris.
Conductor neutro: azul claro.
Conductor de protección: verde - amarillo.

Como la centralización de contadores se realiza en planta baja, la línea repartidora adoptará la forma vertical, siendo su trazado lo más corto y rectilíneo que se pueda. Las líneas repartidoras se instalarán en tubos, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la norma UNE 20324, de unas dimensiones tales que permita ampliar en un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. Las uniones de los tubos serán rosca-das de modo que no puedan separarse los extremos.

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Generalidades:

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en:

- módulos (cajas con tapas precintables).
- paneles.
- armarios.

Todos ellos constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439. El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente:

- para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09.
- para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección. Las dimensiones de los módulos, paneles y armarios, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como del resto de dispositivos necesarios para la facturación de la energía, que según el tipo de suministro deban llevar.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora. Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre.

formas de colocación:

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica de cada uno de los usuarios y de los servicios generales del edificio, podrán concentrarse en uno o varios lugares, para cada uno de los cuales habrá de preverse en el edificio un armario o local adecuado a este fin, donde se colocarán los distintos elementos necesarios para su instalación.

Cuando el número de contadores a instalar sea superior a 16, será obligatoria su ubicación en local. En nuestra instalación se plantea esta solución con la ubicación de la Centralización en Planta baja, ya que con el total de viviendas y locales se supera los 16 suministros.

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 la DB SI 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 la Norma DB SI 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 la Norma NBE-CPI-96 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 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio.

Concentración de contadores:

Las concentraciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

La colocación de la concentración de contadores, se realizará de tal forma que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo una altura de 0,25 m y el cuadrante de lectura del aparato de medida situado más alto, no supere 1,80 m.

Las concentraciones estarán formadas, eléctricamente, por las siguientes unidades funcionales:

- Unidad funcional de interruptor general de maniobra.
- Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad.
- Unidad funcional de medida.
- Unidad funcional de mando (opcional).
- Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida.
- Unidad funcional de telecomunicaciones (opcional).

DERIVACIONES INDIVIDUALES

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección. Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios. Se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes. Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por la NBE-CPI-96. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será:

- Para el caso de contadores concentrados en más de un lugar: 0,5%.
- Para el caso de contadores totalmente concentrados: 1%.

DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario (junto a la puerta de entrada). En viviendas y en locales comerciales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

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 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Conductores:

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección, de una parte del circuito eléctrico o parte no conductora mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo. Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que no aparezcan en el edificio diferencias de potencial peligrosas y que permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

Tomas de tierra

Para la toma de tierra utilizaremos electrodos formados por barras y tubos. Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos no aumenten la resistencia de toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.50 m. La profundidad de enterramiento será de 6 m desde la calle.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efectos de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central,...) no deben ser utilizados como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizados como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable, que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

Conductores de tierra

Los conductores de tierra estarán enterrados formando un anillo perimetral alrededor de la cimentación. Sobre ellos y en un lugar accesible desde la planta baja, se prevé un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra, combinado con el borne principal de tierra de la centralización de contadores.

Los conductores de tierra serán protegidos contra la corrosión y no protegidos mecánicamente. El material será el cobre. Su sección mínima será de 16 mm² y no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra. En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección aquellos conductores que unen las masas:

- Al neutro de la red
- A un relé de protección

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460.

Bornes de puesta a tierra

Los bornes de puesta a tierra se situarán en planta baja, en la centralización de contadores. A ellos se unirán los conductores de tierra y los conductores de protección.

En toda instalación de puesta de tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra
- Los conductores de protección
- Los conductores de unión equipotencial principal
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Los conductores de protección unen la instalación y las masas a los bornes de puesta a tierra y este al conductor de tierra. Su sección viene dada en los cálculos de las líneas repartidoras o derivaciones individuales según tablas. Siempre serán de cobre.

4_PLIEGO DE CONDICIONES

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1.000 voltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE (citados en la Instrucción MIE BT044).

Las secciones serán como mínimo las siguientes:

- 1,5mm² para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para alumbrado.
- 2,5mm² para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para otros usos (pequeños electrodomésticos).
- 4mm² para el circuito de alimentación a lavadora, calentador y secador.
- 6mm² para el circuito de alimentación a cocina

Conductores de protección:

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la Tabla V de la Instrucción MIE BT017 punto 2.2, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación.

Identificación de los conductores:

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor de neutro.
- Amarillo o verde para el conductor de tierra y protector.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales, que pueden curvarse con las manos, de PVC rígido curvables en caliente.

Los diámetros interiores normales mínimos, en mm., para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas I, II, III, IV y V de la Instrucción MIE BT019. Para más de cinco conductores por tubo para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de ésta será como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Están destinados a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir sus ramificaciones. Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario. La tapa será desmontable y se construirán con material aislante, estarán previstos para una tensión de utilización de 750 voltios. La parte superior de la caja se sitúa a una distancia del techo igual a 20 cm.

El pulsador es un aparato empleado para accionar el zumbador y los distintos puntos de luz de los pasillos y escaleras. Este mecanismo se sitúa a 1,10 m. del suelo.

5_INSTALACIÓN VIVIENDA

NUMERO DE CIRCUITOS Y REPARTO DE PUNTOS DE UTILIZACION

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y c.c. Todos los circuitos incluirán el conductor de protección o tierra. Electrificación ELEVADA.

C1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Punto de luz con conductor de protección.

C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

C3: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A, Tipo toma: 25 A 2p+T.

C4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Sección mínima: 4 mm², Interruptor Automático: 20 A, Tipo toma: 16 A 2p+T, combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A. Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito. El desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer un diferencial adicional.

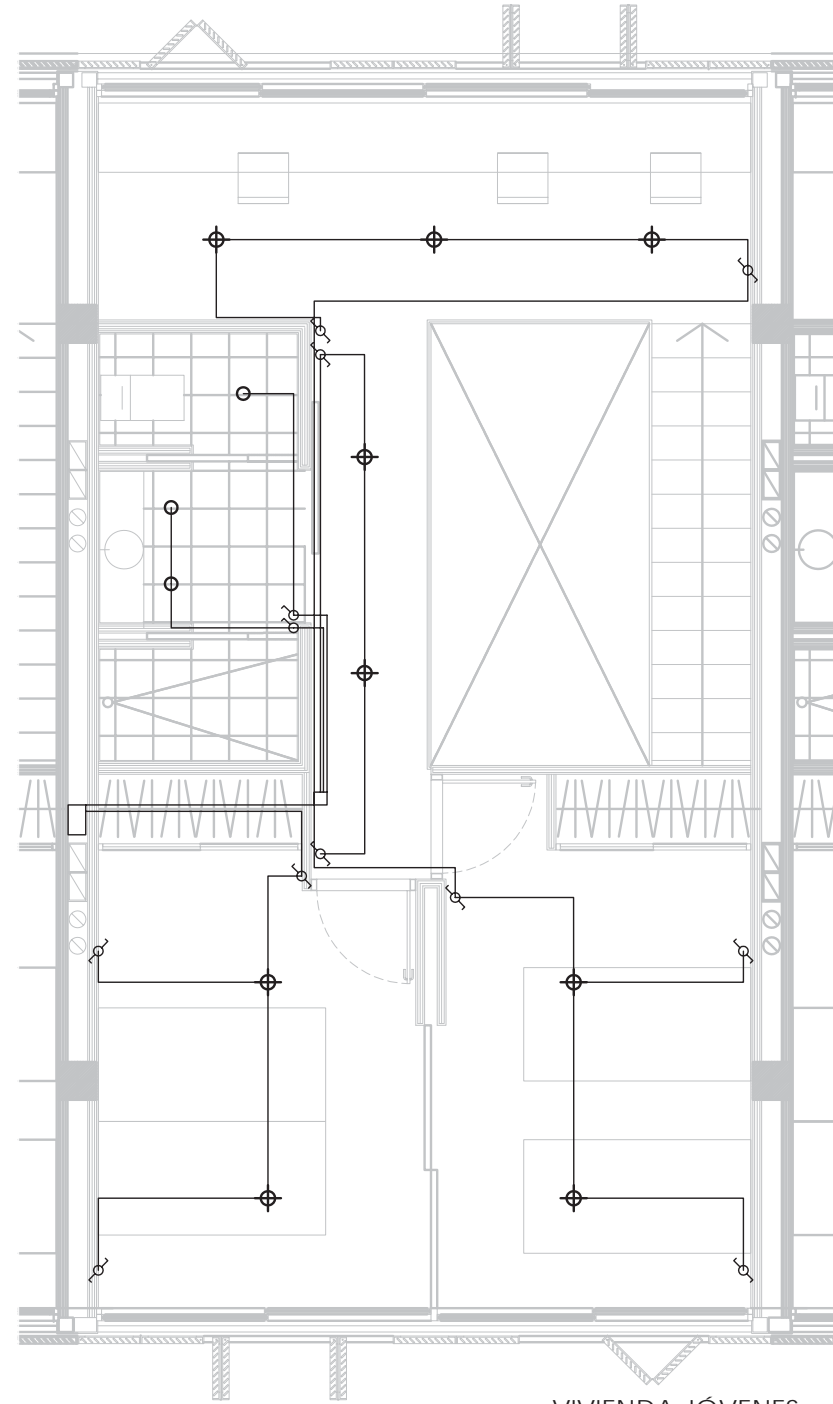
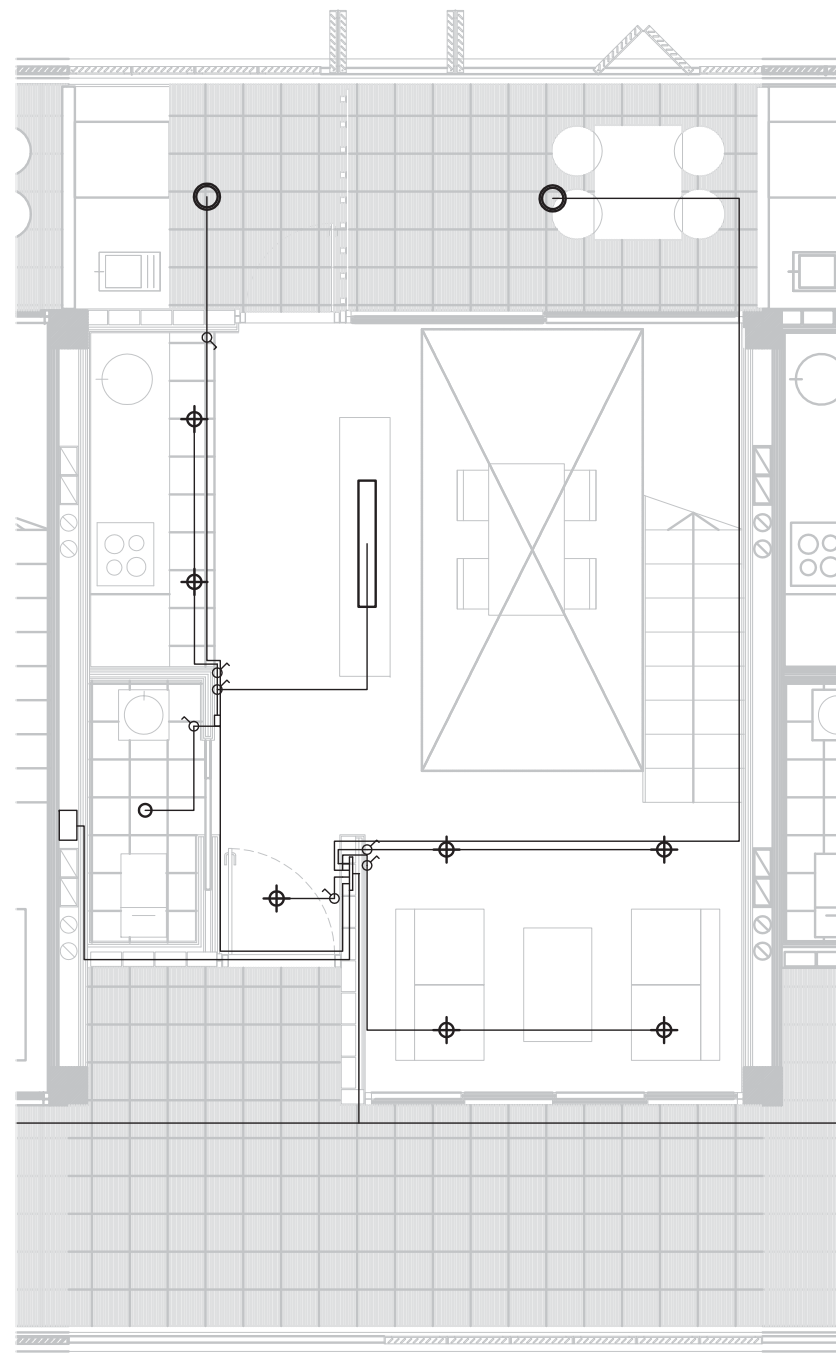
C5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

C8: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar caldera mixta de calefacción individual y ACS. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

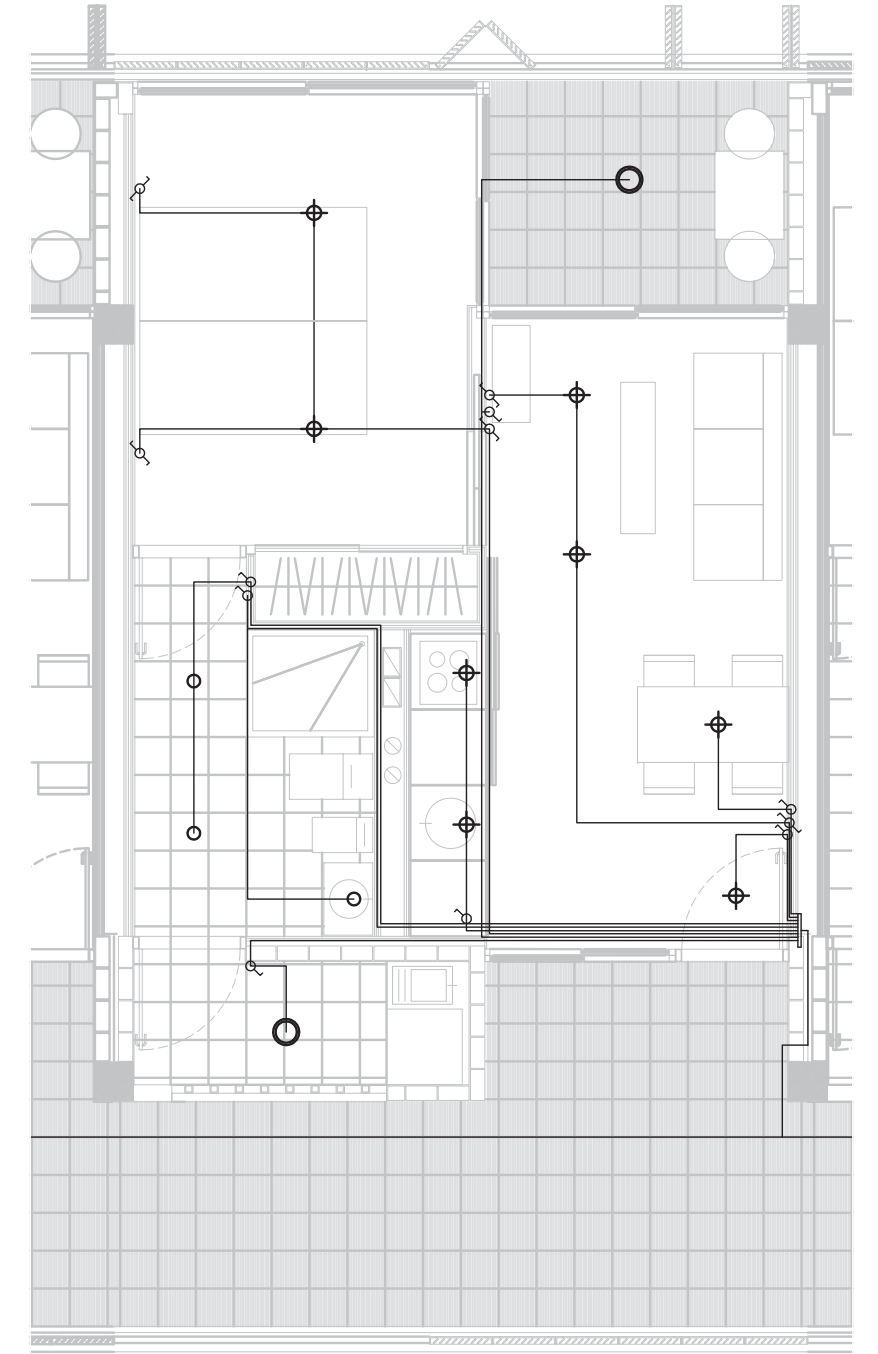
C9: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado, cuando existe previsión de éste. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.

C10: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar secadora. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T. Se colocará un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados.

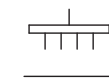
ANEJO GRÁFICO



VIVIENDA JÓVENES



VIVIENDA MAYORES



CGP

DERIVACIÓN INDIVIDUAL



TOMA DE CORRIENTE 16 A



TOMA DE CORRIENTE 25 A

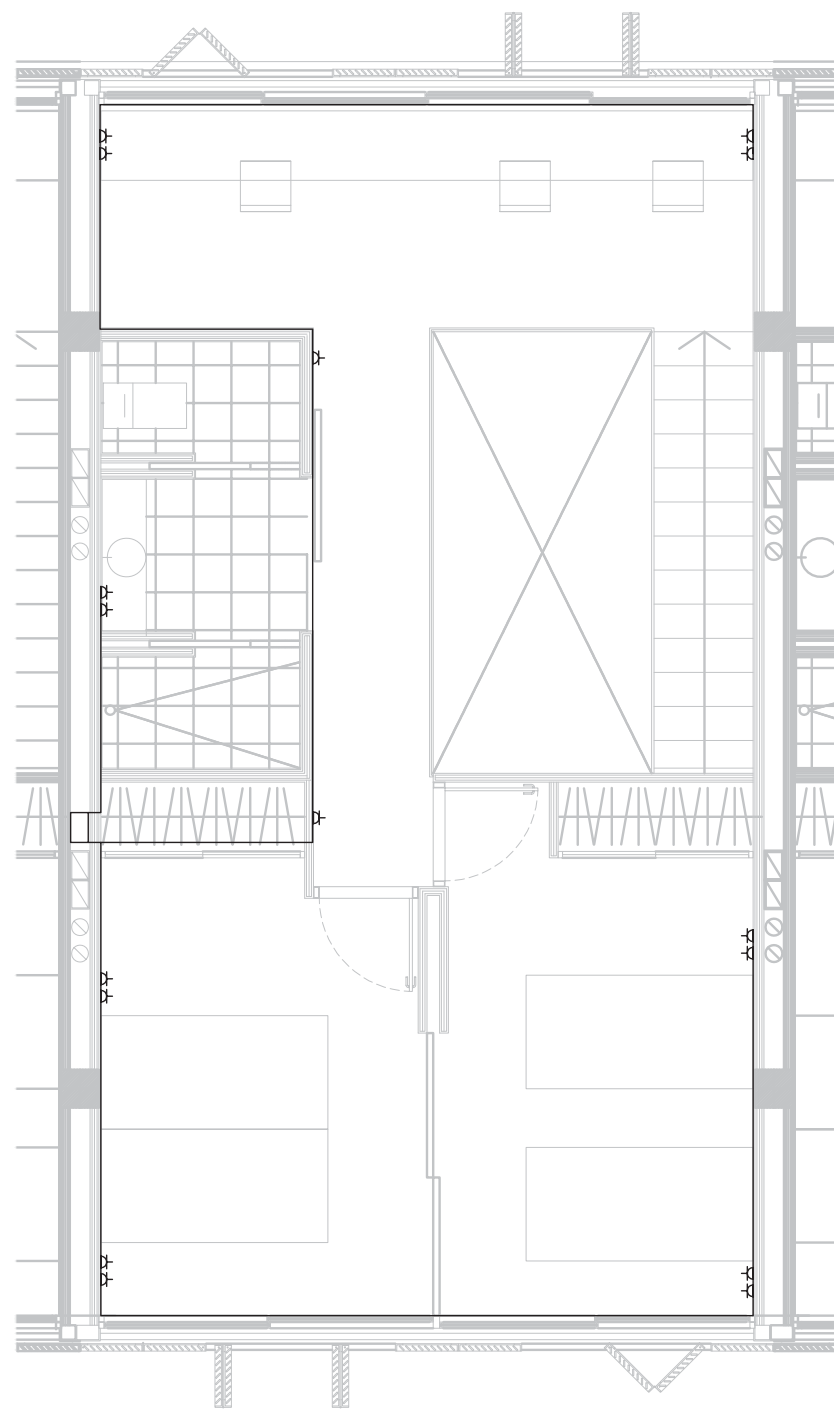
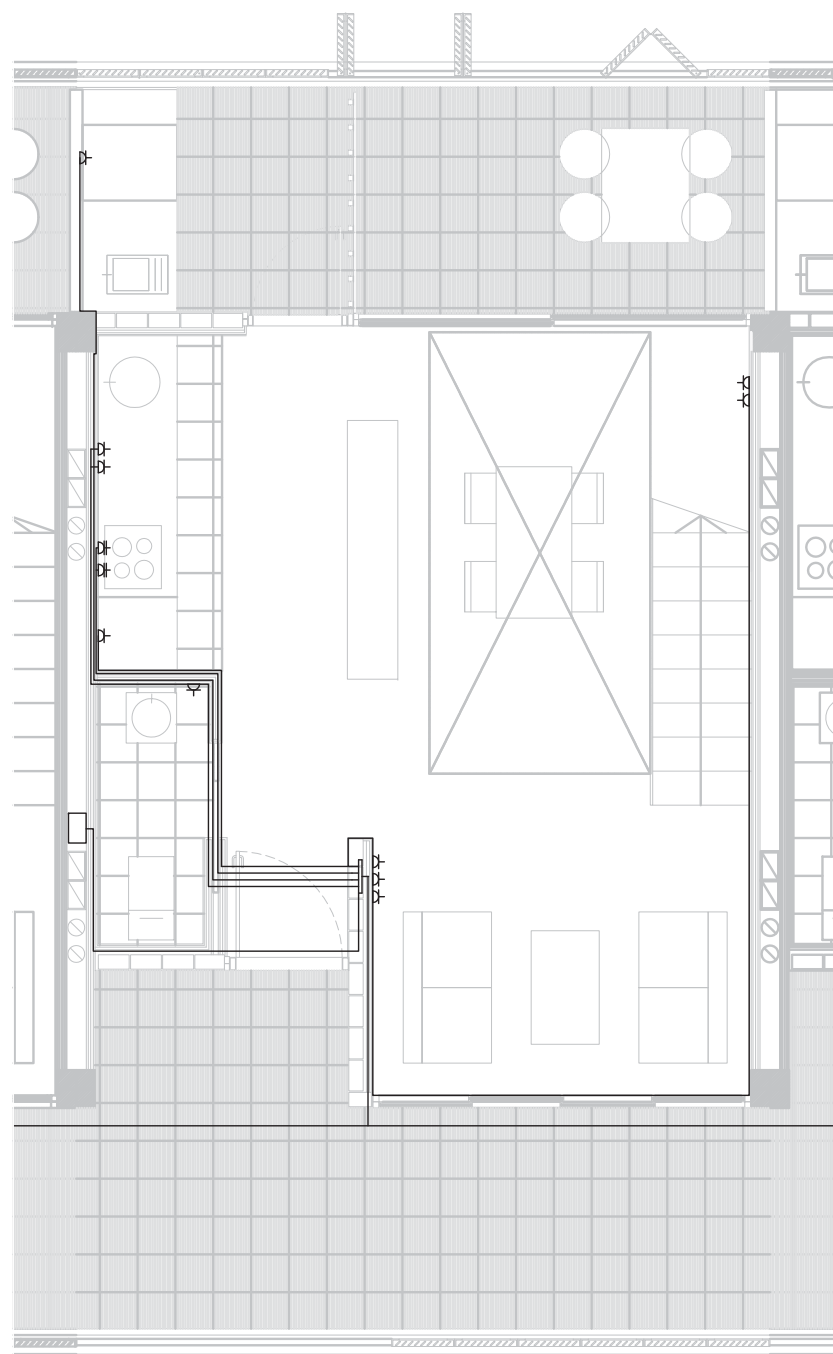


INTERRUPTOR SENCILLO

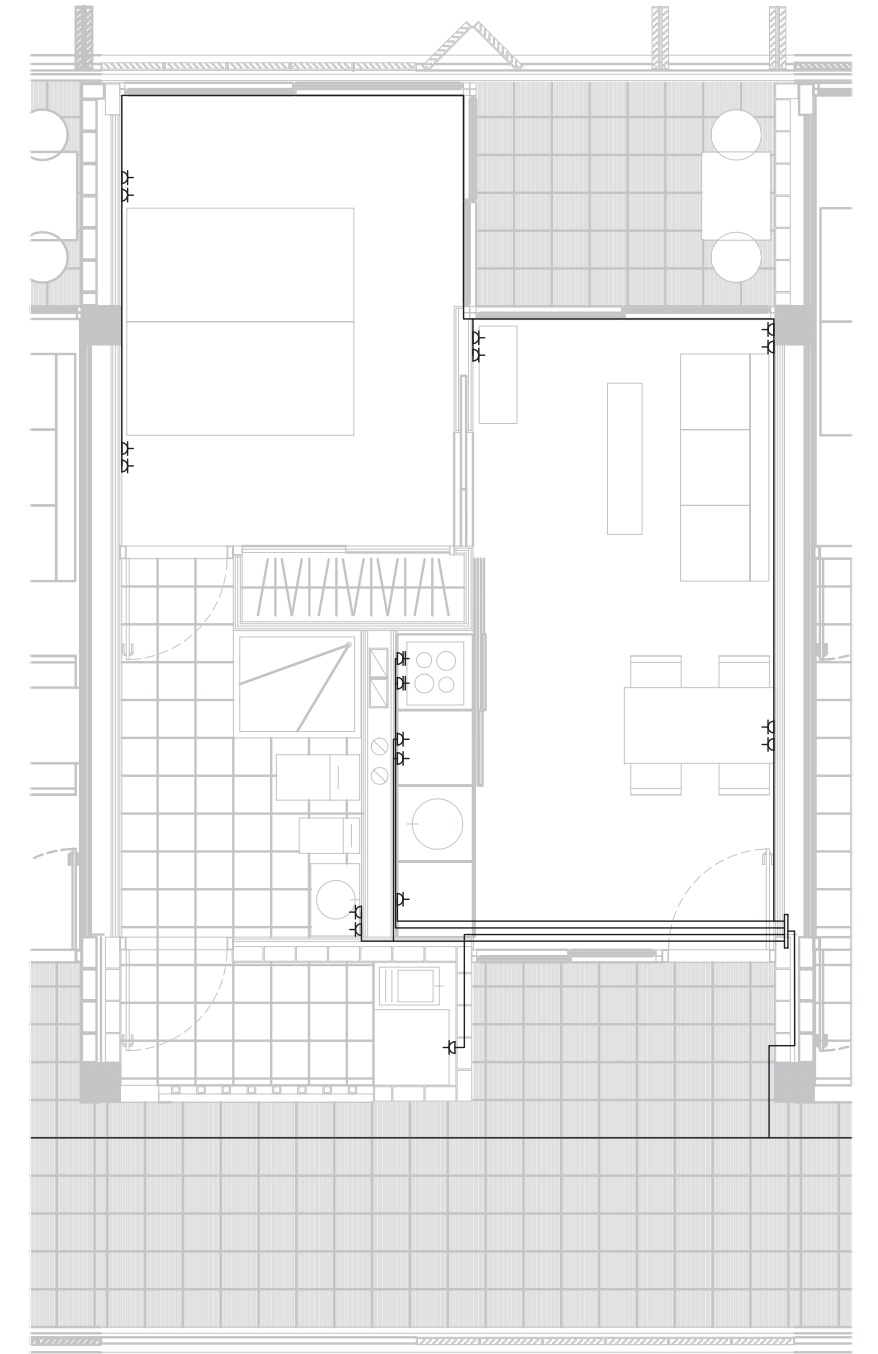


INTERRUPTOR CONMUTADO

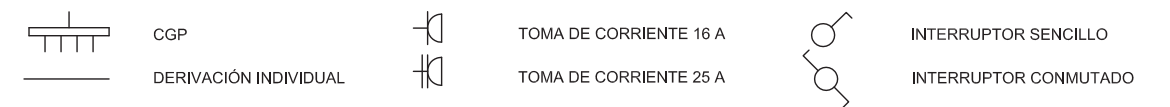
ANEJO GRÁFICO



VIVIENDA JÓVENES



VIVIENDA MAYORES



LUMINOTECNIA

1_GENERALIDADES

Con el diseño de la instalación de iluminación se pretende proporcionar un nivel adecuado en todas las estancias. En el proyecto de iluminación se han elegido varias marcas por su amplia variedad de modelos, tanto en el interior como en el exterior del centro, se colocaran la iluminación mas adaptable a las condiciones exigidas. La elección de un correcto alumbrado para cada tipo de ambiente es importante, pudiendo destacar los aspectos arquitectónicos o decorativos que deseemos, así como los efectos emotivos deseados para el entorno.

Existen cuatro categorías a diferenciar:

- _2500-2800 K Calidad / acogedora, entornos íntimos y agradables, ambiente relajado.
- _2800-3500 K Calidad / neutra, las personas realizan actividades, ambiente comfortable.
- _3500-5000 K Neutra / fría, zonas comerciales y oficina de ambiente de eficacia.
- _5000 K y superior. Luz diurna / Luz diurna fría.

Los factores fundamentales que se deben tener en cuenta al realizar el diseño de una instalación son los siguientes:

- _ Iluminancias requeridas (niveles de flujo luminoso (lux) que inciden en una superficie).
- _ Uniformidad de la repartición de las iluminancias.
- _ Limitación de deslumbramiento.
- _ Limitación del contraste de luminancias.
- _ Color de la luz y la reproducción cromática.
- _ Selección del tipo de iluminación, de las fuentes de luz y de las luminarias.

Por lo tanto es importante tener en cuenta la cantidad y calidad de luz necesaria, siempre en función de la dependencia que se va a iluminar y de la actividad que en ella se realizará. Como elementos de un sistema de iluminación tenemos:

- _Fuente de luz. Tipo de lámpara utilizada, que nos permitirá conocer las necesidades eléctricas.
- _Luminaria. Sirve para aumentar el flujo luminoso, evitar el deslumbramiento y viene condicionada por el tipo de iluminación y fuente de luz escogida.
- _Sistema de control y regulación de la luminaria.

2_DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para resolver la iluminación interior de los distintos edificios de la colonia, se han de barajar diversos aspectos, como son el estético, muy importante en este tipo de edificios, el de confort visual, y el de eficiencia lumínica y energética.

Tanto en la elección de la lámpara o tipo de luminaria, se ha diferenciado el tratamiento a tomar en 3 diferentes bloques, con soluciones luminicas distintas, aspectos justificados posteriormente. Dichas zonas las resumimos en:

- Iluminación decorativa en pasillos de circulación y zonas comunes. En estas zonas impera el sentido estético y no el de rendimiento lumínico. Por lo tanto, se ha adoptado alumbrado semiindirecto para atenuar el efecto de sombras y brillos producidos por el alumbrado directo. En algunos puntos muy concretos se ha adoptado alumbrado directo con lámparas halógenas de bajo voltaje, para reforzar la iluminación realzando el aspecto decorativo.

- Iluminación en zonas de trabajo administrativo, por ejemplo en los despachos. En estos recintos impera el aspecto de confort visual, así como el estético. Se utilizarán luminarias aptas para todo tipo de fluorescencia, de luminancia suave, proporcionando sensación de bienestar con bajo contraste entre los diferentes elementos del sistema.

- Iluminación en zonas con atmósferas sucias, corrosivas o en contacto con el exterior (como cocina, almacenes, aseos y sala de máquinas). En estas dependencias impera el sentido de seguridad, además del de rendimiento lumínico. En previsión de condensaciones peligrosas y posibles oxidaciones aceleradas, así como de polución, se las ha dotado de luminarias para fluorescencia estancas IP-55 e IP-54, según normas.

_Iluminación exterior, se ha manejado los mismos aspectos estéticos, de confort y de eficiencia que en el caso de la iluminación interior, pero además añadimos la condición de la estanqueidad.es importante que el alumbrado permita ver con anticipación los obstáculos del camino, reconocer el entorno, orientarse adecuadamente por los caminos y el reconocimiento mutuo de los transeúntes a una distancia mínima de cuatro metros.

3_NIVELES DE ILUMINACIÓN

_EDIFICIO PÚBLICO

- CAFETERÍA: 300Lux.
- ALMACENES Y CUARTO DE INSTALACIONES: 200Lux.
- ASEOS: 300Lux.
- ZONAS DE CIRCULACIÓN: 300Lux.
- COMERCIOS: 300Lux.
- COCINAS: 300Lux.
- TALLERES (ZONAS COMUNES): 300 Lux
- ZONAS DE DESCANSO: 100Lux

_VIVIENDAS

- HABITACIONES: 200Lux.
- BAÑO: 500Lux.
- COCINA: 300Lux.
- ESTAR: 300Lux.

_EXTERIOR

- CIRCULACIONES EXTERIORES: 50 lux

4_LUMINARIAS

1 USO PÚBLICO: CENTRO DE DIA, ZONAS COMUNES, BIBLIOTECA, COMERCIOS Y CAFETERÍA

Casa comercial LAMP

Luminaria empotrada MODULAR INDIRECTA de radiación indirecta, polivalente para todo tipo de techos. Fabricada en chapa de acero lacada en color blanco mate, con difusor de chapa microperforado y reflectores asimétricos recuperadores de flujo. Para lámparas fluorescentes compactas tipo TC-L y lámparas T5-HO.



2 CORREDORES

Casa comercial IGUZZINI

Techo de luminarias con sistema óptico de aluminio. Reflector facetado en ABS metalizado. Pantalla de metacrilato de protección situado entre el reflector y el conjunto óptico. El montaje viene de serie con un recuperador de flujo de aluminio, ubicada en la parte superior del cuerpo óptico. Control de placa de auxiliares de acero galvanizado.



3 ASEOS PÚBLICOS

Casa comercial LAMP

Downlight empotrado modelo MINI KONIC directo a red o con equipo electrónico integrado o externo. Fabricado en inyección de policarbonato, con el interior metalizado y aro exterior blanco. Para lámparas TC-TSE, TC-DE, TC-TE y PL-R. Combinable con marcos decorativos y técnicos IP20 e IP54.



4 ZONAS SECUNDARIAS Y ALMACENES

Casa comercial IGUZZINI

Luminaria empotrada MODULAR para adaptar a la mayoría de los techos, fabricada en chapa de acero lacada en color blanco. Con óptica de aluminio blanco y lamas transversales estriadas. Para lámparas fluorescentes tipo T8 y TC-L disponibles en equipos electromagnéticos o electrónicos.



5 VIVIENDA

Casa comercial LAMP

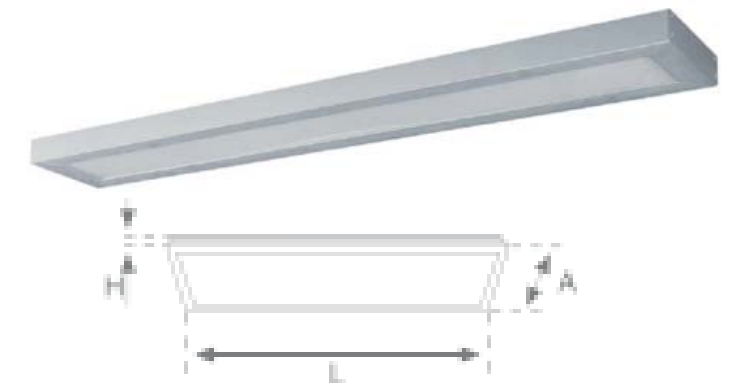
Downlight empotrado orientable modelo GALA. Fabricado en aluminio inyectado y lacado en color blanco o gris metalizado. Portalámparas de seguridad integrado sobre el disipador térmico de aluminio de fundición, el cuál puede bascular 30° para bañar paredes y con recuperador de flujo de aluminio brillante.



6 COCINA VIVIENDAS

Casa comercial LAMP

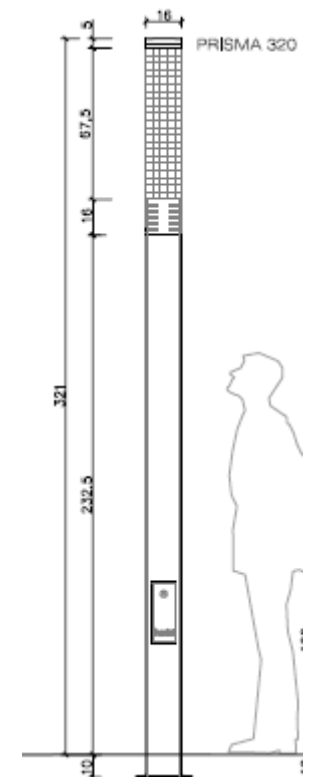
Luminaria modelo DINAMIC LINEA CONTINUA para suspender o adosar a techo con difusor de policarbonato opal. Fabricada en aluminio extrusionado, anodizado mate, para radiación directa o directa-indirecta. Para lámparas T5-HO. Tapas finales no incluidas para optimizar la instalación en líneas continuas.



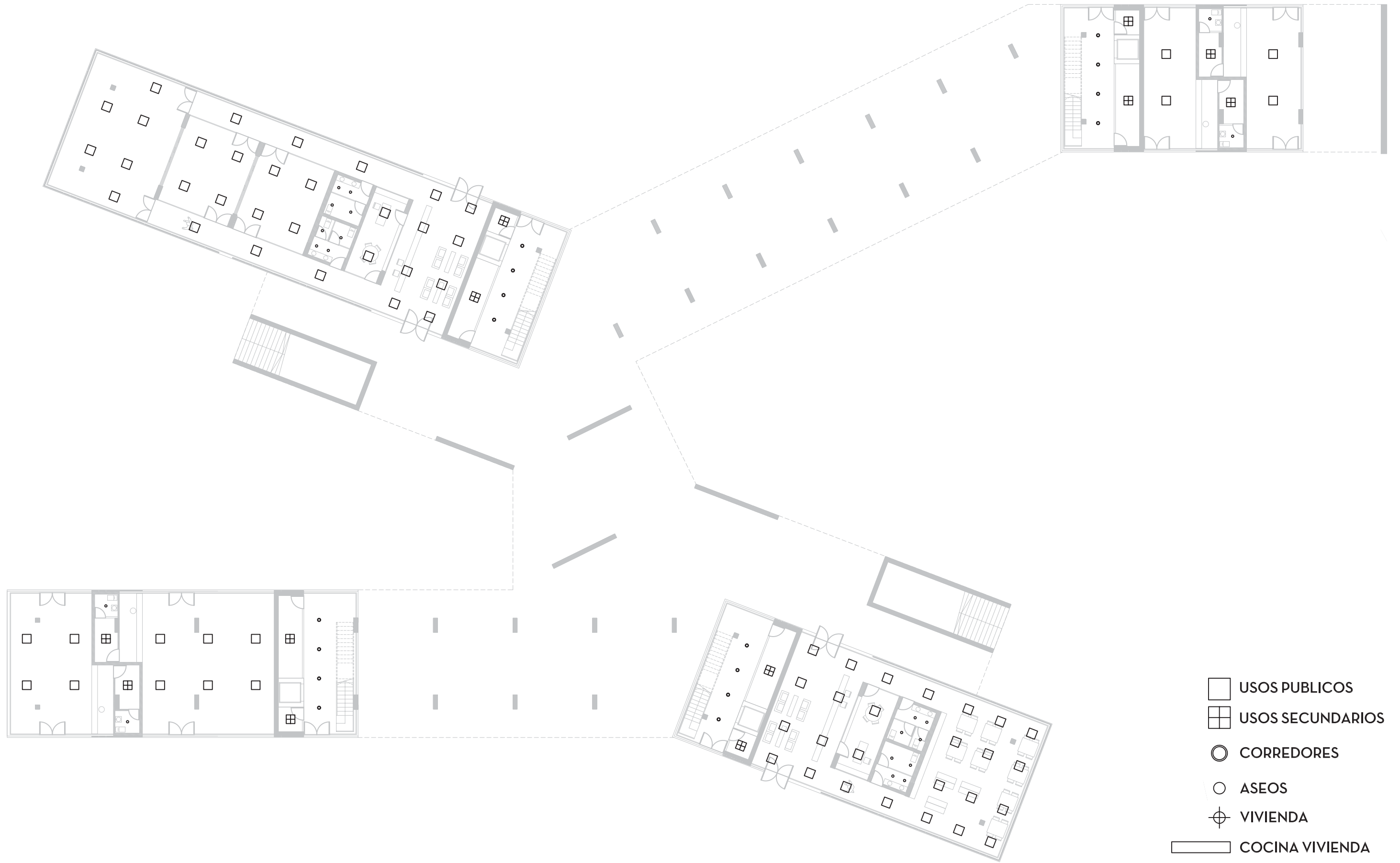
7 EXTERIOR

Casa comercial ESCOFET

SOPORTE hormigón armado (grs granítico, decapado e hidrofugado)
COLOCACIÓN anclado mediante espárragos roscados y empotrado
EQUIPO -Prisma 420/320 - 3 lámparas fluorescente compacta 3 PLTx42 W (3x3200 lm) casquillo gx24q-4 (lámparas no suministradas) ,Equipo de control electrónico -Prisma 100 - portalámparas estandar de baquella. lampara compacta Integrada PLE-T de 15W (lámparas no suministradas)
DIFUSOR Policarbonato transparente. Aletas reflectoras interiores. Base luminaria y tapa superior de aluminio.



ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



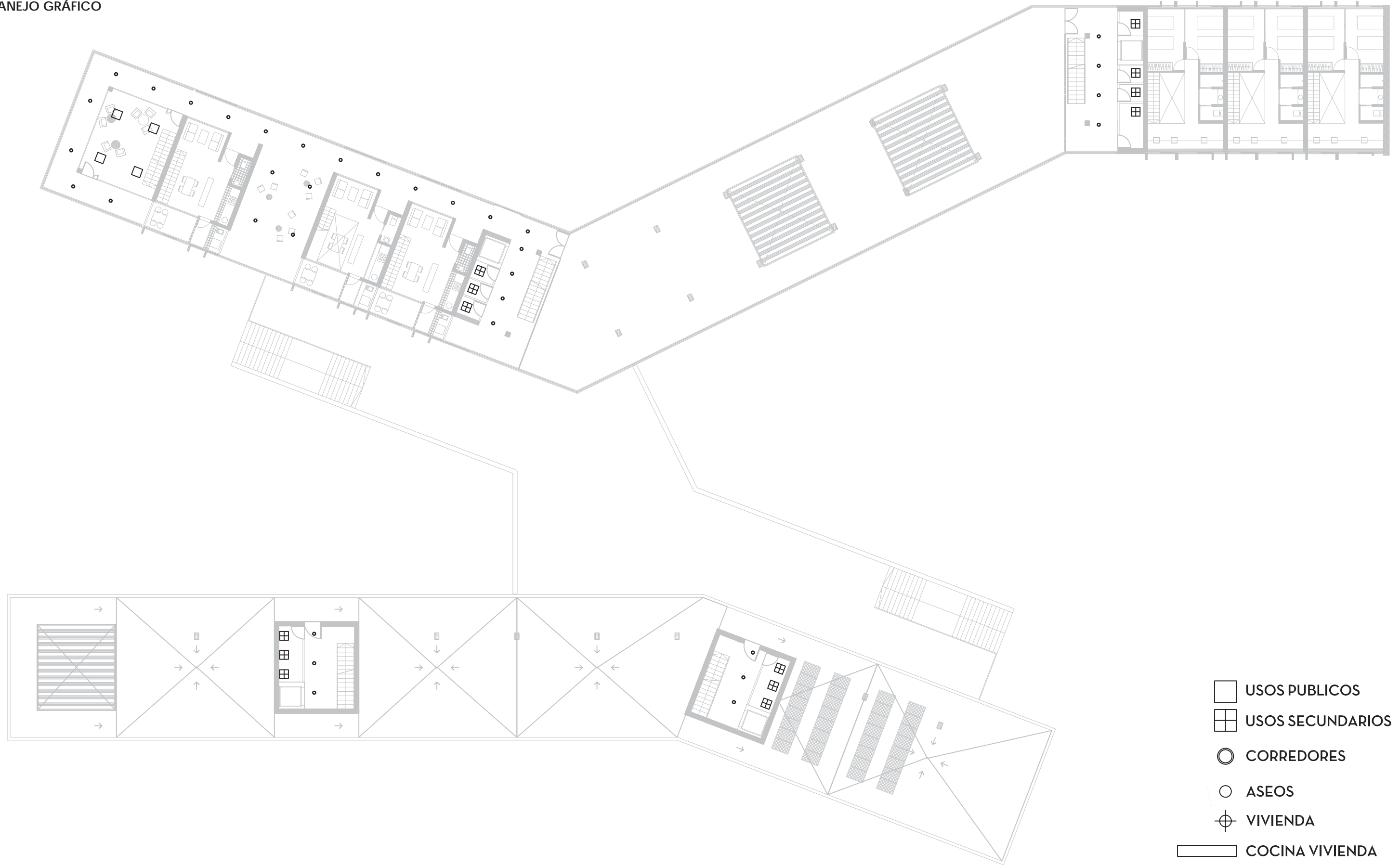
ANEJO GRÁFICO



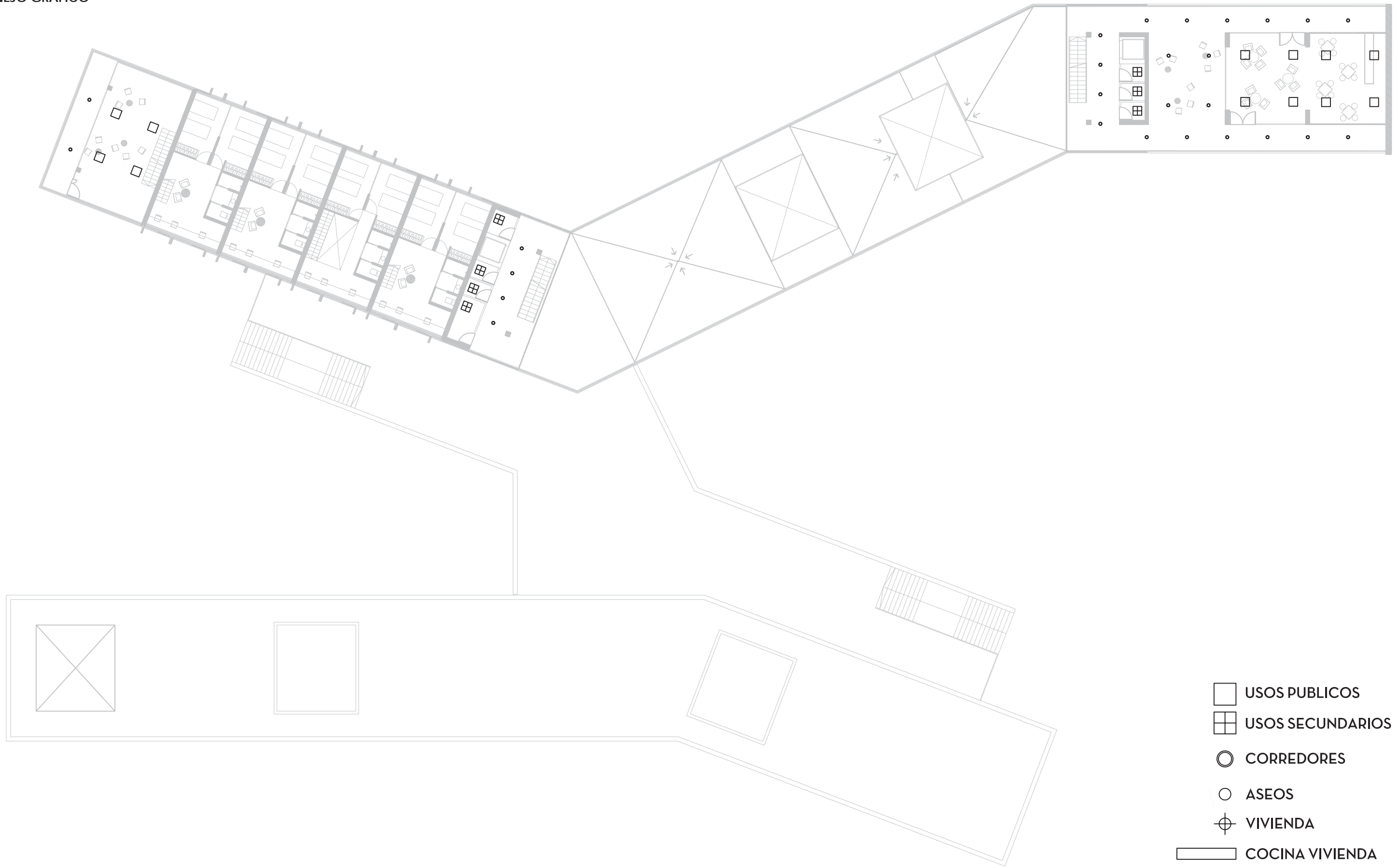
ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



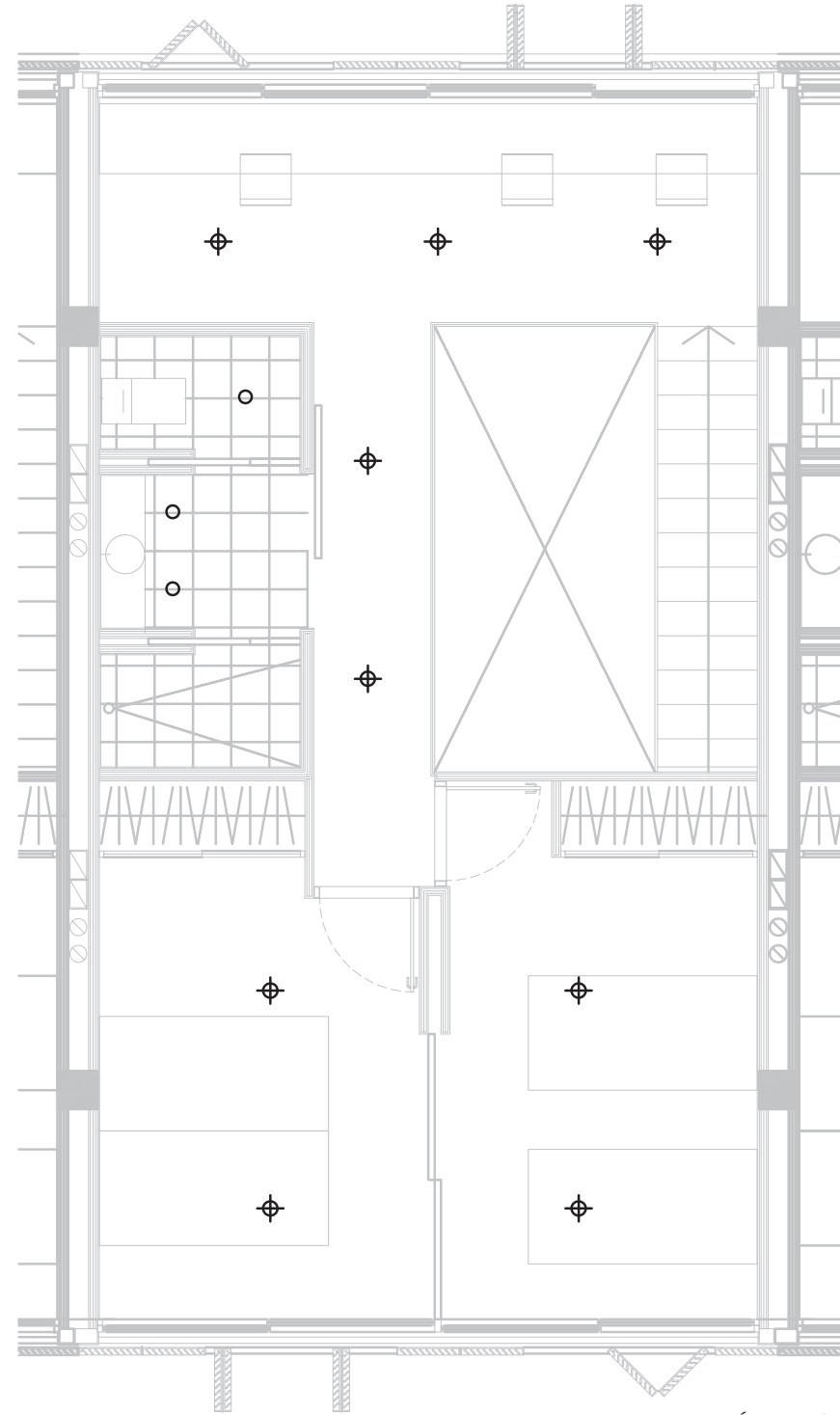
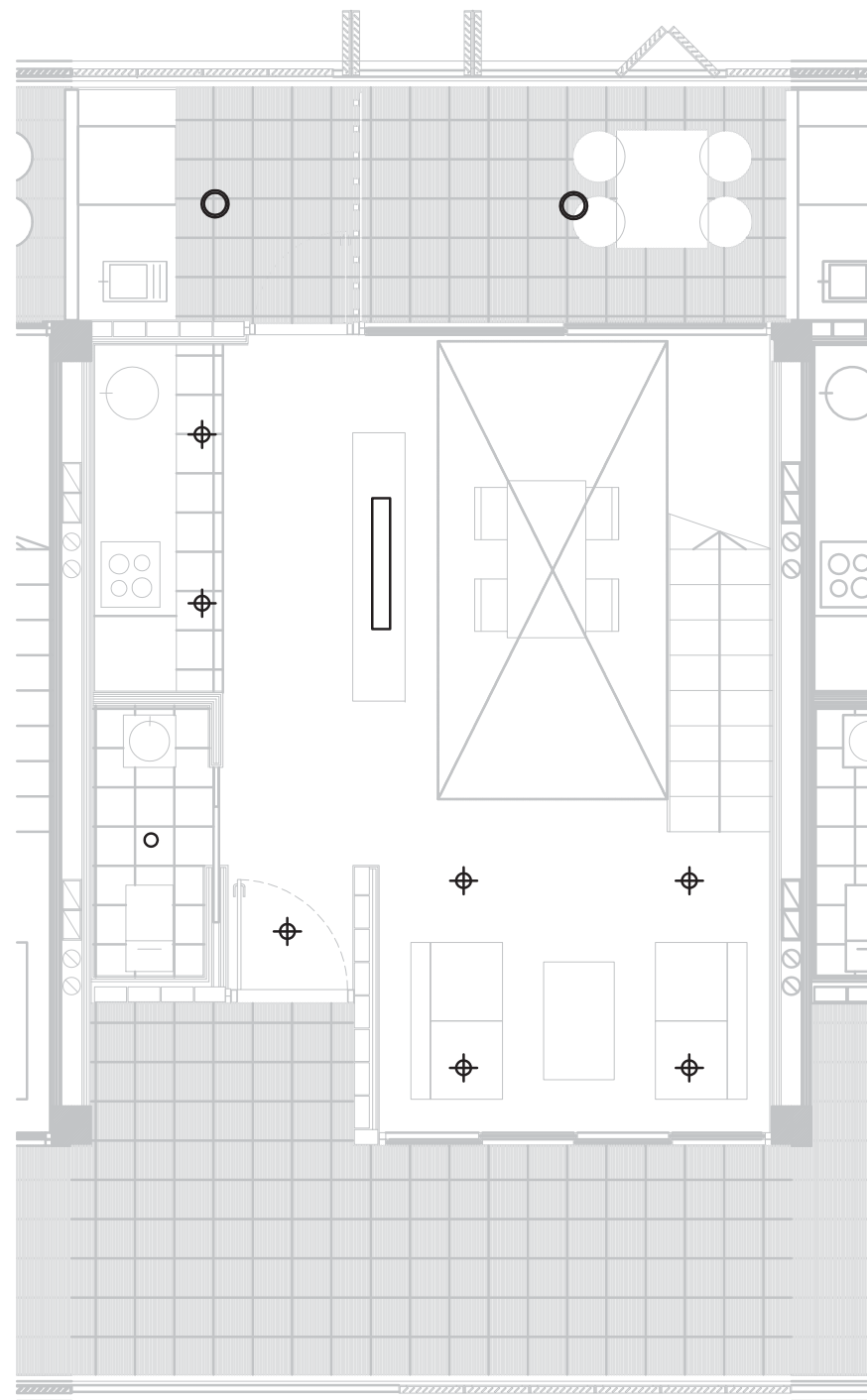
ANEJO GRÁFICO



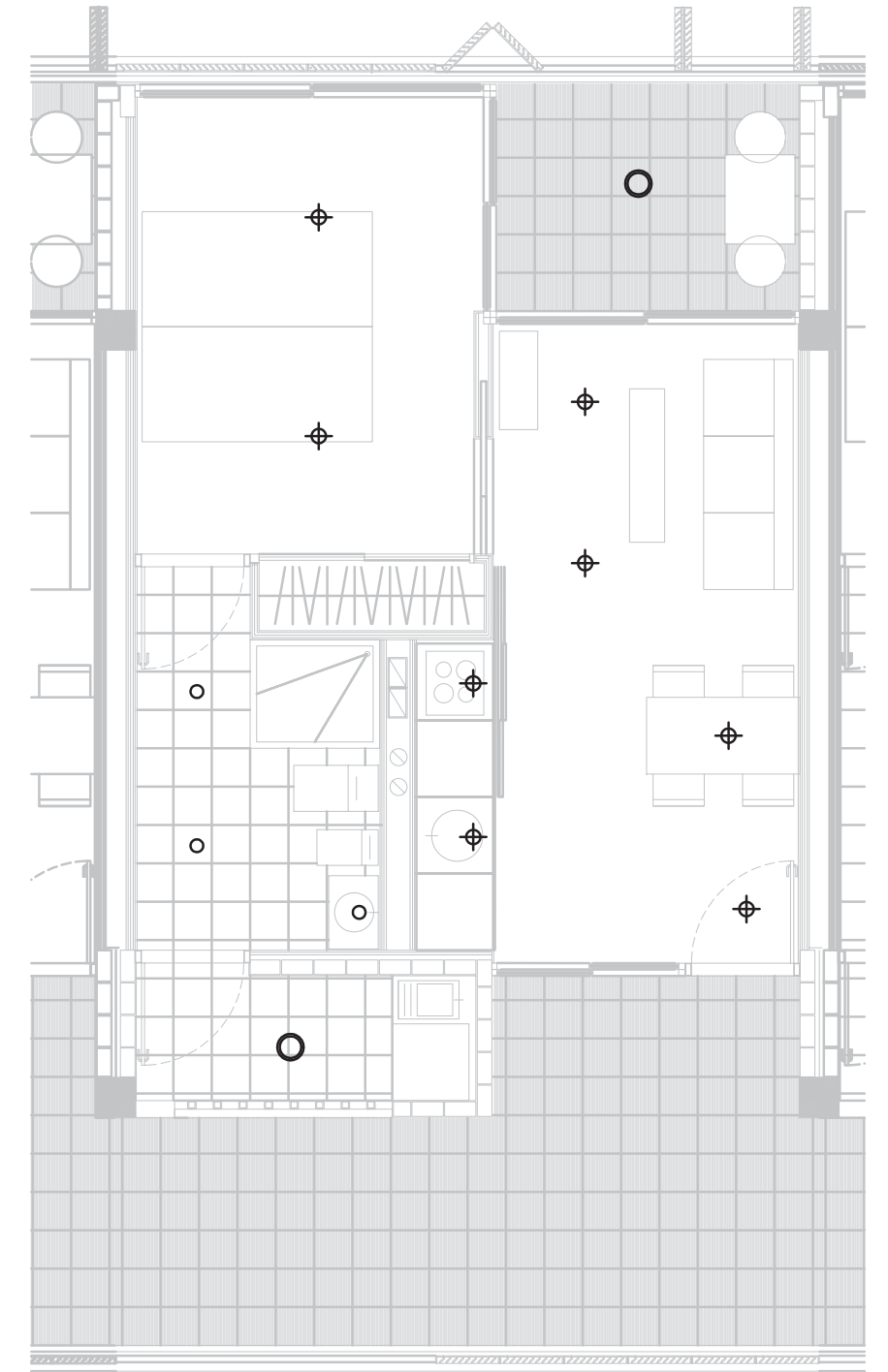
ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



VIVIENDA JÓVENES

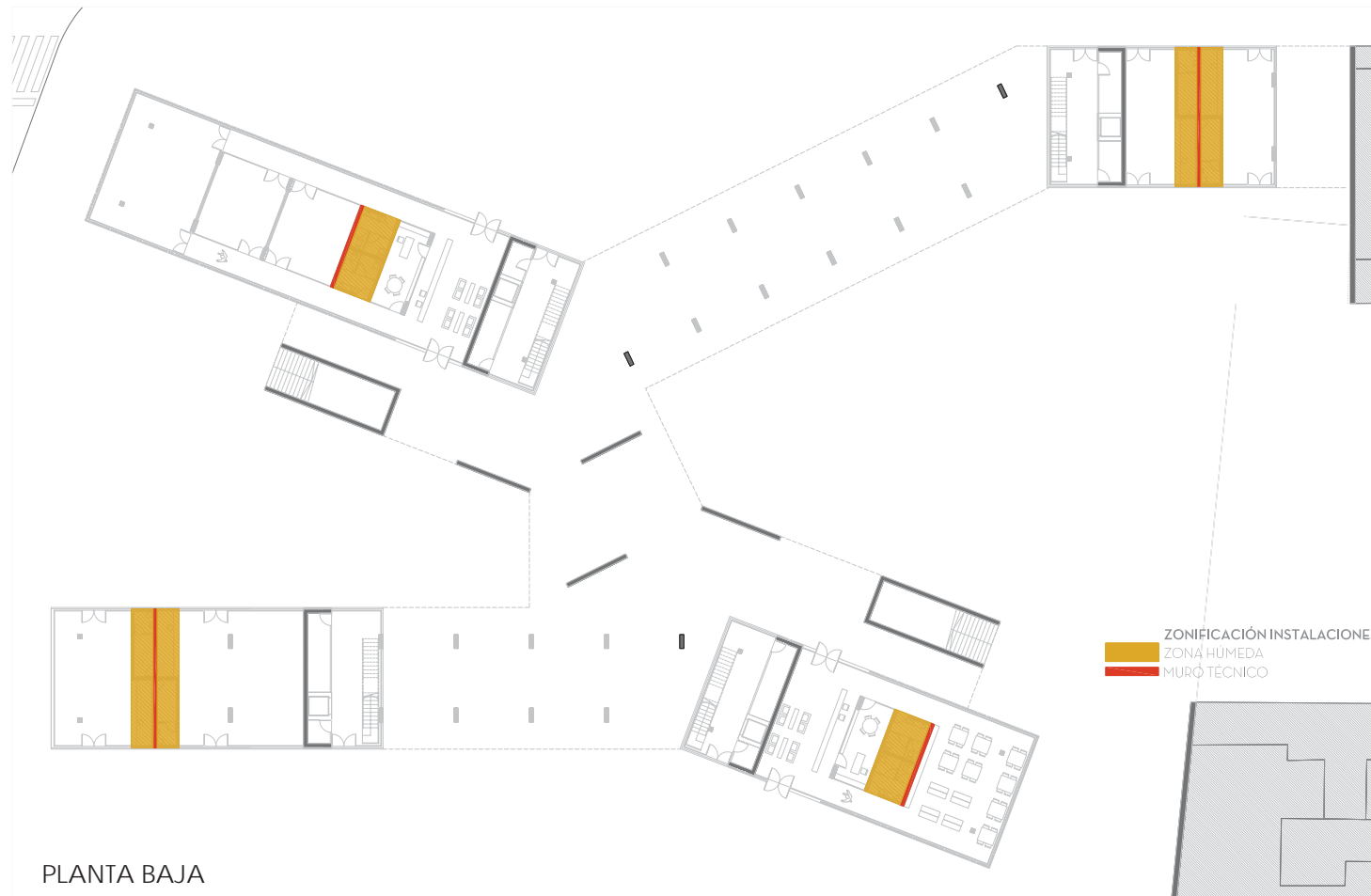


VIVIENDA MAYORES

- USOS PUBLICOS
- ⊕ USOS SECUNDARIOS

- CORREDORES
- ASEOS

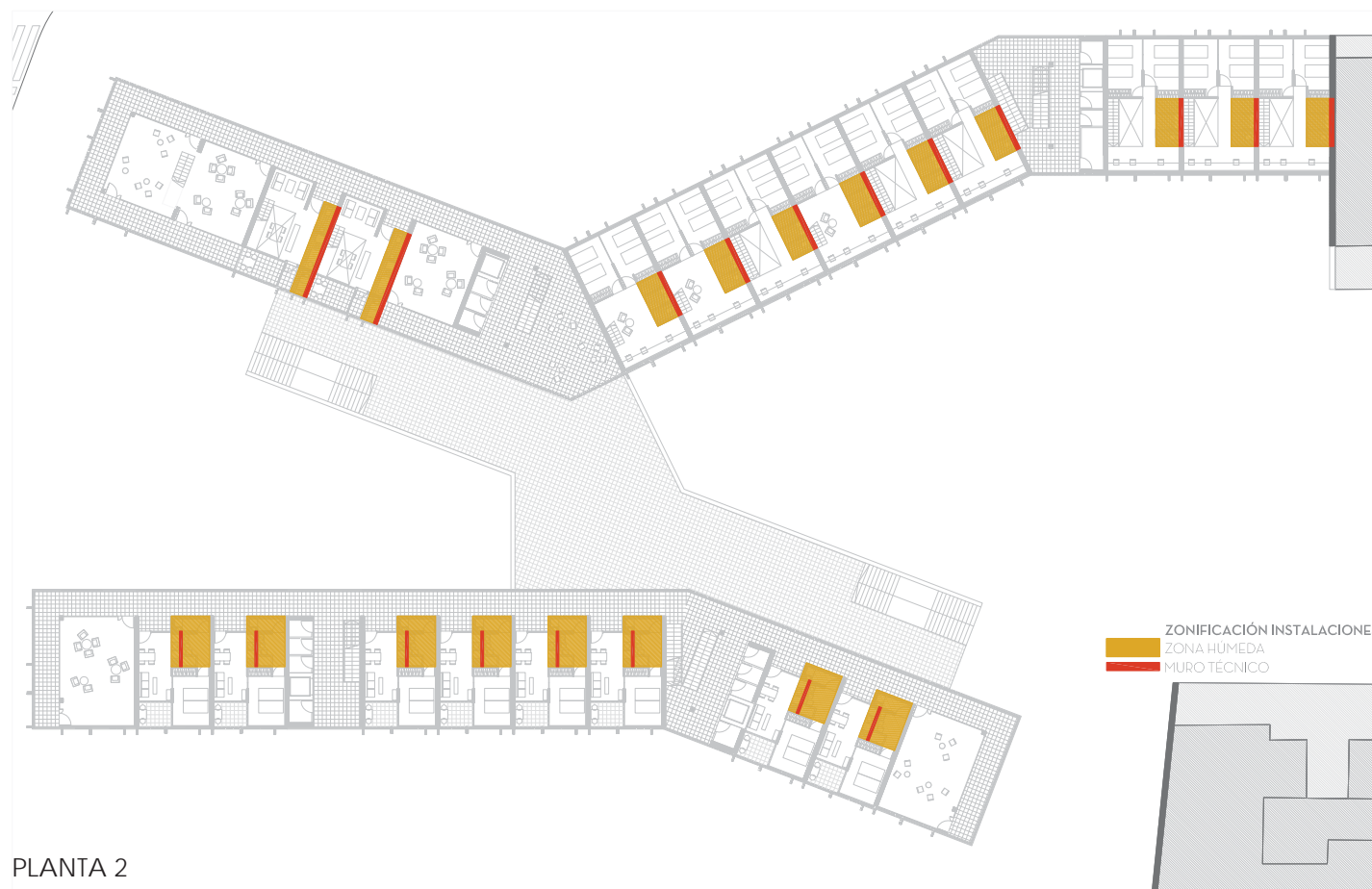
- ⊕ VIVIENDA
- ▭ COCINA VIVIENDA



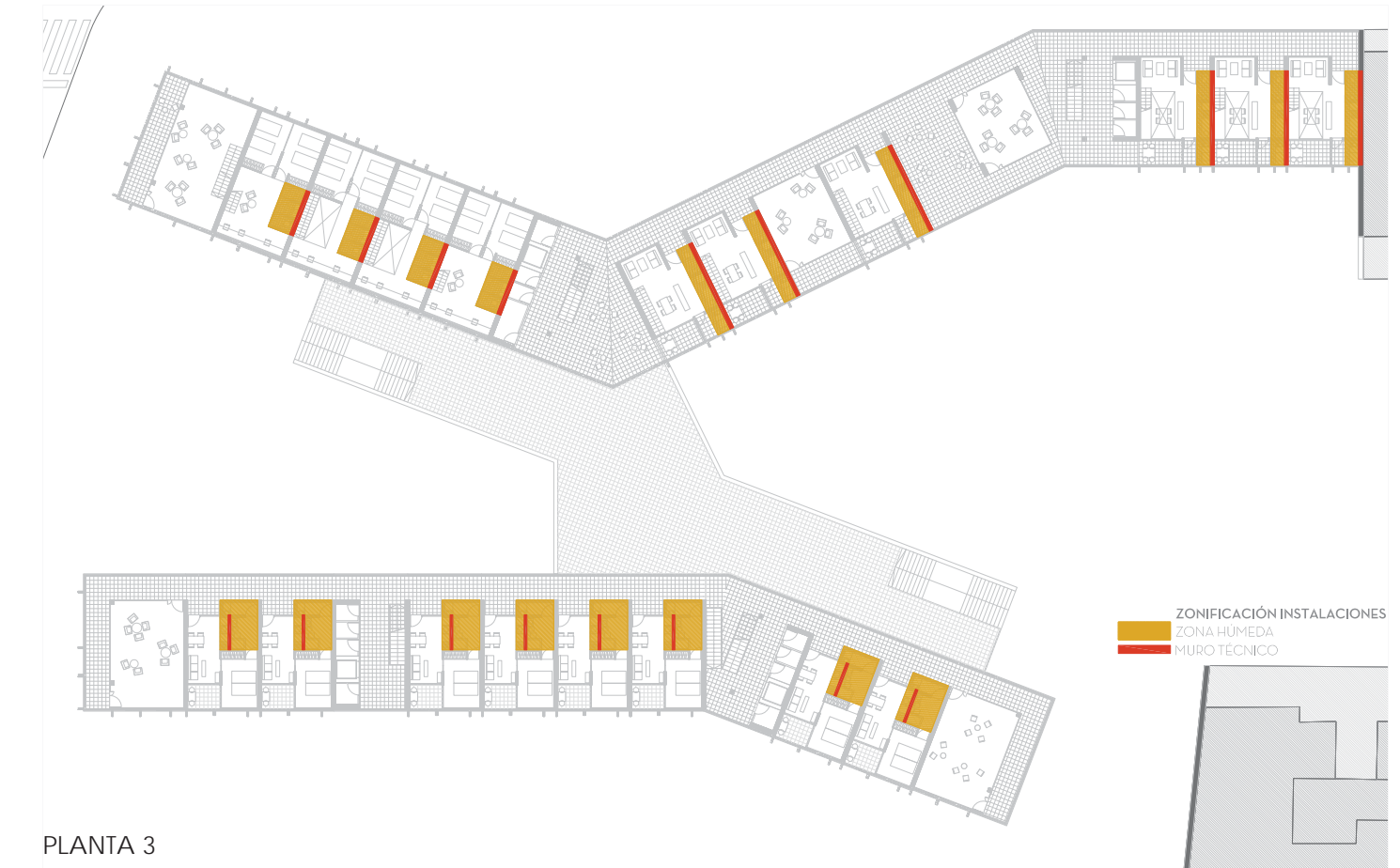
PLANTA BAJA



PLANTA 1



PLANTA 2



PLANTA 3



SUMINISTRO DE AGUA

Este apartado tiene como objetivo la definición de las características técnicas necesarias para el suministro de agua, según los criterios de la normativa básica y criterios de la sección 4 del CTE-DB-HS con respecto al suministro.

Esta instalación constará de la red de suministro de agua fría y caliente sanitaria y una red de apoyo mediante paneles solares para esta última.

1_EXIGENCIAS. 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.

Los materiales deben ser los adecuados para evitar:

- Concentraciones de sustancias nocivas.
- Corrosión en el interior.
- Incompatibilidad electroquímica entre sí.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

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.

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del flujo en los puntos siguientes:

- 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

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

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.

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.

En el proyecto todos estos tipos de elementos se encuentran correctamente ubicados en los locales destinados para ello en los zaguanes.

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

En el proyecto este tipo de instalaciones discurren por un muro técnico, o en su defecto por los falsos techos de planta baja y por tanto son accesibles.

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 las instalaciones no aptas para el consumo están situadas en la zona exterior, para el abastecimiento del riego al jardín.

AHORRO DE AGUA

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

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

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

En nuestro caso se dispondrán dispositivos de ahorro de agua en las instalaciones de planta baja y en aquellas de planta primera que sean de uso totalmente público.

Además se dispondrá por vivienda de un sistema de contabilización de AF y ACS.

2_DISEÑO

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El esquema de la instalación será de red con contadores aislados, según el esquema de la figura 3.2, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Acometida:

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

- 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.
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

Llave de corte general:

Servirá para interrumpir el suministro al edificio, y 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.

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:

Deben 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.

Existen llaves de corte para cada vivienda.

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 las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

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.

En el proyecto discurren por los falsos techos de planta baja y suben por los muretes técnicos a cada vivienda.

Contadores divisionarios:

Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.

Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

En el proyecto los contadores se encuentran en el recinto destinado para ellos en planta baja y dispone de las llaves y válvulas correspondientes.

Instalaciones particulares:

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;

Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;

Ramales de enlace:

Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

En las viviendas todo esto queda previsto (ver planos instalaciones fontanería)

Derivaciones colectivas:

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

3_SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA PRESIÓN

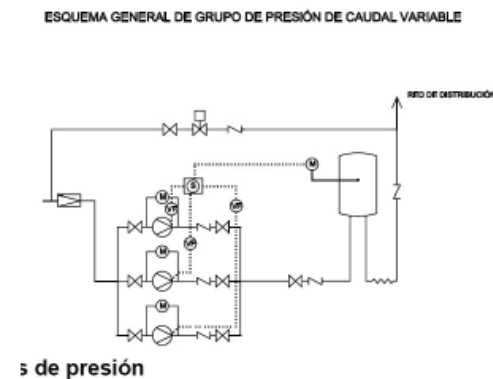
SISTEMAS DE SOBREELEVACIÓN: GRUPOS DE PRESIÓN

El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión del edificio será 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.

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 pueden 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

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 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un 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 al menos 30 cm.

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

4_DIMENSIONADO

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS:

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable, que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

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

1. el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo
2. establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
3. determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
4. elección de la velocidad de cálculo comprendida entre 0,50 y 3,50 m/s por tratarse de tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
5. 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 con los valores mínimos indicados en la norma y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en la misma normal (apartado 2.1.3 CTE-HS)

DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE:

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las 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
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE IMPULSIÓN DE ACS

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

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.

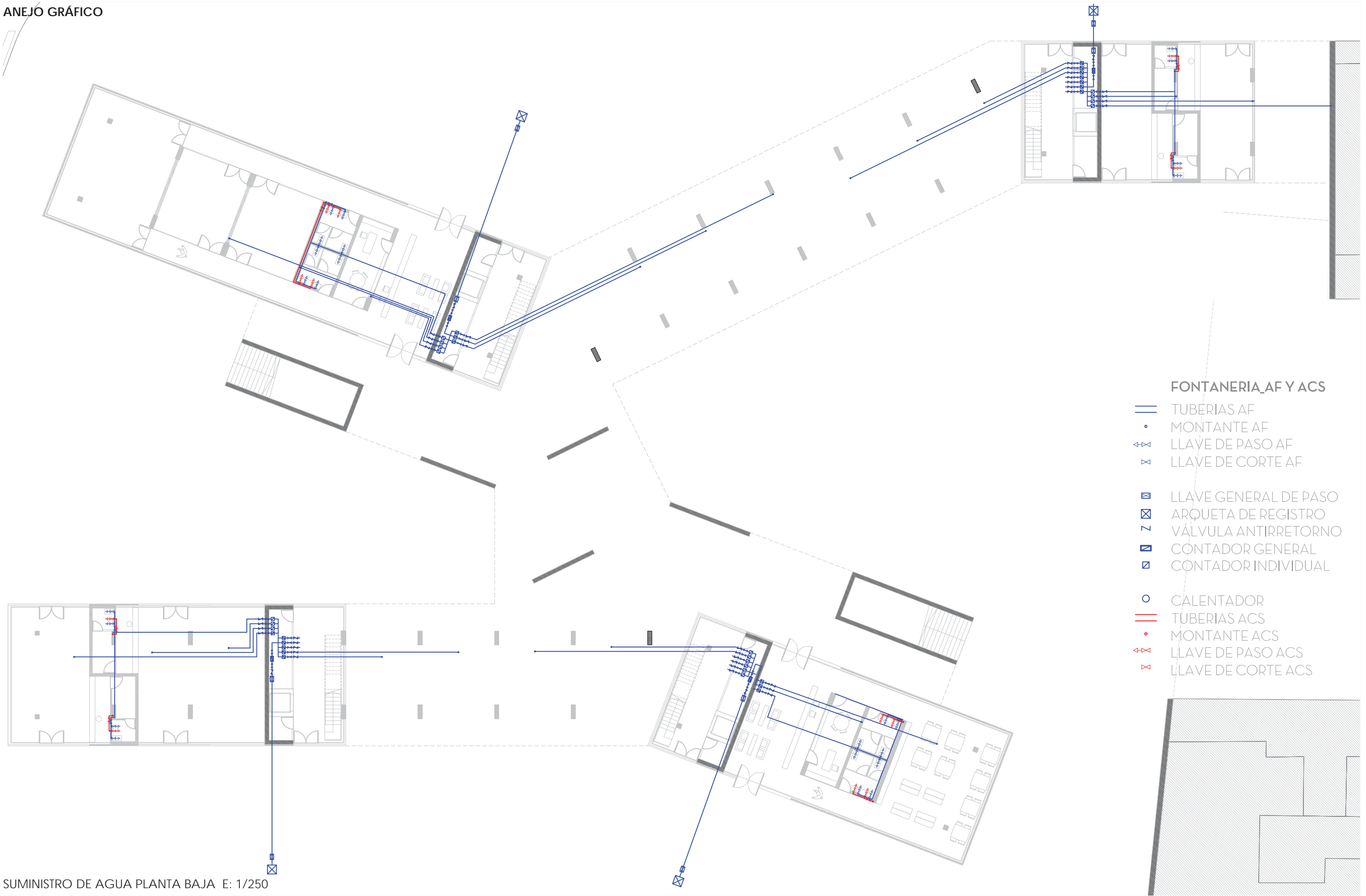
En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

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

Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

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

ANEJO GRÁFICO



FONTANERIA_AF Y ACS

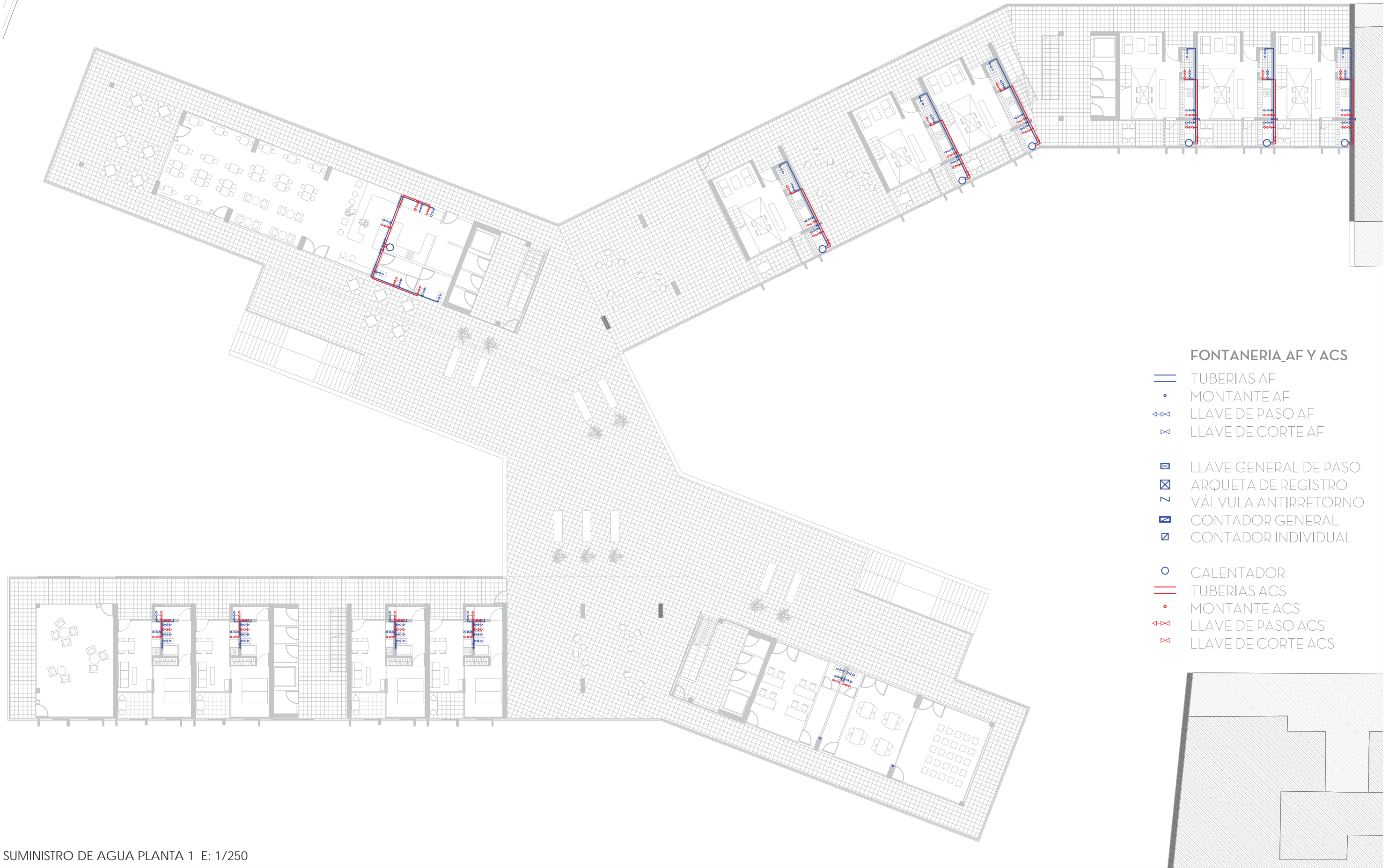
- || TUBERIAS AF
- MONTANTE AF
- ↗ LLAVE DE PASO AF
- ⊗ LLAVE DE CORTE AF

- ⊠ LLAVE GENERAL DE PASO
- ⊠ ARQUETA DE REGISTRO
- ∩ VÁLVULA ANTIRRETORNO
- ⊠ CONTADOR GENERAL
- ⊠ CONTADOR INDIVIDUAL

- CALENTADOR
- || TUBERIAS ACS
- MONTANTE ACS
- ↗ LLAVE DE PASO ACS
- ⊗ LLAVE DE CORTE ACS

SUMINISTRO DE AGUA PLANTA BAJA E: 1/250

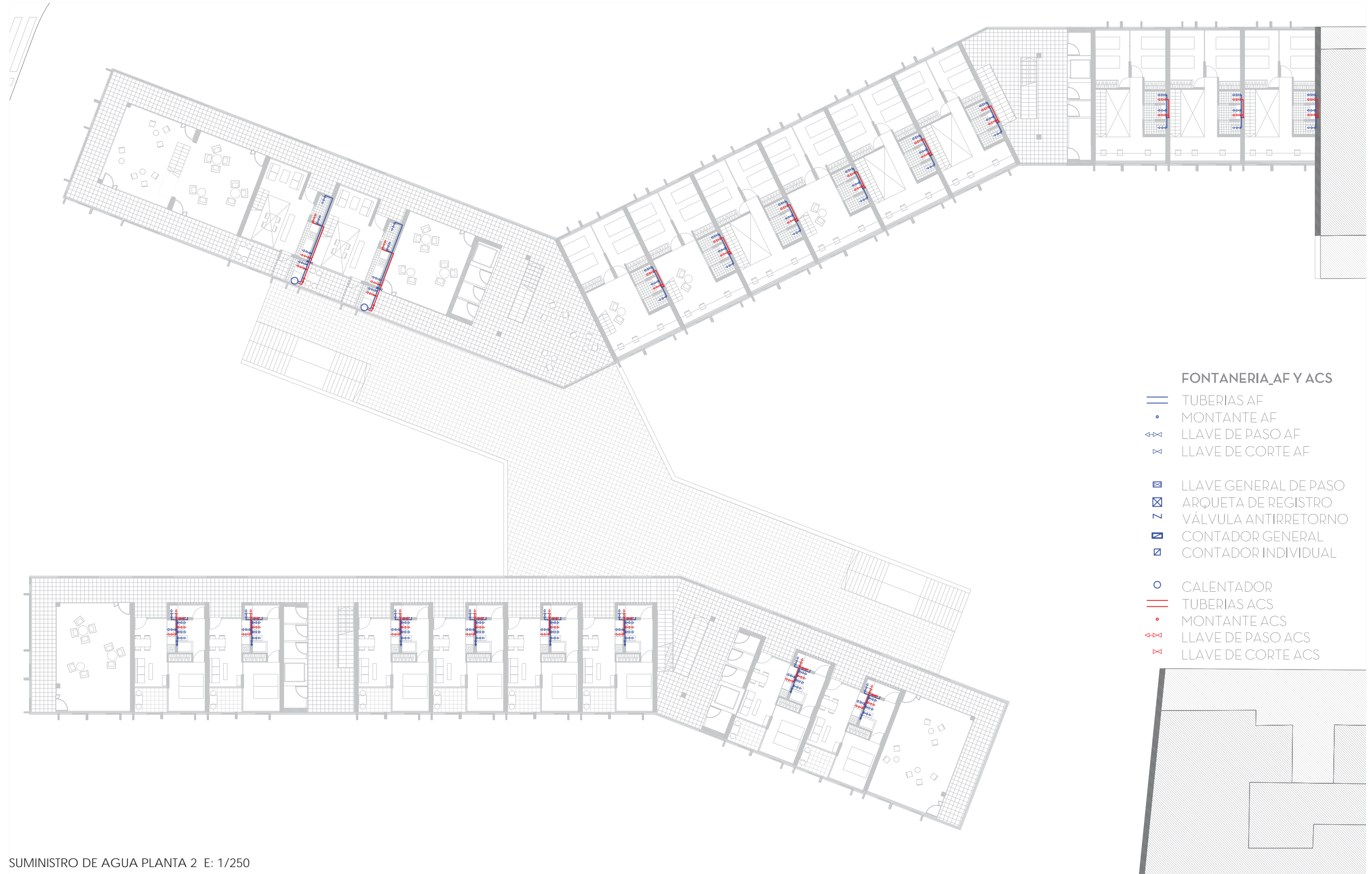
ANEJO GRÁFICO



FONTANERIA_AF Y ACS

- || TUBERIAS AF
- MONTANTE AF
- ⌞ LLAVE DE PASO AF
- ⌞ LLAVE DE CORTE AF
- ⌞ LLAVE GENERAL DE PASO
- ⌞ ARQUETA DE REGISTRO
- ⌞ VÁLVULA ANTIRRETORNO
- ⌞ CONTADOR GENERAL
- ⌞ CONTADOR INDIVIDUAL
- CALENTADOR
- || TUBERIAS ACS
- MONTANTE ACS
- ⌞ LLAVE DE PASO ACS
- ⌞ LLAVE DE CORTE ACS

ANEJO GRÁFICO



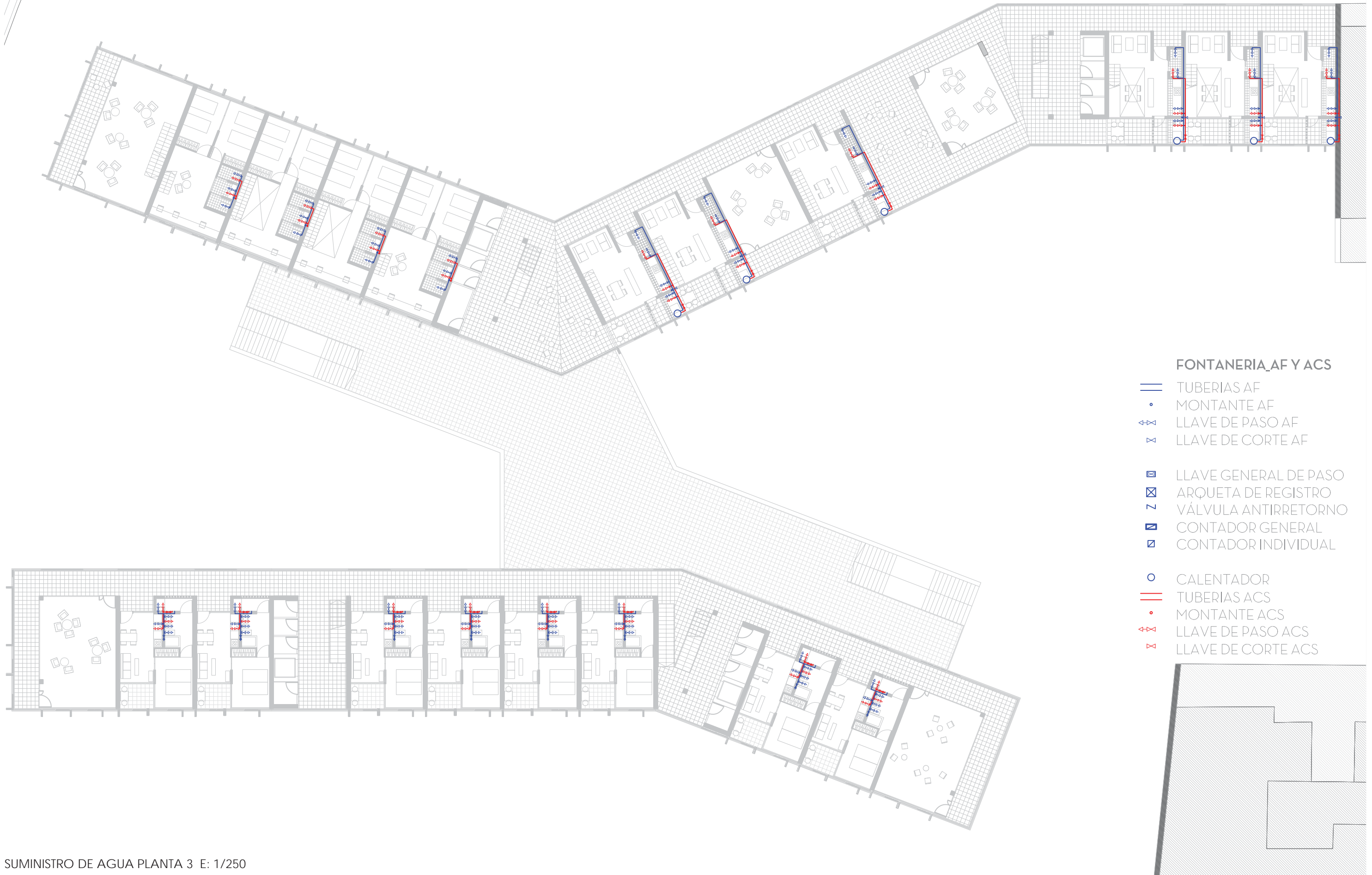
FONTANERIA_AF Y ACS

- || TUBERIAS AF
- MONTANTE AF
- ⤴ LLAVE DE PASO AF
- ⤵ LLAVE DE CORTE AF

- ☒ LLAVE GENERAL DE PASO
- ☒ ARQUETA DE REGISTRO
- ∩ VÁLVULA ANTIRRETORNO
- ⊠ CONTADOR GENERAL
- ⊠ CONTADOR INDIVIDUAL

- CALENTADOR
- || TUBERIAS ACS
- MONTANTE ACS
- ⤴ LLAVE DE PASO ACS
- ⤵ LLAVE DE CORTE ACS

ANEJO GRÁFICO



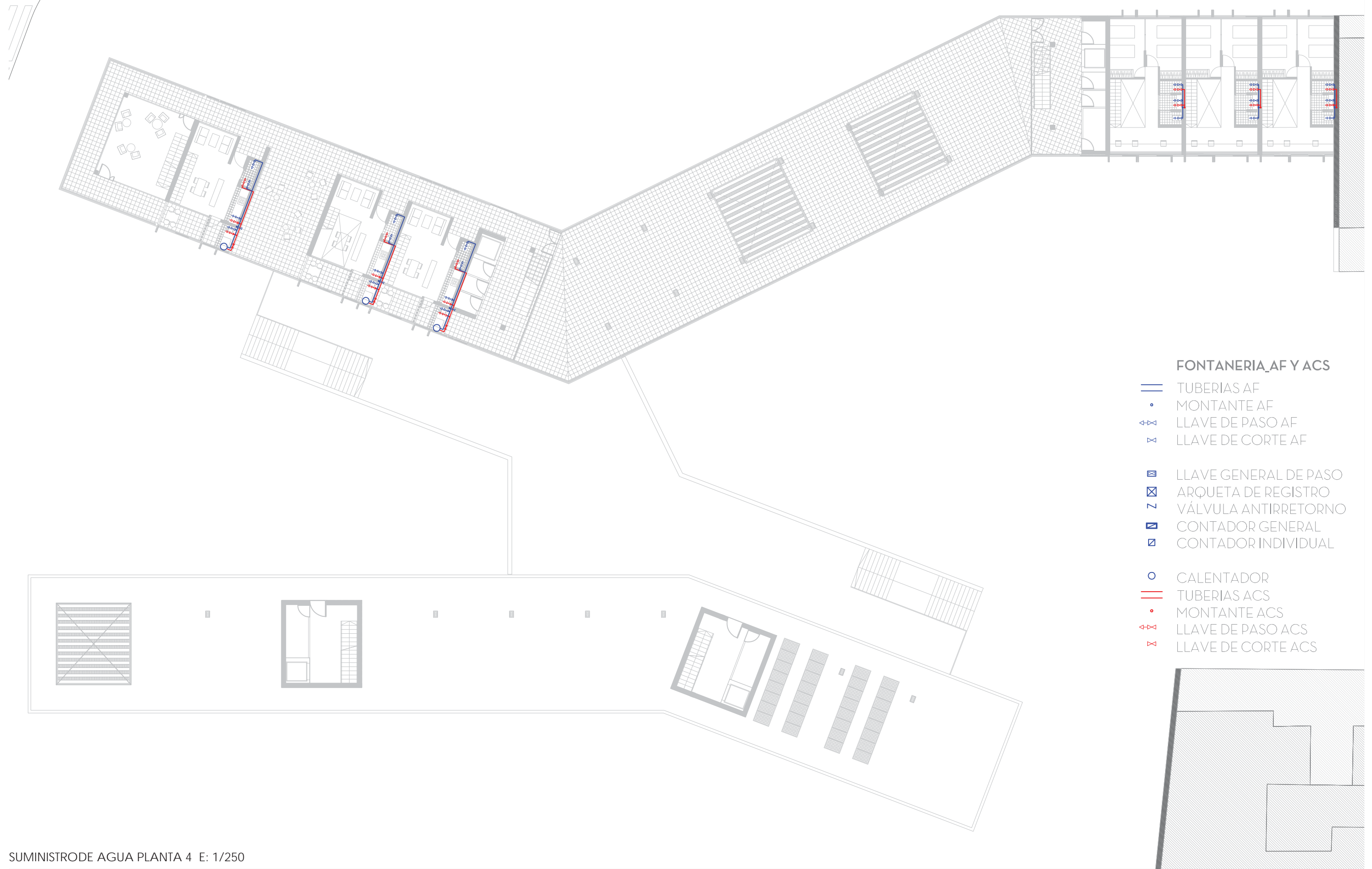
FONTANERIA_AF Y ACS

- || TUBERIAS AF
- MONTANTE AF
- ↔ LLAVE DE PASO AF
- ⌘ LLAVE DE CORTE AF

- ⊠ LLAVE GENERAL DE PASO
- ⊠ ARQUETA DE REGISTRO
- ∩ VÁLVULA ANTIRRETORNO
- ⊠ CONTADOR GENERAL
- ⊠ CONTADOR INDIVIDUAL

- CALENTADOR
- || TUBERIAS ACS
- MONTANTE ACS
- ↔ LLAVE DE PASO ACS
- ⌘ LLAVE DE CORTE ACS

ANEJO GRÁFICO



FONTANERIA_AF Y ACS

- || TUBERIAS AF
- MONTANTE AF
- ⊕ LLAVE DE PASO AF
- ⊗ LLAVE DE CORTE AF

- ⊕ LLAVE GENERAL DE PASO
- ⊗ ARQUETA DE REGISTRO
- ∇ VÁLVULA ANTIRRETORNO
- ⊕ CONTADOR GENERAL
- ⊗ CONTADOR INDIVIDUAL

- CALENTADOR
- || TUBERIAS ACS
- MONTANTE ACS
- ⊕ LLAVE DE PASO ACS
- ⊗ LLAVE DE CORTE ACS

ANEJO GRÁFICO



FONTANERIA_AF Y ACS

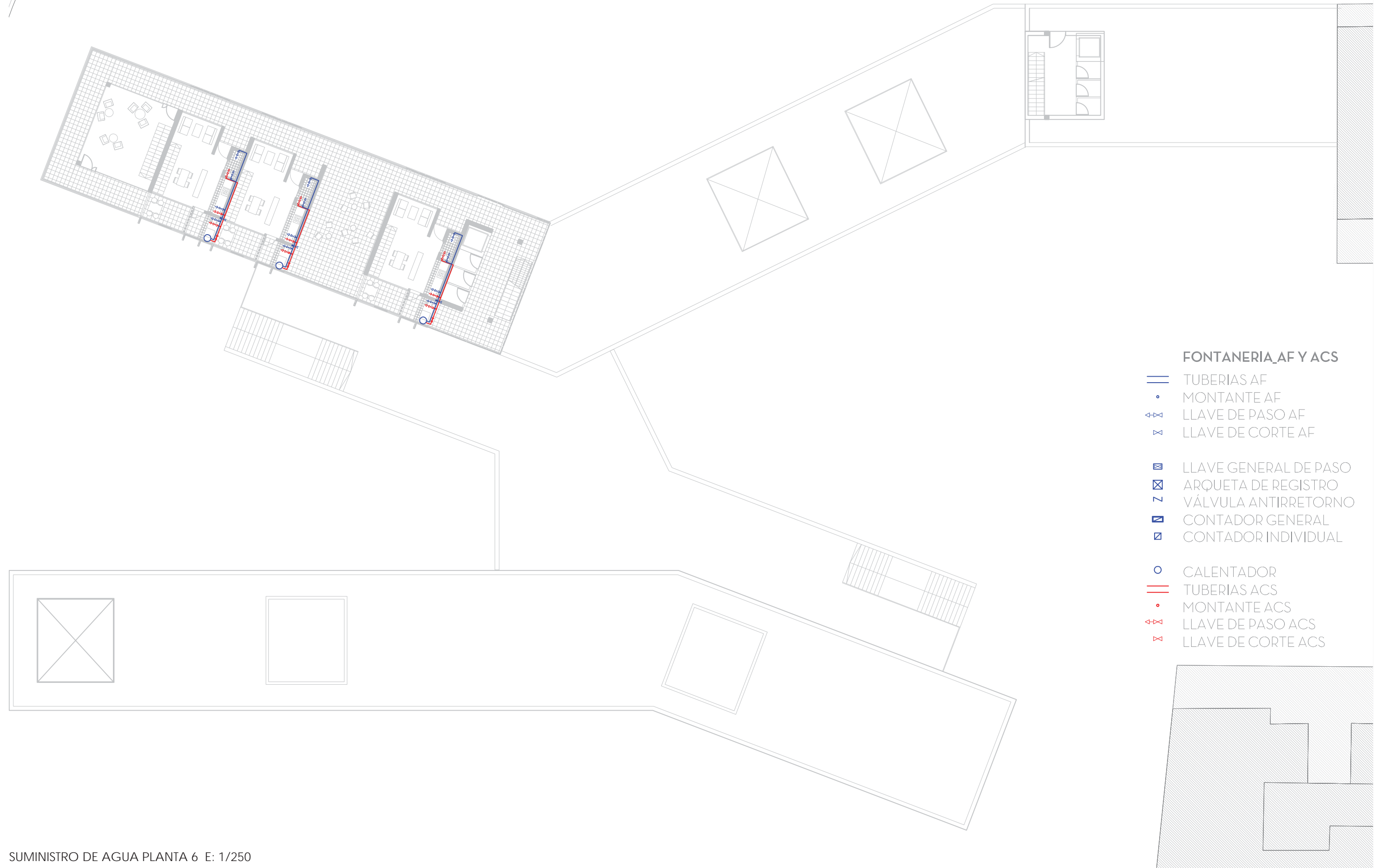
- || TUBERIAS AF
- MONTANTE AF
- ⊕ LLAVE DE PASO AF
- ⊗ LLAVE DE CORTE AF

- ⊕ LLAVE GENERAL DE PASO
- ⊗ ARQUETA DE REGISTRO
- ∇ VÁLVULA ANTIRRETORNO
- ⊕ CONTADOR GENERAL
- ⊗ CONTADOR INDIVIDUAL

- CALENTADOR
- || TUBERIAS ACS
- MONTANTE ACS
- ⊕ LLAVE DE PASO ACS
- ⊗ LLAVE DE CORTE ACS

ANEJO GRÁFICO

7/



EVACUACIÓN DE AGUAS

1_GENERALIDADES

Este apartado tiene como objetivo la definición de las características técnicas necesarias para la instalación del sistema de evacuación de aguas (pluviales y residuales) según los criterios de la normativa básica y criterios de la sección 5 del CTE-DB-HS con respecto a la evacuación de aguas.

2_EXIGENCIAS

- 1_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.
- 2_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.
- 3_Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- 4_Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- 5_Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- 6_La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales

2_DISEÑO

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.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

3_SISTEMAS DE EVACUACIÓN

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

El proyecto se encontraría en el primer caso, se hará una división entre pluviales y residuales en las bajantes, pero al no tener la red general un sistema diferenciado, se juntarán en una misma arqueta de paso a la red de desagüe general. Por tanto se trataría de un sistema separativo, por un lado la evacuación de aguas residuales, por otro de aguas pluviales en cubiertas.

Este sistema permite un mejor dimensionamiento de ambas redes evitando sobrepresiones en el caso de red única, cuando el aporte de agua de lluvias es mayor al previsto. Además mejora el proceso de depuración de las aguas residuales y posibilita la reutilización del agua de lluvia para otros fines como es el riego de huertas o zona verdes.

Residuales y pluviales se realiza cada una independientemente de la otra, con lo cual, el dimensionado de cada red es el adecuado a su caudal correspondiente. Solamente serán mixtos los colectores de aguas residuales y fecales en sus tramos finales antes de ser vertidas al pozo general desde donde serán bombeadas a la red general de saneamiento. Los colectores y albañales de las aguas pluviales son totalmente independientes.

4_PARTES DE LA INSTALACIÓN

- Recogida de aguas pluviales en cubiertas.
- Recogida de aguas fecales en cuarto húmedos y aparatos sanitarios
- Arquetas: a pie de bajante, sifónica (previa a la conexión a la red), de paso (cada 15-20 metros de la red horizontal o en cambios de dirección o pendiente), arqueta sumidero.
- Pozo general de recogida de todas las aguas para su posterior bombeo.
- Pozo de registro previo a la conexión con la red general de saneamiento.

5_ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIÓN

DERIVACIONES HORIZONTALES

Son tuberías horizontales, con pendiente, que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante, quedando los inodoros, vertederos a una distancia no mayor de 1 m de la bajante. Su desagüe se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavabos, urinarios y aparatos de bombeo se hará mediante sifón individual. La distancia del sifón individual más alejado a la bajante no será mayor de 2 m (con pendientes de 2,5 a 5 %).

SIFONES

Son cierres hidráulicos que impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados donde se encuentran instalados los distintos aparatos sanitarios. El sifón permitirá el paso fácil de todas las materias sólidas que puedan arrastrar las aguas residuales, para ello, deberá existir tiro en su enlace con la bajante, acometiendo a un nivel inferior al del propio sifón. La cota de cierre del sifón estará comprendida entre 5 y 10 cm. Los sifones permitirán su limpieza por su parte inferior.

BAJANTES

Son tuberías verticales que recogen el vertido de las derivaciones y desembocan en los colectores, siendo por tanto descendentes. Van recibiendo en cada planta las descargas de los correspondientes aparatos sanitarios. Serán de la misma dimensión en toda su longitud. Las bajantes se podrán unir por el método de enchufe y cordón. La unión quedará perfectamente anclada a los paramentos verticales por donde discurren, utilizándose generalmente abrazaderas, collarines o soportes, que permitirán que cada tramo sea autoportante, para evitar que los más bajos se vean sobrecargados. Estos tubos discurrirán en los huecos preparados para tal fin dentro de los núcleos húmedos preparándose su paso a través del forjado. Las bajantes, por su parte superior se prolongarán hasta salir por encima de la cubierta del edificio, para su comunicación con el exterior (ventilación primaria), disponiéndose en su extremo un remate que evite la entrada de aguas o elementos extraños. Por su parte inferior se unirán a una arqueta a pie de bajante (red horizontal enterrada).

VENTILACIÓN

La red de ventilación es un complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación, pues en las instalaciones donde ésta es insuficiente puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales, con el consiguiente olor fétido y contaminación del aire.

La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajantes por acumulación de descargas, efecto que tendrá mayor riesgo cuanto menor diámetro tenga la bajante y cuanto mayores sean los caudales de vertido que recoge, originando unas presiones en el frente de descarga y unas depresiones tras de sí, que romperán el cierre hidráulico de los sifones.

La Ventilación Primaria es obligada en todas las instalaciones y consistirá simplemente en comunicar todas las bajantes, por su parte superior, con el exterior. Con ello se evitarán los sifonamientos por aspiración.

EVACUACIÓN DE AGUAS

COLECTORES Y ALBAÑALES

Son tuberías horizontales con pendiente que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano. Los colectores irán siempre situados por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrán una pendiente superior al 1,5 %. Usaremos colectores enterrados que se dispondrán sobre lecho de hormigón de 15 cm de espesor. Cuando vayan a una profundidad menor de 75 cm en zonas ajardinadas ó 120 cm en zonas de tránsito se reforzarán convenientemente. Las uniones se realizarán de forma estanca. Y todo el sistema deberá contar con los registros oportunos. No acometiendo a un mismo punto más de 2 colectores.

ARQUETAS A PIE DE BAJANTE

Enlazarán las bajantes con los colectores enterrados. Su disposición será tal que reciba la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta tendrá pendiente hacia la salida, para su rápida evacuación. Para su descripción y materiales se atenderá a los dispuesto en las normas tecnológicas.

ARQUETAS DE PASO

Se utilizarán para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente, y en los tramos rectos cada 20 m como máximo. En su interior se colocará un semitubo para dar orientación a los colectores hacia el tubo de salida, debiendo formar ángulos obtusos para que la salida sea fácil. Se procurará que los colectores opuestos acometan descentrados y, a ser posible, no más de uno por cada cara. Se colocará una arqueta general en el interior de la propiedad, de dimensiones mínimas 63x63 cm, para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.

ARQUETAS SUMIDERO

Sirven para la recogida de aguas de lluvia, escorrentías, riegos, etc, por debajo de la cota del terreno, teniendo su entrada por la parte superior (rejilla) y la salida horizontal. Llevarán en su fondo pendiente hacia la salida y la rejilla será desmontable, limitando su medida al paso de los cuerpos que puedan arrastrar las aguas. Estas arquetas verterán sus aguas a una arqueta sifónica o separador de grasas y fangos.

ARQUETAS SIFÓNICAS

Estas arquetas tendrán la entrada más baja que la salida (codo a 90°). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario saldrían malos olores a través de su rejilla. La cota de cierre oscila entre 8 y 10 cm. En zona muy secas y en verano precisarán algún vertido periódico, para evitar la total evaporación del agua existente en la arqueta sifónica y, por tanto, evitar la rotura del cierre hidráulico.

POZO DE REGISTRO

La acometida de la red interior de evacuación al alcantarillado no plantea problema especial pues normalmente, las aguas pluviales y fecales no contienen sustancias nocivas. Por ello suele bastar con realizar un pozo de registro o arqueta de registro general que recoge los caudales de los colectores horizontales. Su ubicación depende fundamentalmente de las ordenanzas municipales estando en todo caso en las cercanías del edificio y siendo registrable para su inspección y limpieza.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DERIVACIONES INDIVIDUALES

1- Adjudicamos las UD a cada tipo de aparato y los diámetro mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, atendiendo a la tabla 4.1 en función del uso.

2- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los equipos de climatización, las bandejas de condensación... se toma 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

3- Los diámetros de la tabla 4.1 son válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores se realizará un cálculo pormenorizado.

4- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Lavabos uso público- 2 U.D Diámetro mín.derivación individual 40mm
 Inodoros uso público- 5 U.D Diámetro mín.derivación individual 100mm
 fregadero uso público- 6 U.D Diámetro mín.derivación individual 50mm
 lavavajillas uso público- 6 U.D Diámetro mín.derivación individual 50mm

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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

BOTES SIFÓNICOS

1- Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
 2- Los botes sifónicos tienen el mismo número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 obtenemos el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

EVACUACIÓN DE AGUAS

BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4 con el máximo número de UD en la bajante y en cada ramal en función del número de plantas.

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

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

En el caso más desfavorable cada vivienda tiene dos bajantes y el peor de los casos es una de las dos bajantes que tiene 12 UD. Dicha bajante abastece a 3 viviendas. por lo tanto tenemos un total de 36 UD. por bajante con una altura mayor de 3 plantas obtenemos un diámetro de 63, pero deberemos colocar uno de 110 mm de diámetro.

COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la tabla 4.5 en función del máximo número de U.D y de la pendiente.

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

Máximo número de UD			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

En nuestro caso utilizaremos colectores mixtos ya que la red de alcantarillado no diferencia entre aguas pluviales y fecales.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 3 veces la sección resta de la tubería que se conecta.

El número mínimo de sumideros que se disponen se obtienen de la tabla 4.6 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve.

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

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

El número de puntos de recogida es el suficiente para que no haya desniveles mayores que 150mm y pendientes máximas del 0,5 % y para evitar una sobrecarga excesiva da la cubierta.

En el caso de no disponer estos puntos de recogida por razones de diseño se dispondrá otro modo de evacuación, como rebosaderos.

FACTOR DE CORRECCIÓN

En nuestro caso la intensidad pluviométrica la obtenemos del cuadro siguiente:

En valencia estamos en zona B y entre 60 y 70 de isoyeta, por tanto la intensidad pluviométrica está entre 180 y 210.

En estos casos se debe aplicar un factor de corrección a la superficie servida:

$$F = i/100$$

Siendo i la intensidad pluviométrica.

Por tanto si tomamos como intensidad pluviométrica 200mm/h nuestro factor corrector será 2.

Deberemos aplicar el factor corrector a todas las superficies exteriores del proyecto.

BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

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

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

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

En el caso más desfavorable obtenemos una bajante de pluviales con una superficie de 130 m² a la que le correspondería un diámetro nominal de 75 mm pero en todo caso aplicaremos uno de 110 mm.

EVACUACIÓN DE AGUAS

COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se calculan a partir de la tabla 4.9, en función de la superficie a la que sirve y de la pendiente. También se aplica el coeficiente corrector ya que la tabla es para intensidades pluviométricas de 100 mm/h.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

La red de alcantarillado no distingue entre aguas fecales y pluviales, por lo tanto utilizaremos colectores mixtos para recoger ambos tipos de aguas.

1-Para dimensionar los colectores de tipo mixto se pasan las UD de las aguas residuales en superficies equivalentes de recogidas de agua del siguiente modo para un número de U.D menor o igual que 250 equivale a 90 m² de superficie por lo tanto obtenemos una superficie total de 220 m²

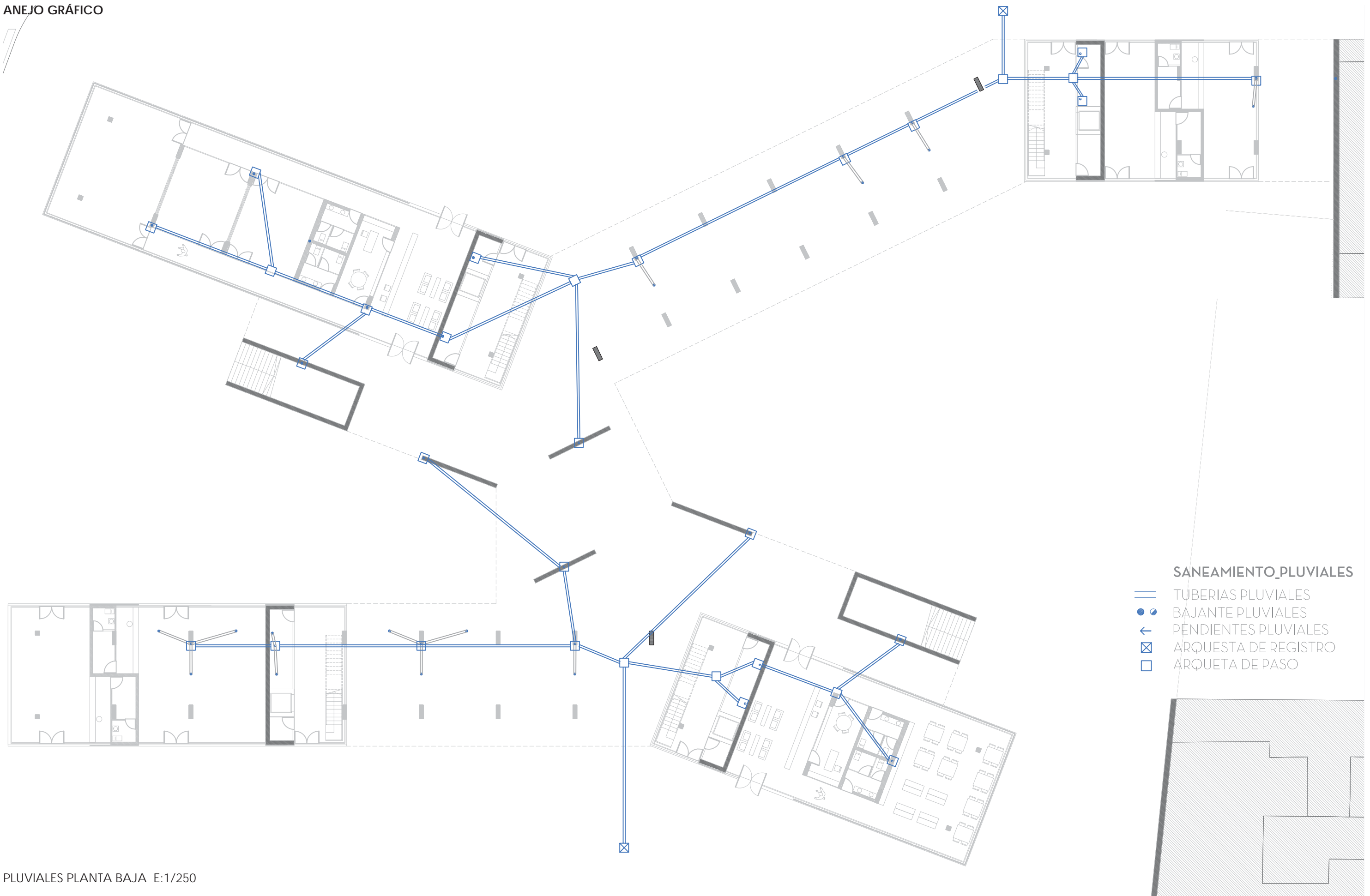
2- Con las superficies de aguas pluviales y las residuales equivalentes, a través de la tabla 4.9 ya se calcula el diámetro de los colectores. Si el régimen pluviométrico es diferente de 100mm/h se aplica el factor corrector. Cálculo del diámetro del colector más desfavorable, en este caso ya está aplicado el factor corrector, por lo tanto nos sale un diámetro de 110 mm.

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.

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

ANEJO GRÁFICO

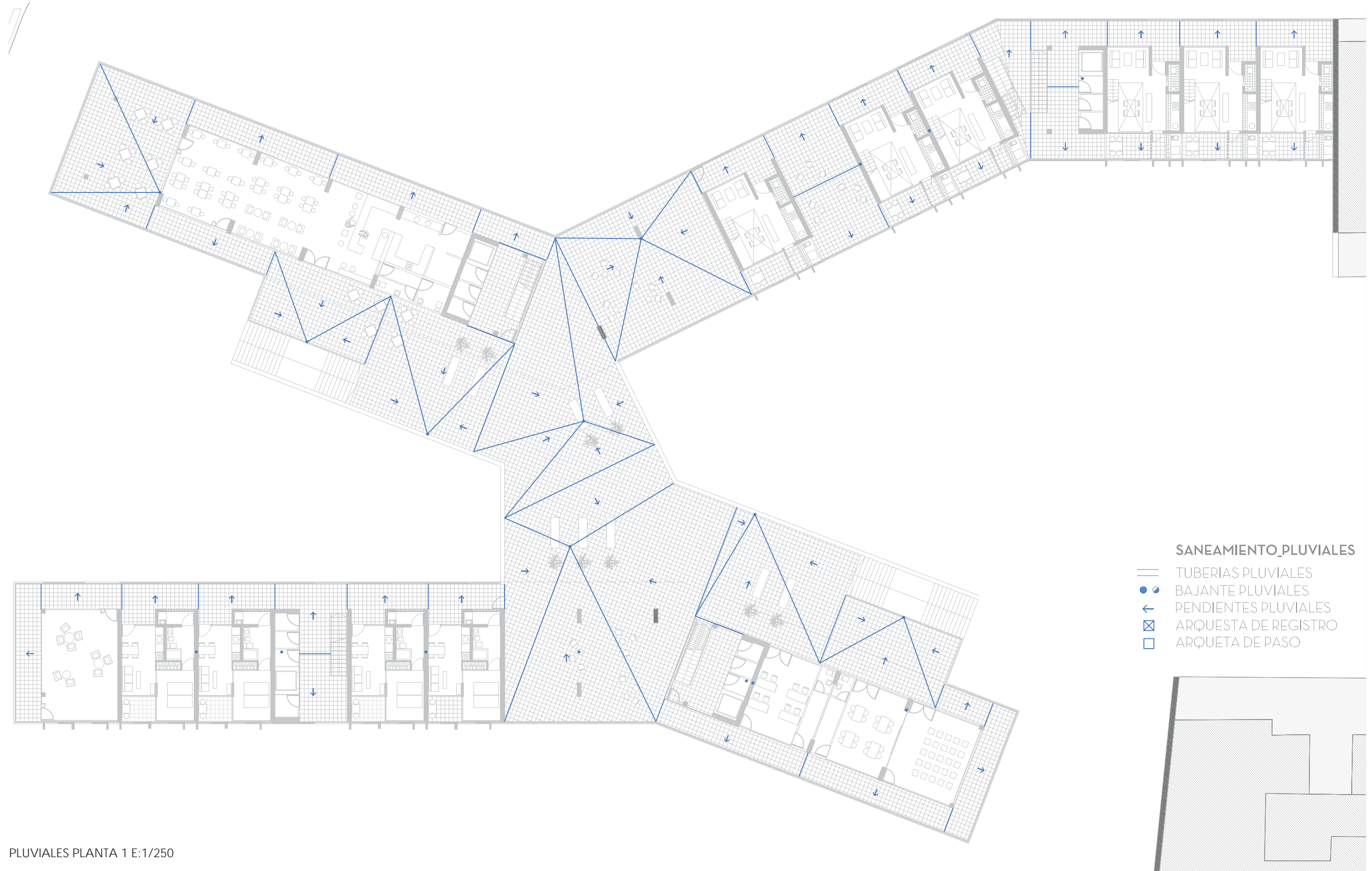


SANEAMIENTO_PLUVIALES

- TUBERIAS PLUVIALES
- BAJANTE PLUVIALES
- ← PENDIENTES PLUVIALES
- ⊠ ARQUETA DE REGISTRO
- ARQUETA DE PASO

PLUVIALES PLANTA BAJA E:1/250

ANEJO GRÁFICO



PLUVIALES PLANTA 1 E:1/250

ANEJO GRÁFICO



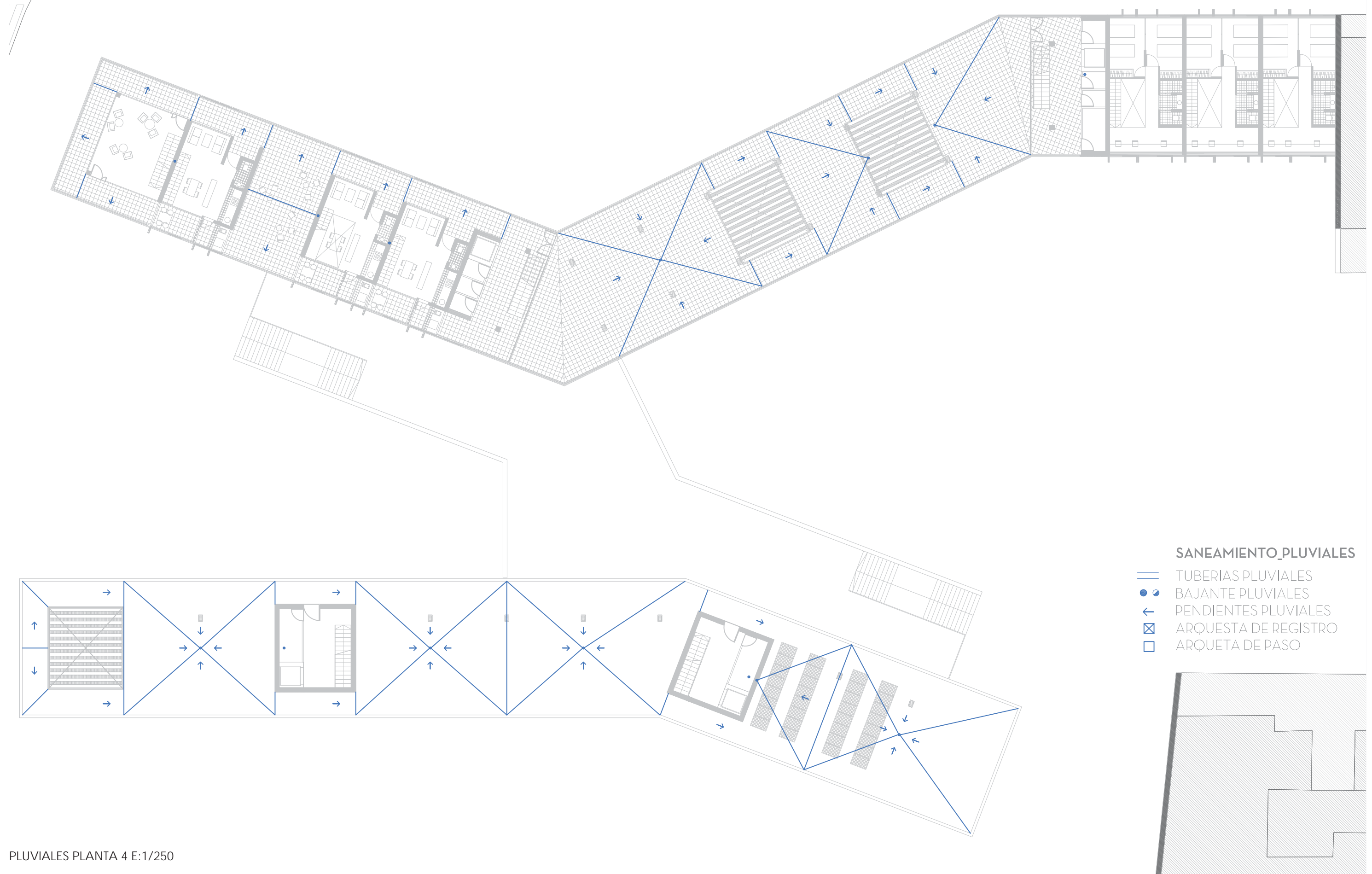
PLUVIALES PLANTA 2 E:1/250

ANEJO GRÁFICO



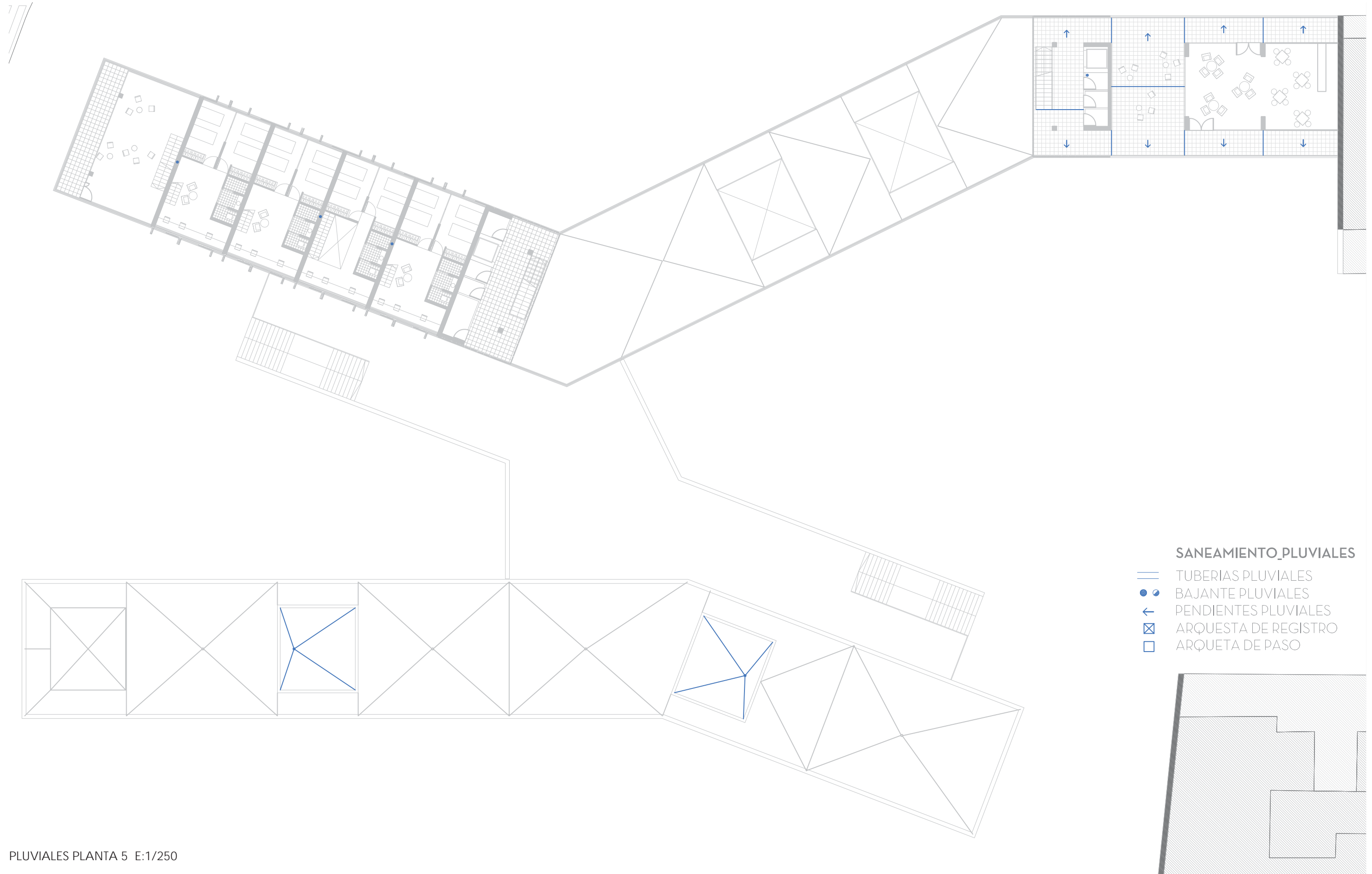
PLUVIALES PLANTA 3 E:1/250

ANEJO GRÁFICO



PLUVIALES PLANTA 4 E:1/250

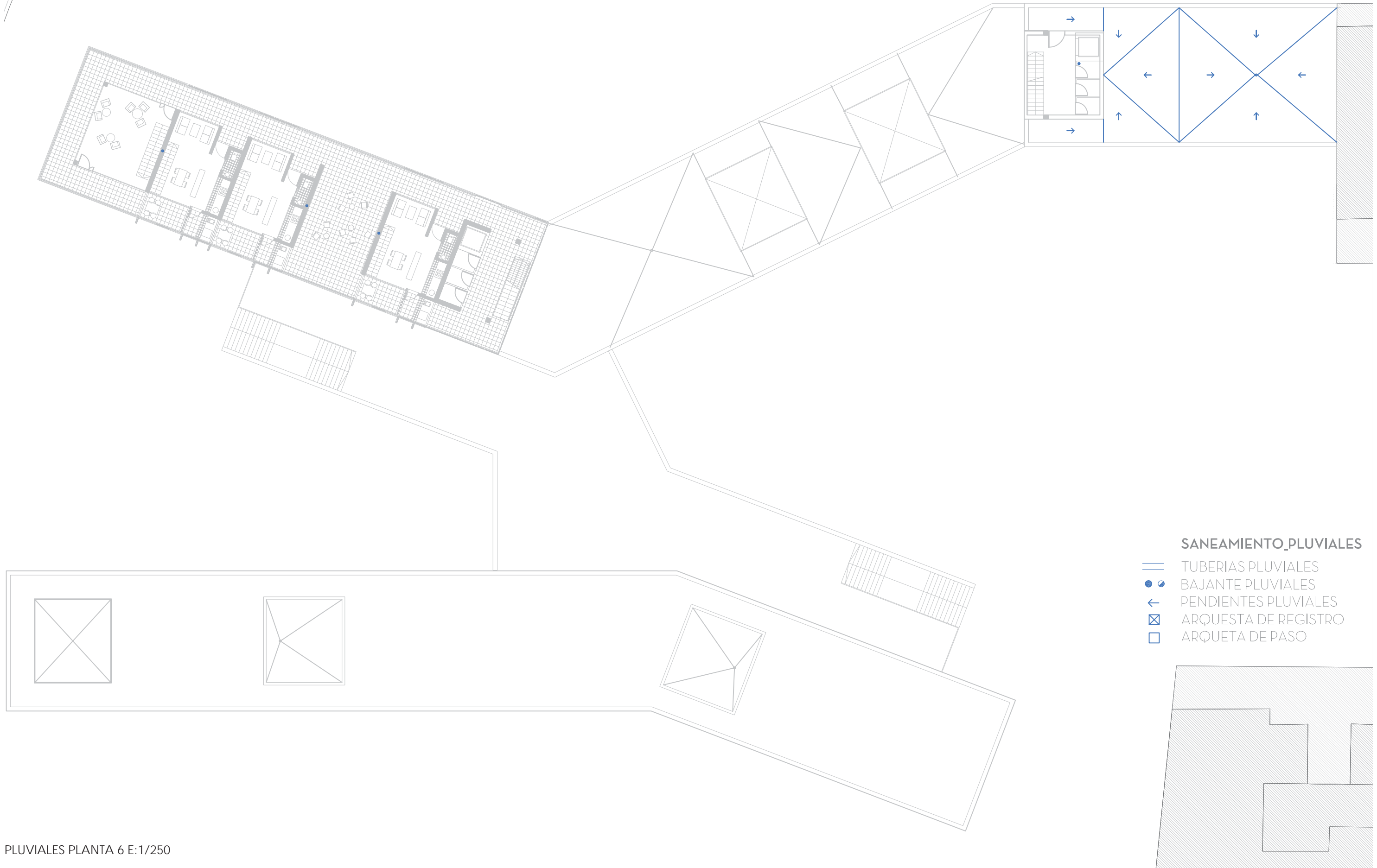
ANEJO GRÁFICO



PLUVIALES PLANTA 5 E:1/250

ANEJO GRÁFICO

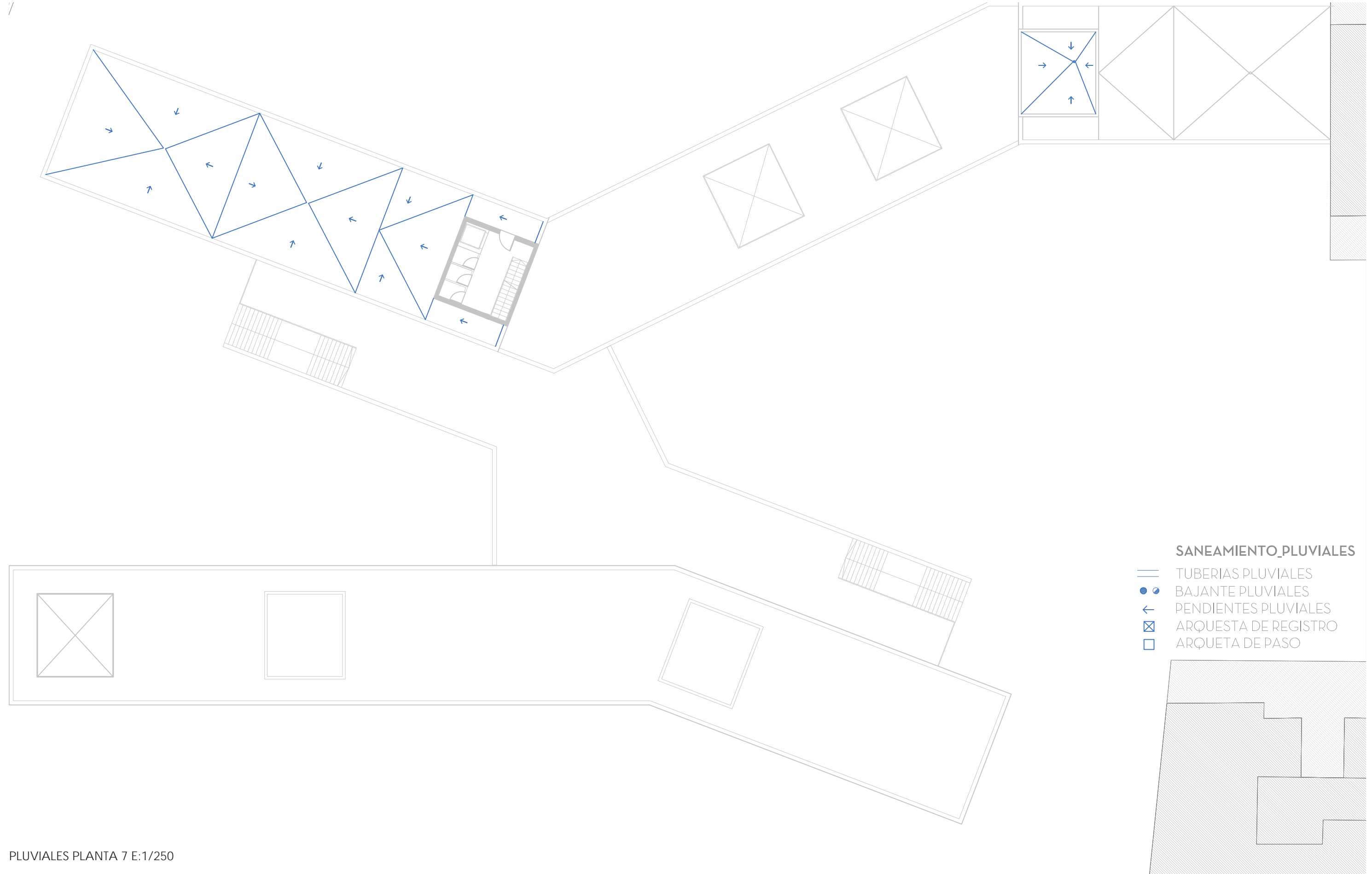
7



PLUVIALES PLANTA 6 E:1/250

ANEJO GRÁFICO

7

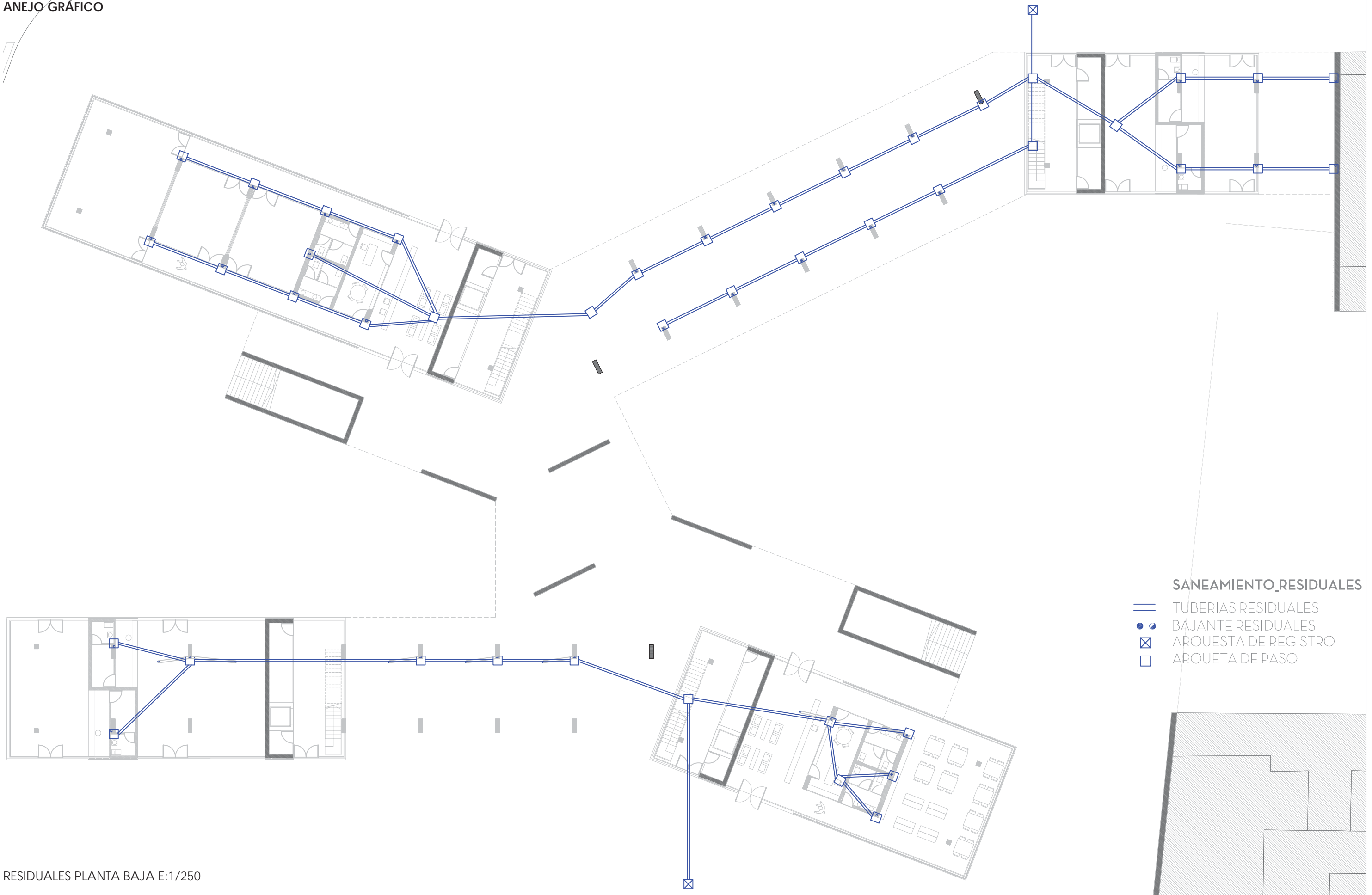


SANEAMIENTO_PLUVIALES

- TUBERIAS PLUVIALES
- BAJANTE PLUVIALES
- ← PENDIENTES PLUVIALES
- ☒ ARQUESTA DE REGISTRO
- ARQUETA DE PASO

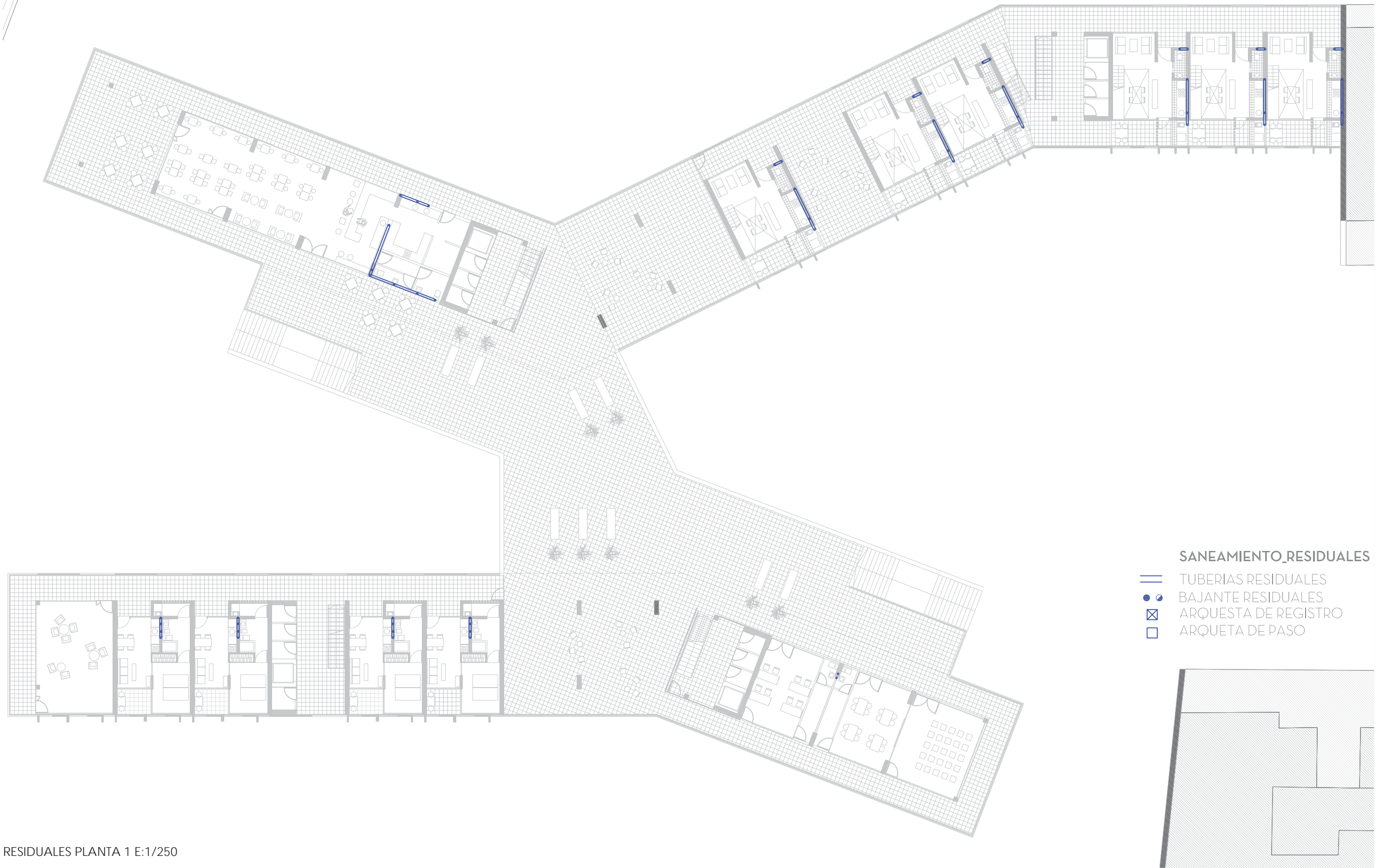
PLUVIALES PLANTA 7 E:1/250

ANEJO GRÁFICO



RESIDUALES PLANTA BAJA E:1/250

ANEJO GRÁFICO



RESIDUALES PLANTA 1 E:1/250

ANEJO GRÁFICO



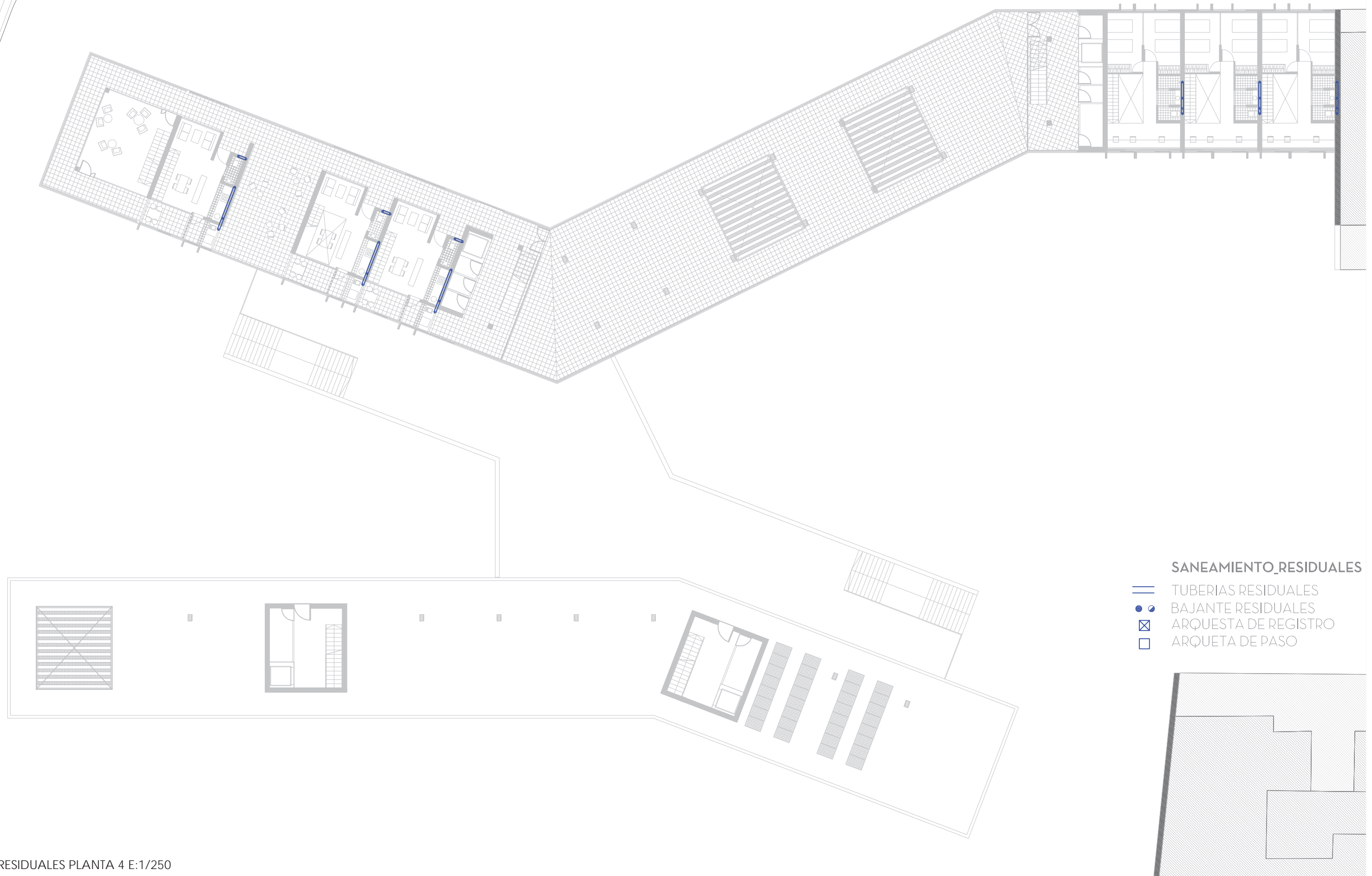
RESIDUALES PLANTA 2 E:1/250

ANEJO GRÁFICO




RESIDUALES PLANTA 3 E:1/250

ANEJO GRÁFICO

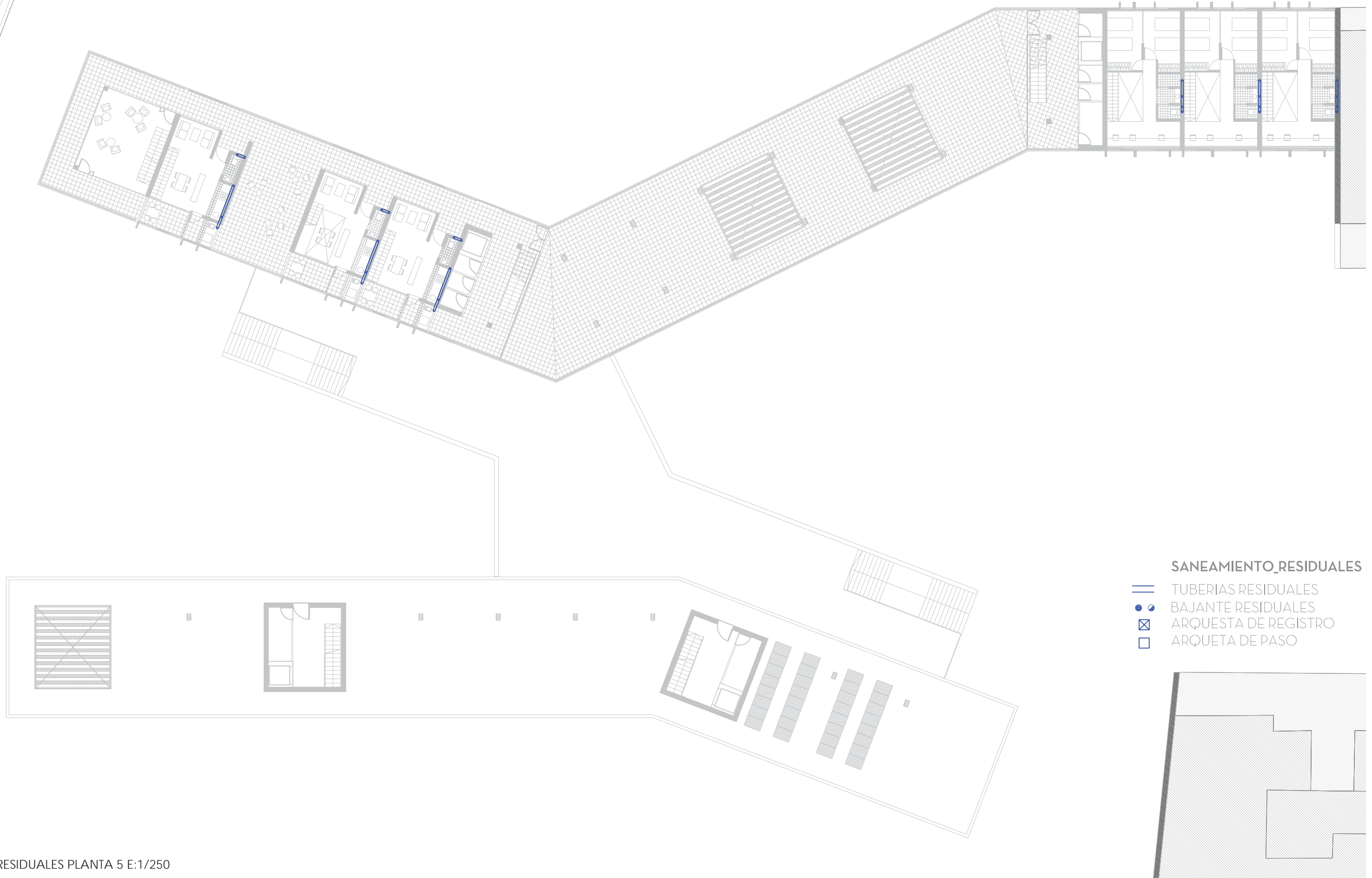


SANEAMIENTO_RESIDUALES

-  TUBERIAS RESIDUALES
-  BAJANTE RESIDUALES
-  ARQUESTA DE REGISTRO
-  ARQUETA DE PASO

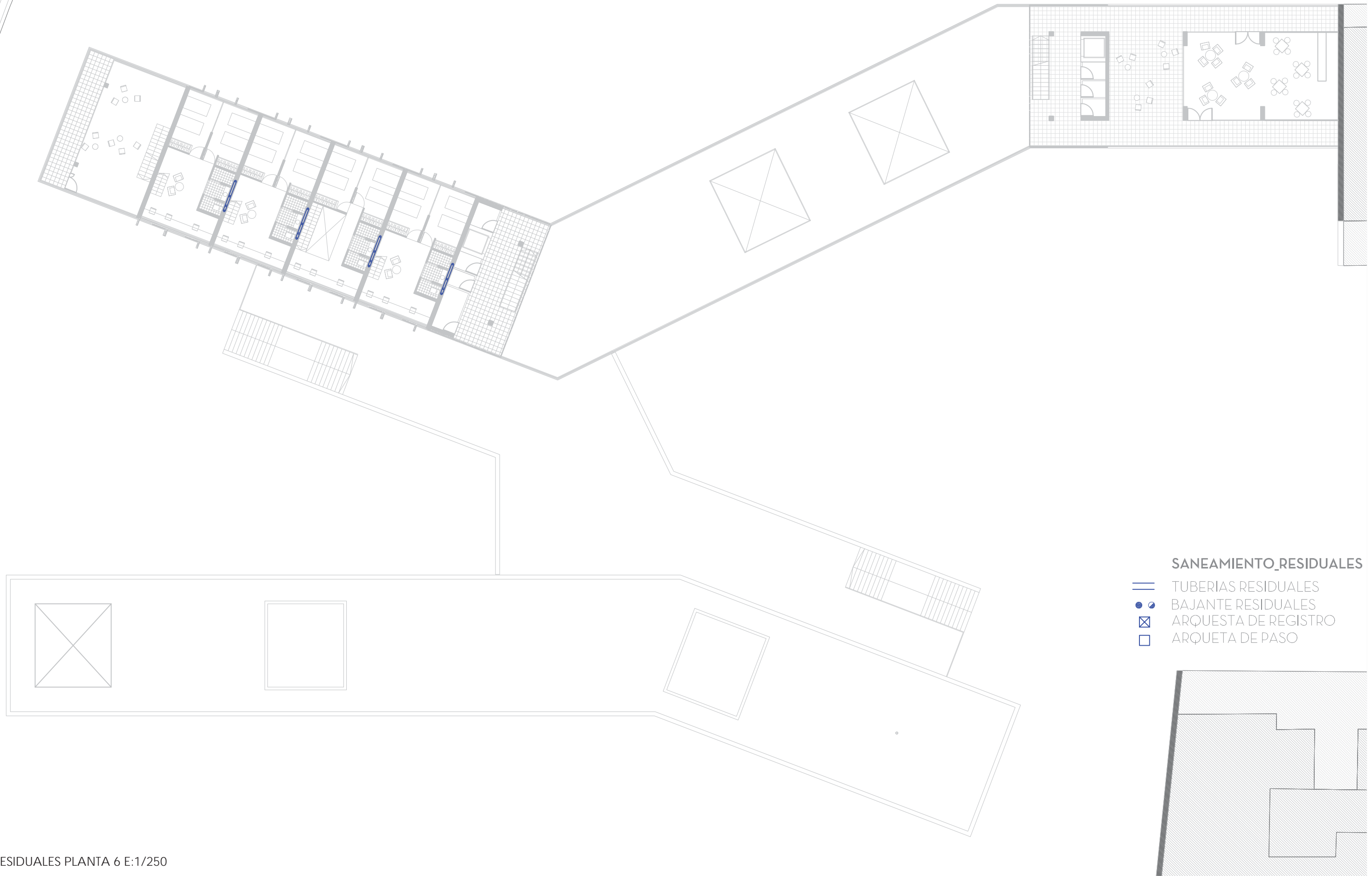
RESIDUALES PLANTA 4 E:1/250

ANEJO GRÁFICO



RESIDUALES PLANTA 5 E:1/250

ANEJO GRÁFICO



RESIDUALES PLANTA 6 E:1/250

1_CONTADORES CENTRALIZADOS

En edificios de nueva construcción es obligatorio el centralizar contadores de gas. Esta parte de la normativa tiene por objeto el establecer las condiciones generales que deben cumplir los recintos destinados a la ubicación de contadores de gas.

_Modalidad obligatoria en edificios de nueva construcción.

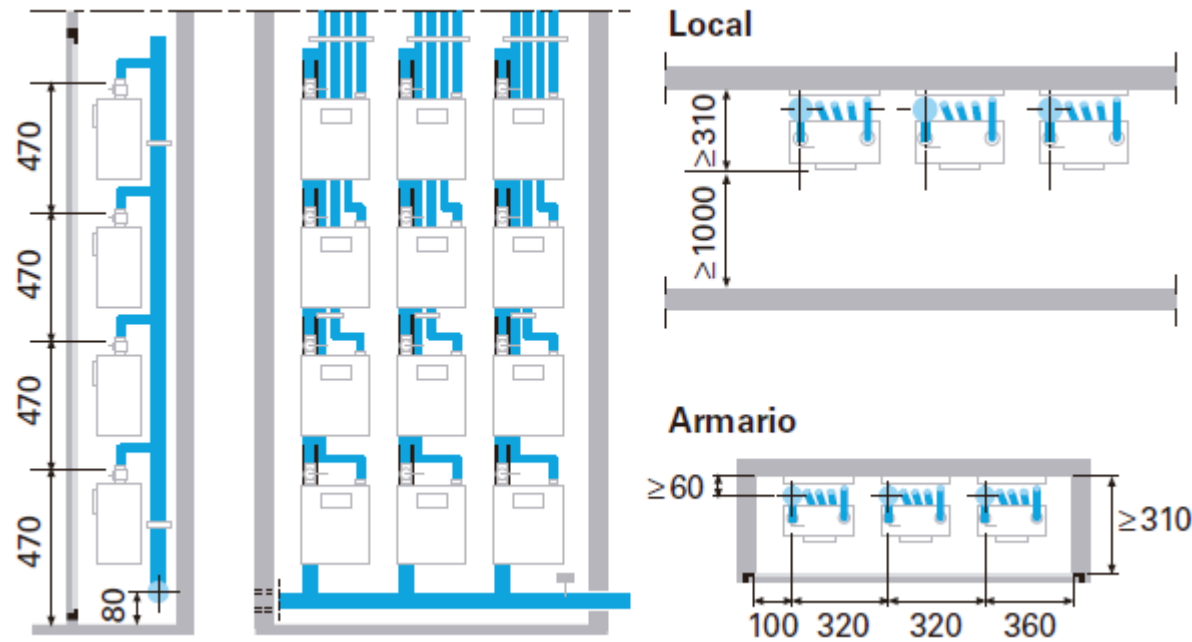
_Ubicación en zona comunitaria con accesibilidad grado 2 desde dicha zona.

_No se puede situar el recinto de centralización de contadores en un nivel inferior al primer sótano o semisótano (gases menos densos que el aire).

_Los recintos deben estar reservados exclusivamente para instalaciones de gas.

_El totalizador del contador estará situado a una altura máxima de 2'20 m con respecto al suelo. En caso de módulos prefabricados (UNE 60490) la altura puede ser de hasta 2'40 m, siempre y cuando se habilite el recinto con una escalera o útil similar para facilitar al técnico la lectura y mantenimiento.

Dimensiones aproximadas de la batería de contadores según la norma UNE 60490.



Dimensiones de las ventilaciones en la batería de contadores según el tipo de recinto.

Ventilación	Local técnico	Armario exterior		Armario interior		Conducto técnico	
	Cuarto contadores	N ≤ 2 Contadores	N > 2 Contadores	N ≤ 2 Contadores	N > 2 Contadores		
Superior	Directa	200 cm ²	5 cm ²	50 cm ²	5 cm ²	200 cm ²	150 cm ²
	Indirecta	No se permite	No se permite	No se permite	5 cm ²	No se permite	No se permite
Inferior	Directa	200 cm ²	5 cm ²	50 cm ²	5 cm ²	200 cm ²	150 cm ²
	Indirecta	200 cm ² (*)	No se permite	No se permite	5 cm ² (*)	200 cm ² (*)	150 cm ² (*)

En el caso de gases menos densos que el aire, si el local o armario está situado en un primer sótano, no se debe utilizar la ventilación indirecta.

_Por conducto L > 3, la selección se incrementará en un 50%. Si están en un primer sótano, la puerta del local o armario debe ser estanca y S debe incrementarse en un 50%, (antes 10%).

2_CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los conjuntos de regulación deben tener grado de accesibilidad 2. Se pueden instalar en el interior de recintos de centralización de contadores.

Cuando un armario de regulación se sitúe dentro de un recinto, que puede ser el armario de contadores, se cuidará que el recinto sea estanco con respecto a la edificación, de manera que en el caso de una eventual fuga, se garantice su ventilación directa hacia el exterior.

_Los locales, armarios o conductos técnicos pueden ser prefabricados o construirse con obra de fábrica y enlucidos interiormente.

_Evitar que una conducción ajena a la instalación de gas discorra vista por el recinto de centralización de contadores. Cuando ello no se pueda evitar la conducción que lo atraviese no debe tener accesorios o juntas desmontables u los puntos de penetración y salida deben ser estancos. Si se trata de tubos de material plástico además estará envainado o en el interior de un conducto.

_Accesos.

_Las conducciones vistas eléctricas se deben alojar en una vaina continua de acero.

_La instalación eléctrica en el recinto de centralización se debe ajustar a la reglamentación vigente (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).

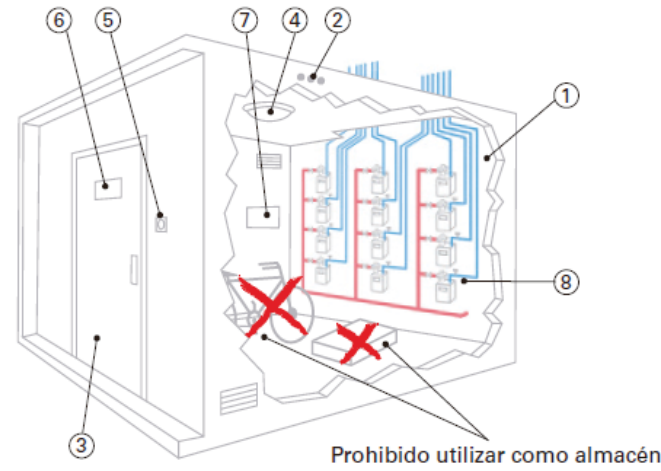
_En la parte externa de la puerta deberá colocarse la inscripción: "Contadores de gas".

_Junto a cada llave de contador, debe existir una placa identificativa de material metálico o plástico rígido que lleve grabada, de forma indeleble, el piso y puerta o local al que pertenece.

GAS

ACCESOS

- _Su ubicación estará situada en zona comunitaria, con accesibilidad grado 2 desde dicha zona.
- _Queda prohibida la ubicación de contadores a nivel inferior al primer sótano.
- _La puerta de acceso deberá abrirse hacia fuera.
- _La cerradura deberá ser normalizada, y si se trata de un local, ésta deberá poderse abrir siempre desde el interior sin necesidad de llave.



3_TRAZADO DE TUBERÍAS

Las tuberías deben quedar convenientemente fijadas a elementos sólidos de la construcción mediante accesorios de sujeción, para soportar el peso de los tramos y asegurar la estabilidad y alineación de tuberías, debiendo cumplir con unas distancias de separación mínimas a otras tuberías y un trazado correcto.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:

	Curso paralelo	Cruce
Conducción de agua	3 cm	1 cm
Conducción eléctrica	3 cm	1 cm
Conducción de vapor	3 cm	1 cm
Chimeneas	3 cm	1 cm
Suelo	3 cm	...

Lugares prohibidos para el paso de tuberías:

- _Huecos de ascensor o montacargas.
- _Conductos de evacuación de basuras.
- _Paredes o suelos de chimeneas.
- _Forjados que constituyan el suelo de las viviendas.
- _Locales que contengan transformadores eléctricos.
- _Conductos de productos residuales.
- _Locales que contengan combustibles líquidos (excepto depósitos de vehículos a motor).
- _Bocas de aireación o ventilación.

Las tuberías y accesorios que forman parte de las instalaciones receptoras deben ser de materiales que no sufran deterioros ni por el gas distribuido ni por el medio exterior con el que estén en contacto.

Soldaduras en tuberías de cobre:

- Soldadura fuerte en
- _Tramos de 0,05 bar < MOP ≤ 5 bar.
 - _Tramos que discurran por garajes.
 - _En locales comerciales.

- Soldadura blanda en
- _Tramos de ≤ 0,05 bar (500 mmcda).
 - _Locales destinados a viviendas.

El tubo de cobre debe utilizarse en estado duro (en barras) para tuberías vistas ($e_{min} \geq 1 \text{ mm}$)

Se puede utilizar el tubo en estado recocado y rollo en:

- _Conexión de aparatos ($e_{min} \geq 1 \text{ mm}$)
- _Tuberías enterradas ($e_{min} \geq 1,5 \text{ mm}$, $D_{ext} \geq 22 \text{ mm}$)

Utilización de accesorios Press - fitting (sólo en exterior y BP)

Protección mecánica de la tubería:

- _Golpes fortuitos.
- _Zonas de paso o estacionamiento de vehículos.
- _Tuberías en el exterior (vía pública) hasta 1'80 metros de altura.

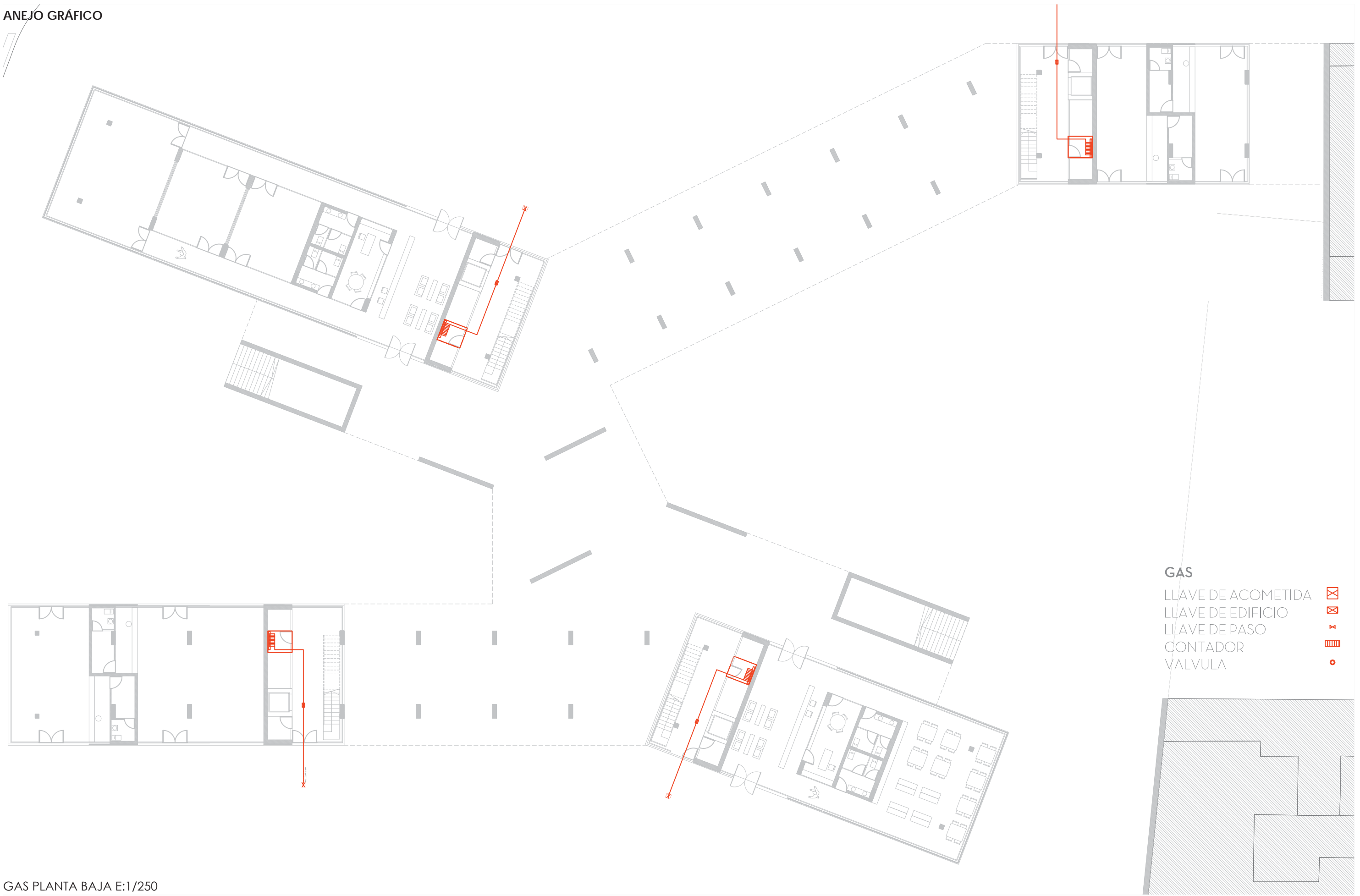
Ventilación de tuberías_

- _Semisótanos, falsos techos, altillos...
- _Locales o viviendas a los que no suministran.
- _Cavidades o huecos de la edificación.






Requisitos de las vainas y conductos:

- _Las vainas y conductos deben ser continuas en todo su recorrido.
- _Las vainas deben quedar convenientemente fijadas mediante elementos de sujeción.
- _Cuando la vaina o conducto sea metálico, no puede estar en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías, y debe ser compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar corrosión.
- _Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos de la vaina deben comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno sólo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

ANEJO GRÁFICO



GAS

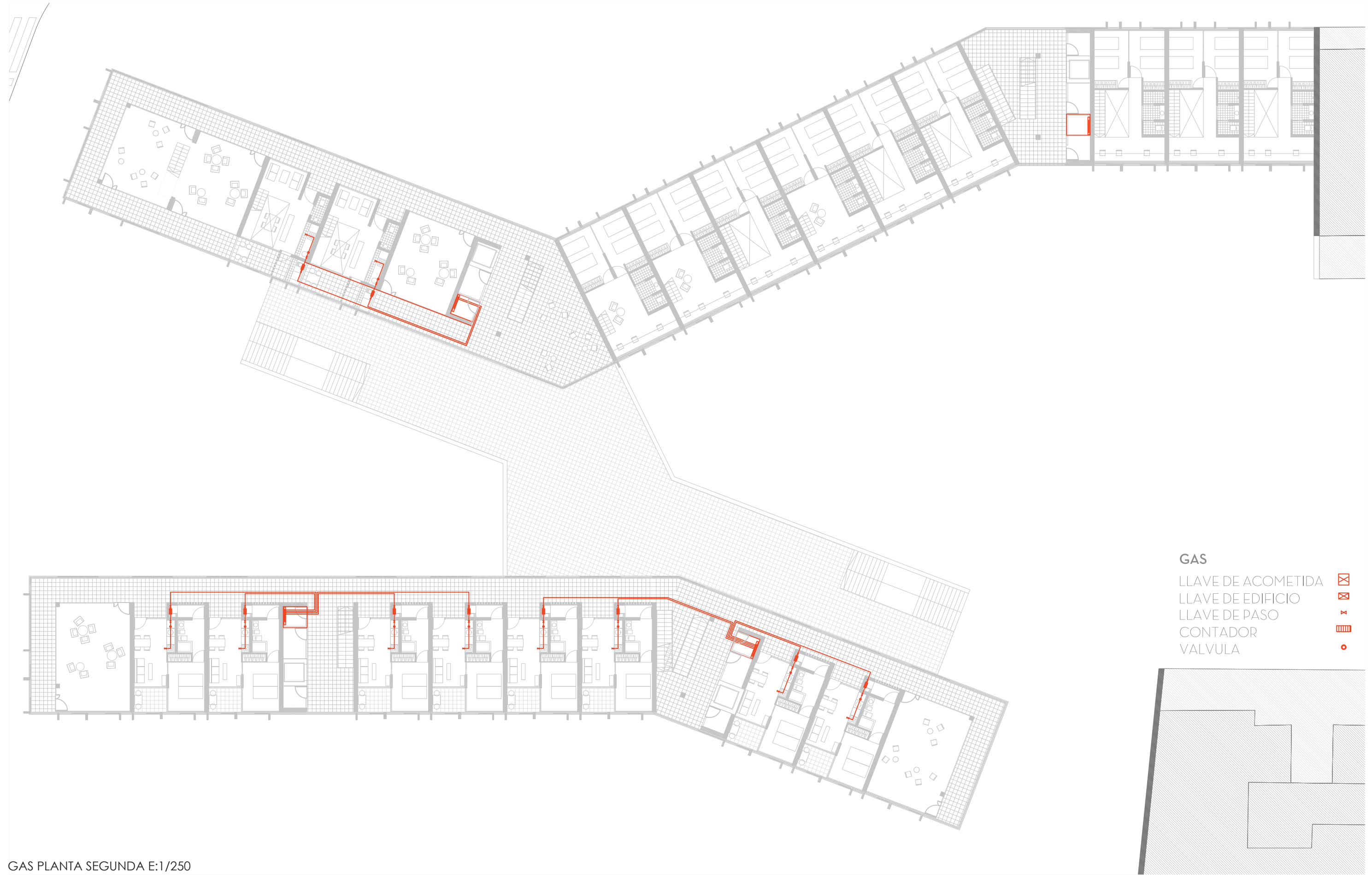
- LLAVE DE ACOMETIDA 
- LLAVE DE EDIFICIO 
- LLAVE DE PASO 
- CONTADOR 
- VALVULA 

ANEJO GRÁFICO



GAS PLANTA PRIMERA E:1/250

ANEJO GRÁFICO



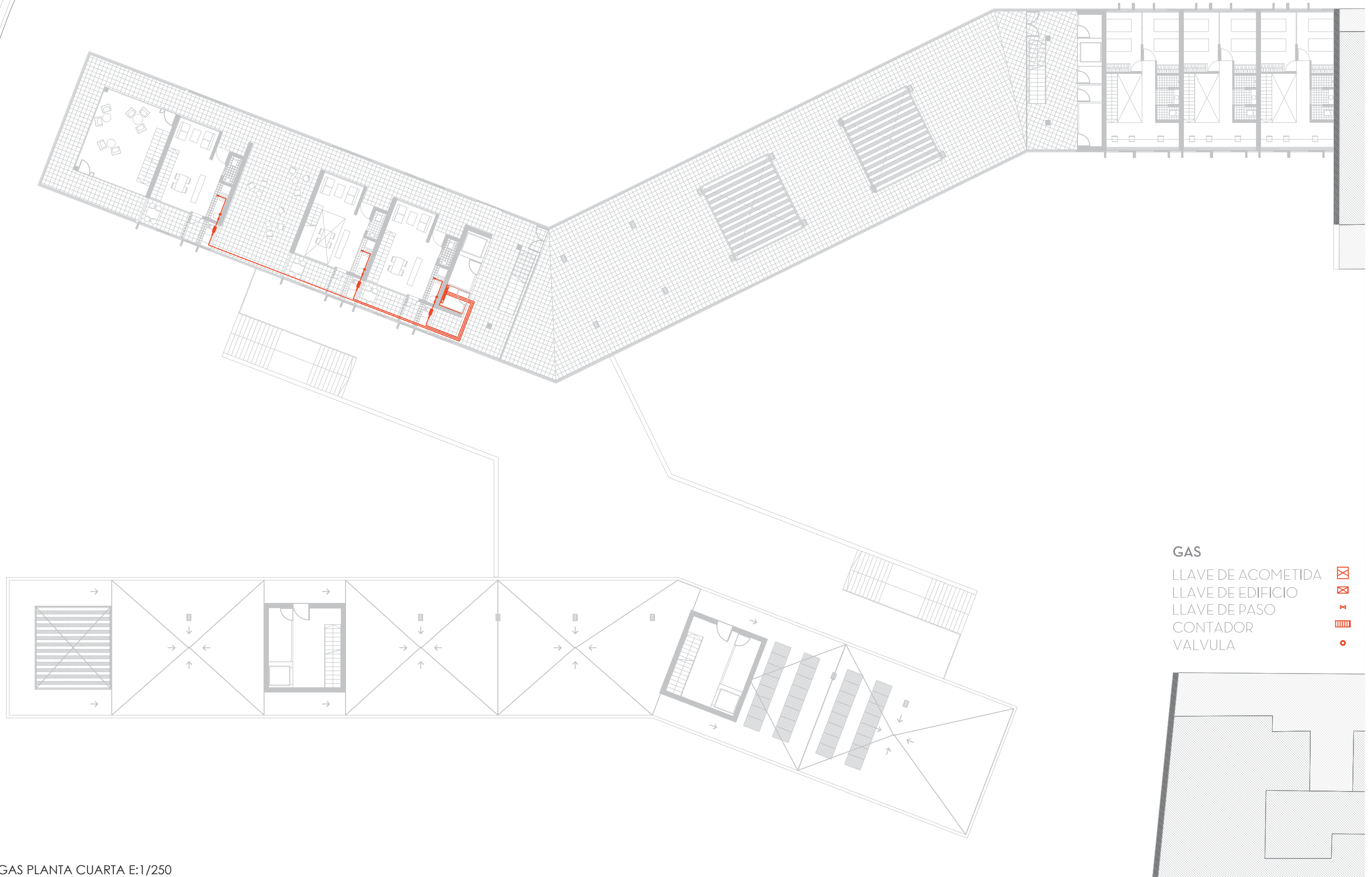
GAS PLANTA SEGUNDA E:1/250






ANEJO GRÁFICO



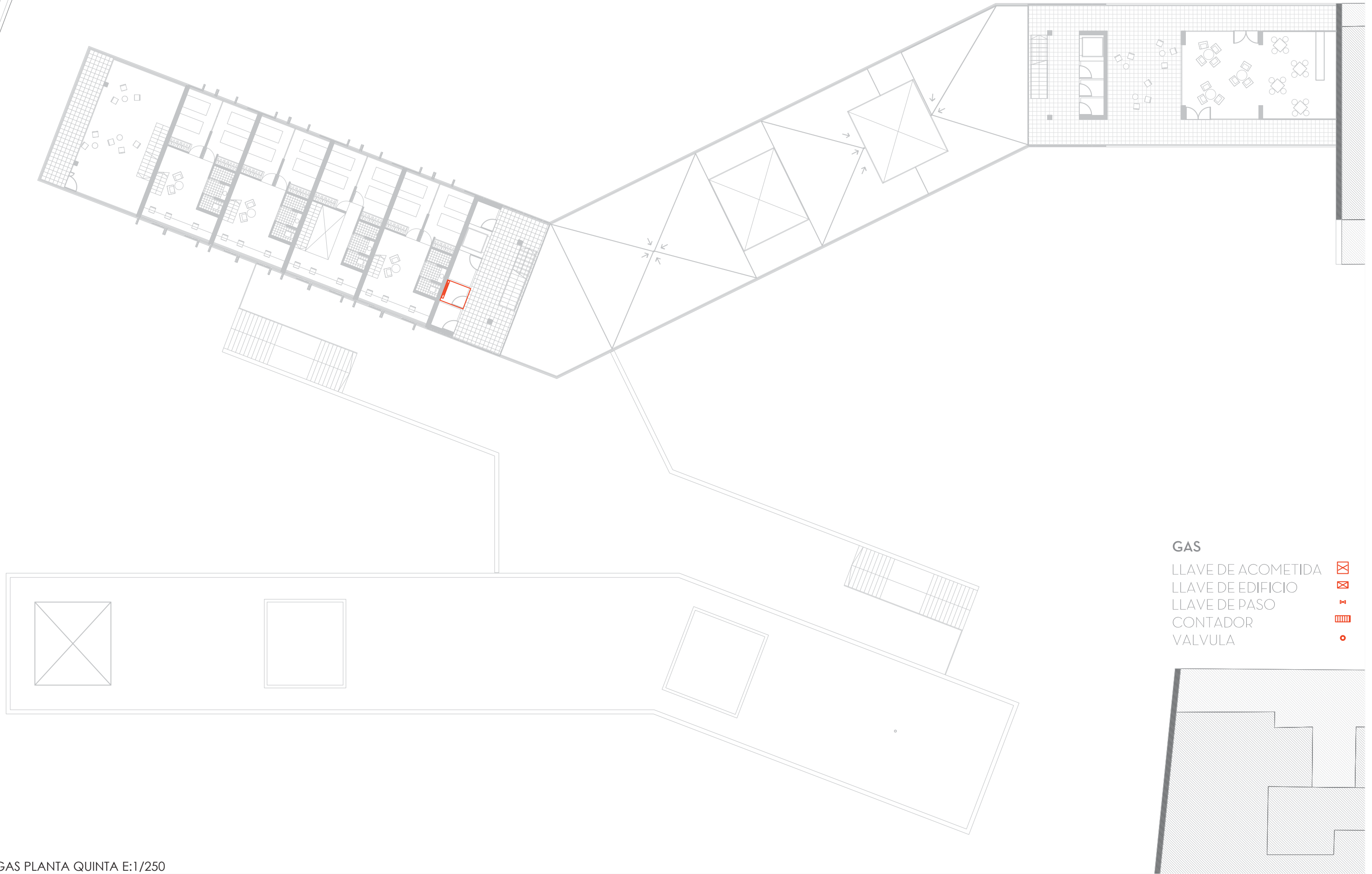
GAS PLANTA TERCERA E:1/250

ANEJO GRÁFICO








- GAS**
- LLAVE DE ACOMETIDA 
 - LLAVE DE EDIFICIO 
 - LLAVE DE PASO 
 - CONTADOR 
 - VALVULA 

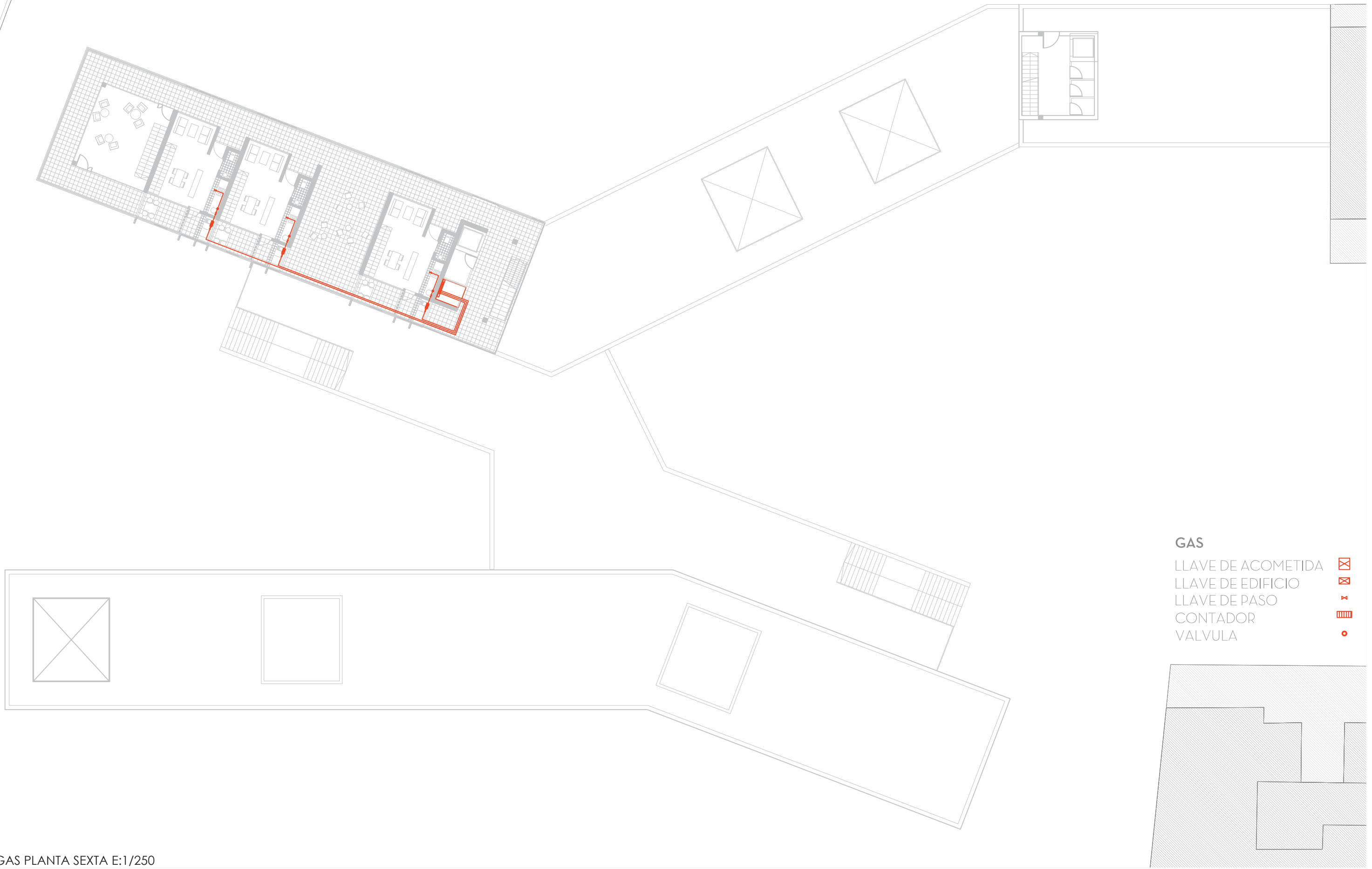
ANEJO GRÁFICO



GAS

- LLAVE DE ACOMETIDA 
- LLAVE DE EDIFICIO 
- LLAVE DE PASO 
- CONTADOR 
- VALVULA 

ANEJO GRÁFICO



AHORRO DE ENERGÍA

PLACAS SOLARES

1_GENERALIDADES

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 de la sección HE4 se 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:

El presente apartado de justificación tiene por objeto el estudio, cálculo y diseño de las instalación de Colectores Solares para producción de A.C.S. y a su vez la distribución de A.C.S. hasta la entrada de cada vivienda de la promoción de nueva construcción de bloque.

2_PLANTEAMIENTO GENERAL

La instalación solar de este conjunto de viviendas se limita al calentamiento del agua para A.C.S., por lo que se realizará una instalación solar de baja temperatura. Dentro los sistemas existentes, se ha escogido el de uso indirecto, que utiliza un circuito térmico primario para calentar el agua del circuito secundario, A.C.S., a través de un depósito acumulador con intercambiador. Los componentes principales de la instalación son:

- Colectores solares.
- Circuito primario y circuito secundario.
- Sistema acumulación y de calentamiento adicional.
- Diversos elementos auxiliares de los circuitos: bombas, válvulas,..
- Sistema de control.

Con el fin de evitar sobrecalentamientos, después del acumulador solar se colocará una válvula termostática, y se distribuirá desde el acumulador solar por una red A.C.S. hasta cada una de las calderas individuales. En los planos puede verse el esquema de interconexionado de estos componentes
A continuación pasaremos a describir cada uno de estos componentes.

COLECTORES SOLARES

El colector solar es el dispositivo donde se transforma la radiación solar en energía térmica del fluido primario o caloportador. En nuestro caso utilizaremos captadores solares SONNENKRAFT, modelo ALU-GK10 los cuales proporcionan un área efectiva de 8,00 m² , colocándose 2 paneles en una única batería.

Colocaremos 2 colectores solares sobre cubierta plana, con una orientación SUR con desviación de 0º y una inclinación de 45º. Estos colectores se conectarán en paralelo y en retorno invertido, para el perfecto equilibrio de la instalación, y de acuerdo a lo indicado a continuación:

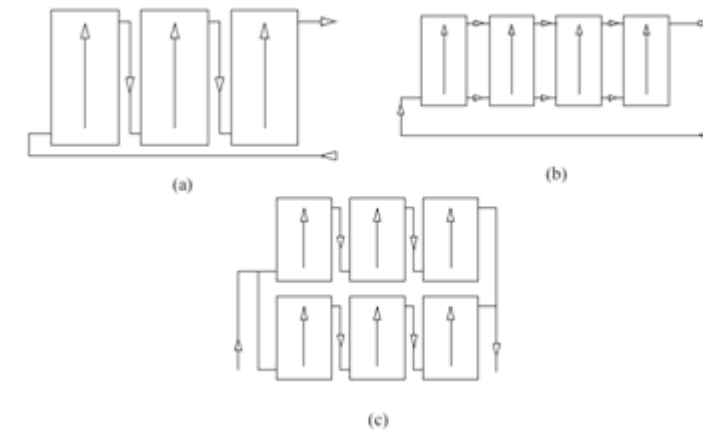
Los captadores se disponen en filas. constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos, siempre que la arquitectura de la azotea lo ha permitido. Las filas de captadores se conectan entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, instalándose válvulas de cierre en la entrada y salida de la batería de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie o en paralelo. Con un máximo de 10 captadores conectados en paralelo según las indicaciones del fabricante de los equipos.

El número de captadores conexionados en serie no será superior a dos.

El diseño de la instalación garantiza igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general se alcanzará un flujo equilibrado disponiendo válvulas de equilibrado en los puntos necesarios para asegurar el recorrido hidráulico del sistema, minimizando el recorrido de tubería.

Se adjunta de forma esquemática las conexiones mencionadas en este apartado.



Conexión de captadores: a) En serie. b) En paralelo. c) En serie-paralelo.

El sistema posee una estructura soporte, que se montará sobre cubierta plana, y se anclará a ésta mediante pernos. El fabricante deberá especificar los valores máximos de sk (carga de nieve) y vm (velocidad media de viento) de acuerdo con ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4.

La estructura soporte será galvanizada o con protección exterior que garantice la resistencia a la intemperie.

CIRCUITO PRIMARIO Y CIRCUITO SECUNDARIO.

El circuito primario es el circuito por donde circula el fluido caloportador. Se trata de un circuito cerrado por el que circulará agua + propilenglicol (con caudal nominal por m² de colector de 30 l/hr-m²), para evitar heladas en invierno. Este circuito calienta el fluido caloportador a su paso por los colectores solares, y posteriormente se conduce hasta el serpentín del depósito acumulador, donde se produce un intercambio de calor que calienta el agua del circuito secundario. Los sistemas de tuberías, depósitos de expansión, válvulas de venteo y drenaje son las habituales en las instalaciones de suministro de agua caliente.

En nuestro caso el circuito primario se realizará con tubería de cobre de diámetro 22x1 mm en la tubería general y tubería 18x1 para la derivación a cada batería, según consta en planos y dispondrá de válvula de venteo y de depósito de expansión. Los cálculos justificativos pueden verse en el apartado III.

El circuito secundario es el circuito por donde circula el agua caliente sanitaria y se realizará con tubería plástica PEX. Va desde el acumulador solar hasta cada uno de los aparatos de consumo de la vivienda, a la salida del acumulador solar se dispondrá de válvula termostática para que mezcle el agua a 60º y evitar sobrecalentamiento en los usuarios

ACUMULACIÓN Y CALENTAMIENTO ADICIONAL.

El sistema de acumulación de calor se utiliza para almacenar el excedente de agua caliente generado en las horas centrales del día, cuando la radiación solar es más intensa, que puede ser utilizado durante la noche. La acumulación coincidirá con el consumo diario de la instalación, tal que los paneles vayan trabajando durante el día para acumular el consumo necesario. Además, esta forma el control de temperatura del agua de consumo es más sencillo.

En nuestro caso se instalará un depósito acumulador solar y tendrá una capacidad de 2000 litros de capacidad, aislado con poliuretano de espesor 100 mm con presión de trabajo de 8 bares, con serpentín inoxidable modelo 209 EVPX marca "calorama" de 2.000 litros de capacidad , el depósito solar ira colocado en el bajocubierta del edificio tal y como se detalla en planos. Será cilíndrico y se colocará en posición vertical, y dispondrá de una válvula de seguridad tarada y de vaso de expansión de 100 litros.

AHORRO DE ENERGÍA

A partir del interacumulador solar se distribuirá el agua caliente sanitaria y se establecerá una recirculación de agua según marca el HS-4 del Código técnico. Para evitar sobrecalentamientos se dispone a la salida del interacumulador una válvula mezcladora termostática para que el agua no salga a más de 55 °.

Desde el interacumulador de A.C.S. se ejecutará la distribución y retorno de A.C.S. tal y como se señalan en planos. Ambas redes se aislarán según establece el RITE. La instalación se ejecuta en polipropileno PN 16 que resiste altas temperaturas y presiones. Se dispondrán válvulas de drenaje en los puntos bajos que se conducirán a lugar visible.

Se evitarán tramos con fondo ciego y se instalarán válvulas de retención en la tubería de entrada de agua fría y en retorno de A.C.S. tal y como se muestran en planos. La red de A.C.S. irá separada de la de agua fría por lo menos 4 cm. Se dispondrán de válvulas de equilibrado en el circuito de retorno para que la recirculación sea la correcta en todo el circuito.

ELEMENTOS AUXILIARES DE LOS CIRCUITOS.

Se instalarán válvulas de drenaje para vaciar y llenar la instalación (tanto en circuito primario como en secundario). Válvulas anti retorno para impedir la circulación natural del fluido primario en el sentido contrario al impuesto por la bomba, y de la entrada de agua fría y del A.C.S..

Se colocará un depósito de expansión solar 80 litros en el circuito primario para absorber los cambios de volumen y presión cuya membrana aguanta 110° se de la cerrado, irá tarado a 2,5 bares.

Se colocará una válvula de control de presión tarada a 6 bares, a la entrada del depósito de expansión con el fin de controlar los excesos de presión en el circuito primario. Se colocará una válvula de venteo o de purga en la parte más alta del circuito primario para eliminar las posibles burbujas de aire que puedan aparecer. Para evitar evaporaciones en los captadores y cavitación en la bomba se presionaran los paneles entre 2 y 3 bares.

SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de control está compuesto por sondas de temperatura situadas en los distintos puntos del circuito (a la salida de los colectores solares, en el depósito acumulador y en la salida del A.C.S.), y acciona el circulador y distintas válvulas de control.

Los criterios específicos funcionales del sistema de regulación y control de la instalación son los siguientes:

La bomba del primario se arranca siempre que contemos con un diferencial de temperatura entre captadores y depósito de acumulación de al menos 8° C. Y en la función de protección contra sobrecalentamientos y antihielo. La bomba de primario parará siempre que contemos con un diferencial de temperatura entre captadores y depósito de acumulación de l menos de 2° C.

La regulación deberá incluir la opción de disipar el calor del acumulador en los paneles que se encuentran frío en la noche.

3_PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se protegerán con los siguientes sistemas:

Protección contra sobrepresiones del circuito primario: A base del sistema de expansión (ya mencionado) y la dotación de válvula de seguridad en cada fila de colectores y dotación de válvula de seguridad en cada batería de paneles.

Protección contra sobrecalentamientos del circuito primario: Cuando se alcanzan los 60° en el depósito de acumulación solar, mediante comando en la centralita de control se pasa el límite de la temperatura de acumulación a 80° y por la noche se evacua el calor del sistema recirculando a paneles, que actuarán como disipadores.

Mediante aerotermo, cuando la sonda detecta más de 90° en el primario la válvula de tres vías deriva el fluido al aerotermo que se parará cuando se llegue a 75°.

Protección de la corrosión del depósito acumulador mediante ánodo anticorrosión y cubierta esmaltada.

Protección antihielo: Mediante la aportación de un anticongelante en las proporciones que garantice que el fluido primario no congela por debajo de -14°C. También mediante la circulación de fluido primario por debajo de temperatura en captación inferior a 3°C.

PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS

Se deberá cumplir el Real Decreto 865/2003.

4_EQUIPOS DE MEDIDA

Medida de temperatura: Las medidas de temperatura se realizarán mediante sensores de temperatura. La medida de la diferencia de temperatura entre dos puntos del fluido de trabajo se realizará mediante los citados sensores de temperatura, debidamente conectados, para obtener de forma directa la lectura diferencial.

En lo referente a la colocación de las sondas, han de ser preferentemente de inmersión y situadas a una distancia máxima de 1 cm. del fluido cuya temperatura se pretende medir. Las vainas destinadas a alojar las sondas de temperatura, deben introducirse en las tuberías siempre en contracorriente y en un lugar donde se creen turbulencias.

Medida de caudal: La medida de caudales de líquidos se realizará mediante turbinas, medidores de flujo magnético, medidores de flujo de desplazamiento positivo o procedimientos gravimétricos o de cualquier otro tipo, de forma que la precisión sea igual o superior a ± 3% en todos los casos.

Medida de energía: El contador de energía térmica general estará constituido por los siguientes elementos: Contador de caudal de agua, descrito anteriormente.

Dos sondas de temperatura.

Microprocesador electrónico opcional, montado en la parte superior del contador o separado.

En función de la ubicación de las dos sondas de temperatura, se medirá la energía aportada por la instalación solar o por el sistema auxiliar.

En el primer caso, una sonda de temperatura se situará en la entrada del agua fría del acumulador solar y otra en la salida del agua caliente del mismo. Para medir el aporte de energía auxiliar, las sondas de temperatura se situarán en la entrada y salida del sistema auxiliar. El microprocesador podrá estar alimentado por la red eléctrica o mediante pilas con una duración de servicio mínima de 3 años.

El microprocesador multiplicará la diferencia de ambas temperaturas por el caudal instantáneo de agua y su peso específico. La integración en el tiempo de estas cantidades proporcionará la cantidad de energía aportada. Igualmente se podrá realizar la medida de energía captada en el circuito primario.

Para medir la energía consumida en cada vivienda, se colocarán medidores de kcal/h, conectados en la acometida de cada una de las viviendas.

Medida de radiación solar: Se deberá disponer de la medida real de radiación solar perpendicular al plano de captación.

5_NORMATIVA APLICABLE

- _Para la confección de este proyecto se ha tenido en cuenta el Código Técnico de la Edificación (DB-HE-4 y otros).
- _Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias
- _Real Decreto 865/2003, de 4 de Julio por el que se establecen los criterios higiénicos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
- _Reglamento de Recipientes a Presión (RAP)
- _Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC
- _Normas Básicas de la Edificación: Condiciones Acústicas en los Edificios (NBE-CA)
- _Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT).
- _Ley de Protección del Ambiente Atmosférico (LPAA).
- _Ley número 88/67 de 8 de noviembre: Sistema Internacional de Unidades de Medida S.I.

NORMATIVA DE CONSULTA

- _UNE-EN 12975-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 1: Requisitos generales.
- _UNE-EN 12975-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 2: Métodos de ensayo.
- _UNE-EN 12976-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 1: Requisitos generales.
- _UNE-EN 12976-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 2: Métodos de ensayo.
- _UNE-EN 12977-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares a medida. Parte 1: Requisitos generales.
- _UNE-EN 12977-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares a medida. Parte 2: Métodos de ensayo.
- _ISO 9488: Energía solar. Vocabulario.

Conductores:

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección, de una parte del circuito eléctrico o parte no conductora mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo. Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que no aparezcan en el edificio diferencias de potencial peligrosas y que permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

Tomas de tierra

Para la toma de tierra utilizaremos electrodos formados por barras y tubos. Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos no aumenten la resistencia de toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.50 m. La profundidad de enterramiento será de 6 m desde la calle.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efectos de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central,...) no deben ser utilizados como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizados como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable, que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

Conductores de tierra

Los conductores de tierra estarán enterrados formando un anillo perimetral alrededor de la cimentación. Sobre ellos y en un lugar accesible desde la planta baja, se prevé un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra, combinado con el borne principal de tierra de la centralización de contadores.

Los conductores de tierra serán protegidos contra la corrosión y no protegidos mecánicamente. El material será el cobre. Su sección mínima será de 16 mm² y no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra. En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección aquellos conductores que unen las masas:

- Al neutro de la red
- A un relé de protección

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460.

Bornes de puesta a tierra

Los bornes de puesta a tierra se situarán en planta baja, en la centralización de contadores. A ellos se unirán los conductores de tierra y los conductores de protección.

En toda instalación de puesta de tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra
- Los conductores de protección
- Los conductores de unión equipotencial principal
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Los conductores de protección unen la instalación y las masas a los bornes de puesta a tierra y este al conductor de tierra. Su sección viene dada en los cálculos de las líneas repartidoras o derivaciones individuales según tablas. Siempre serán de cobre.

AHORRO DE ENERGÍA

4_PLIEGO DE CONDICIONES

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1.000 voltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE (citados en la Instrucción MIE BT044).

Las secciones serán como mínimo las siguientes:

- 1,5mm² para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para alumbrado.
- 2,5mm² para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para otros usos (pequeños electrodomésticos).
- 4mm² para el circuito de alimentación a lavadora, calentador y secador.
- 6mm² para el circuito de alimentación a cocina

Conductores de protección:

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la Tabla V de la Instrucción MIE BT017 punto 2.2, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación.

Identificación de los conductores:

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor de neutro.
- Amarillo o verde para el conductor de tierra y protector.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales, que pueden curvarse con las manos, de PVC rígido curvables en caliente.

Los diámetros interiores normales mínimos, en mm., para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas I, II, III, IV y V de la Instrucción MIE BT019. Para más de cinco conductores por tubo para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de ésta será como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Están destinados a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir sus ramificaciones. Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario. La tapa será desmontable y se construirán con material aislante, estarán previstos para una tensión de utilización de 750 voltios. La parte superior de la caja se sitúa a una distancia del techo igual a 20 cm.

El pulsador es un aparato empleado para accionar el zumbador y los distintos puntos de luz de los pasillos y escaleras. Este mecanismo se sitúa a 1,10 m. del suelo.

5_INSTALACIÓN VIVIENDA

NUMERO DE CIRCUITOS Y REPARTO DE PUNTOS DE UTILIZACION

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y c.c. Todos los circuitos incluirán el conductor de protección o tierra. Electrificación ELEVADA.

C1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Punto de luz con conductor de protección.

C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

C3: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A, Tipo toma: 25 A 2p+T.

C4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Sección mínima: 4 mm², Interruptor Automático: 20 A, Tipo toma: 16 A 2p+T, combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A. Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito. El desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer un diferencial adicional.

C5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

C8: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar caldera mixta de calefacción individual y ACS. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

C9: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado, cuando existe previsión de éste. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.

C10: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar secadora. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T. Se colocará un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados.

1_SUPERFICIES ÚTILES MÍNIMAS

La superficie útil interior de la vivienda será 30 m².

La superficie útil interior de la vivienda-apartamento será 24 m²

La vivienda puede tener distintos grados de compartimentación, según se agrupen o no en un mismo recinto los diferentes espacios básicos.

Los recintos que componen la vivienda contarán con la superficie mínima que se indica en la tabla.

Superficie mínima de los recintos sin incluir el espacio para almacenamiento.

Tipos	Superficie (m ²)
Dormitorio sencillo	6
Dormitorio doble	8
Cocina	5
Comedor	8
Cocina-comedor	12
Estar	9
Estar-comedor	16
Estar-comedor-cocina	18
Dormitorio-estar-comedor-cocina	21
Baño	3
Aseo	1,5

En las viviendas de dos o más dormitorios, al menos uno de ellos tendrá 10 m² útiles, sin incluir el espacio para almacenamiento.

El lavadero, podrá ubicarse en la cocina, en el baño, en el aseo o en un recinto específico para esa función, reservando siempre la superficie necesaria para la colocación y uso de los aparatos previstos.

Podrá ubicarse esta función en un espacio común del edificio según se regula en el artículo 11 de la presente disposición.

En caso de viviendas no compartimentadas, los espacios para las funciones humanas tendrán la misma superficie que la especificada en la tabla 1 para los recintos correspondientes.

Todas las viviendas deberán disponer de espacio para la higiene personal con la dotación correspondiente a baño. Las viviendas de tres o más dormitorios contarán con un espacio adicional para la higiene personal con la dotación correspondiente a aseo.

En el proyecto:

_Vivienda jóvenes

Superficie útil interior: 66,70 m²

Dormitorio dobe: 10,10 m²

Estar-comedor-cocina: 24,55 m²

Baño: 4,90 m²

Aseo: 1,80 m²

_Vivienda mayores

Superficie útil interior: 34,00 m²

Dormitorio dobe: 9,75 m²

Estar-comedor-cocina: 18,50 m²

Baño: 5,75 m²

2_RELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS ESPACIOS O RECINTOS

La relación entre los espacios de la vivienda cumplirá con las siguientes condiciones:

a) El espacio para la evacuación fisiológica se ubicará en un recinto compartimentado, pudiendo albergar éste la zona de higiene personal.

El recinto que contenga el espacio para la evacuación fisiológica no podrá conectarse directamente con el estar, el comedor o la cocina, debiendo existir un espacio intermedio delimitado. (Anexo III gráfico 1)

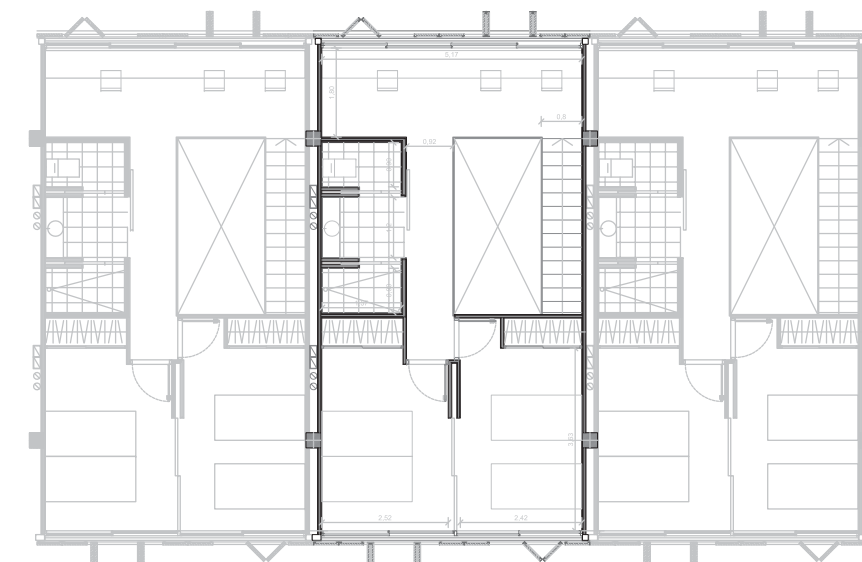
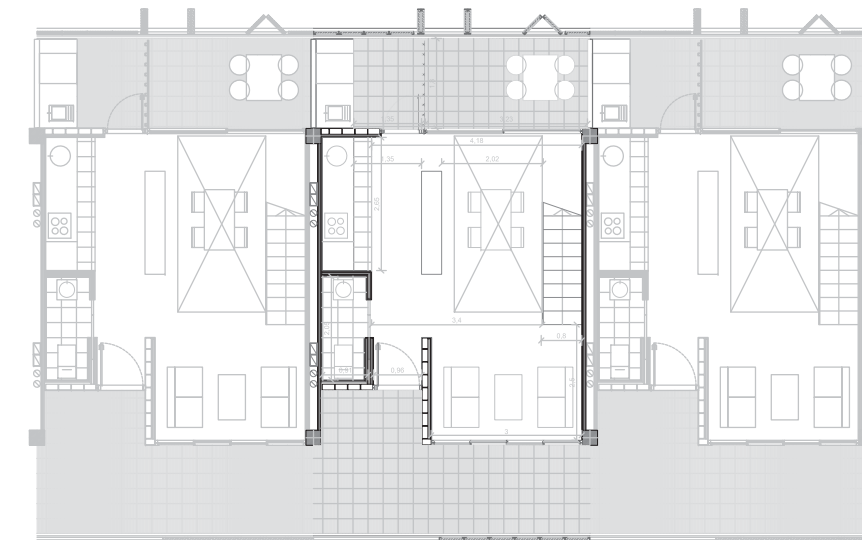
b) Todo recinto o zona de la vivienda en el que esté ubicada una bañera o una ducha, se considerará como local húmedo a los efectos del Documento Básico HS 3 Calidad del aire interior del Código Técnico de la Edificación, y sus acabados superficiales cumplirán lo establecido en el Artículo. 5 d) de esta disposición.

c) Cuando la vivienda tenga más de un dormitorio, se podrá acceder a un espacio para la higiene personal desde los espacios de circulación de la vivienda.

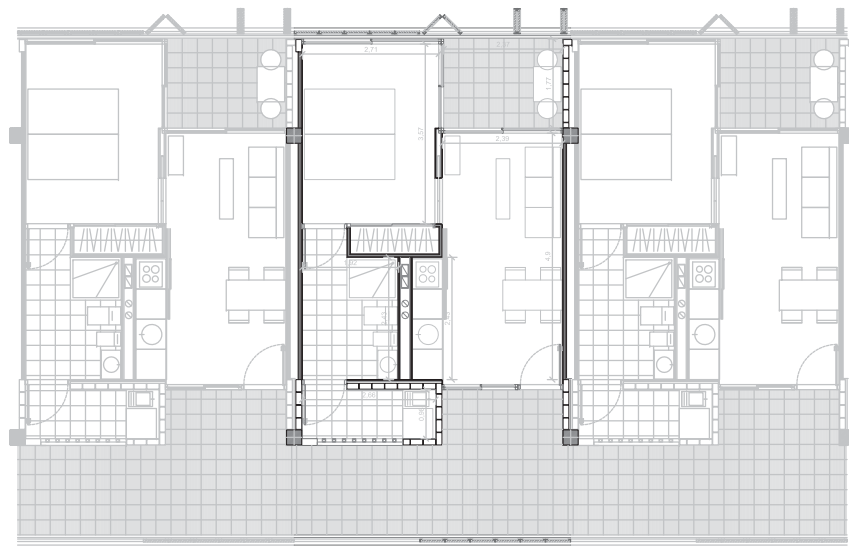
d) El baño y el aseo no serán paso único para acceder a otra habitación o recinto.

En el proyecto:

Ver distribución en las siguientes plantas



Distribución en planta vivienda jóvenes



Distribución en planta vivienda mayores

3_DIMENSIONES LINEALES

1. En la vivienda la altura libre mínima será de 2,50 m, admitiéndose descuelgues hasta 2,20 m, con ocupación en planta de cada recinto de hasta el 10% de su superficie útil. En espacios de circulación, baños, aseos y cocinas, la altura libre mínima será de 2,20 m.

2. En las habitaciones o recintos deberán poder inscribirse dos tipos de figuras mínimas:

a) Las figuras libres de obstáculos, que permitan la circulación por la vivienda. Estas figuras se pueden superponer entre sí, si las funciones se agrupan en el mismo recinto, estando fuera del abatimiento de las puertas.

b) Las figuras para mobiliario que permitan la ubicación de muebles en la vivienda. Estas figuras no se pueden superponer con ninguna otra figura, por estar destinada cada una a su mobiliario específico.

Las figuras mínimas inscribibles son las que se indican en la tabla.

Figuras mínimas inscribibles (en m)

	Estar	Comedor	Cocina	Lavadero	Dormitorio	Baño y aseo
Figura libre de obstáculos	Ø1,20 (1)	Ø1,20	Ø1,20			Baño: Ø1,20 (3) Aseo: Ø 0,90(3)
Figura para mobiliario	3,00 x 2,50	Ø 2,50	1,60 entre paramentos	1,10 x 1,20	D. Doble: 2,60 x 2,60 (2) 2 x 2,60 ó 4,10 x 1,80 D. Sencillo: 2,00 x 1,80	

3. Los baños, aseos o los espacios se dimensionarán según los aparatos sanitarios que contengan, considerando la zona adscrita a cada aparato, así como la zona de uso de éste. Las zonas de uso podrán superponerse. Las dimensiones mínimas de las zonas adscritas a los aparatos sanitarios y de las zonas de uso correspondientes se indican en la tabla.

Dimensiones mínimas de aparatos sanitarios y de las zonas de uso.

Tipo de aparato sanitario	Zona de aparato sanitario		Zona de uso	
	ancho (m)	Profundidad (m)	ancho (m)	Profundidad (m)
Lavabo	0,70	Igual dimensión que aparato sanitario	0,70	0,60
Ducha	Igual dimensión que aparato sanitario		0,60	
Bañera			0,60	
Bideé			0,70	
Inodoro			0,70	

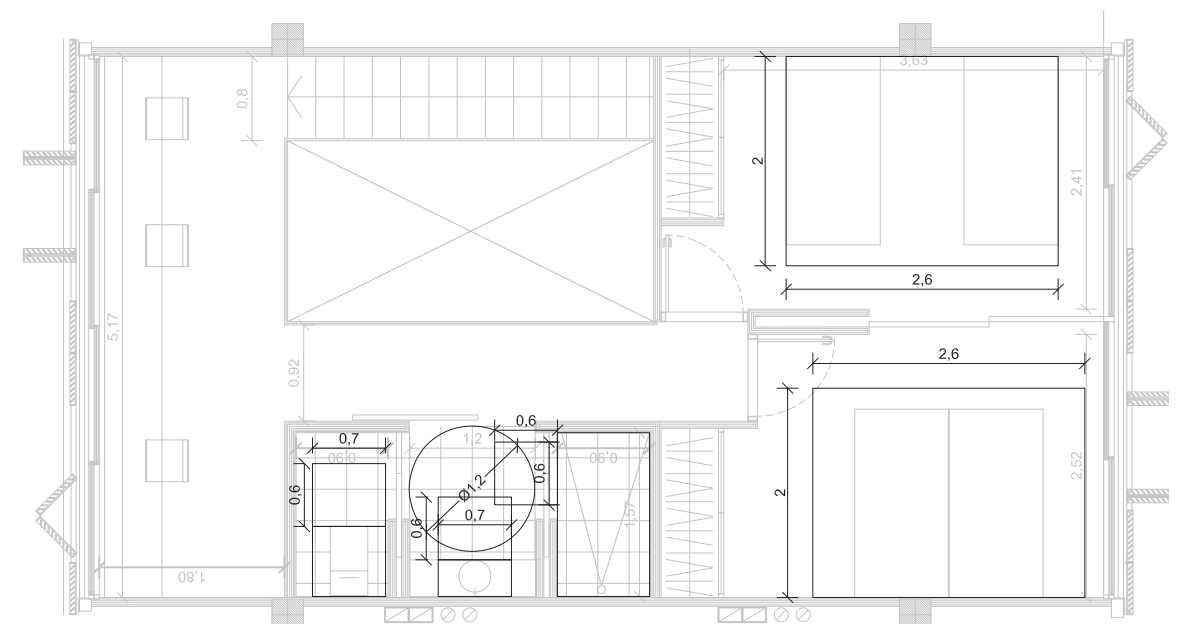
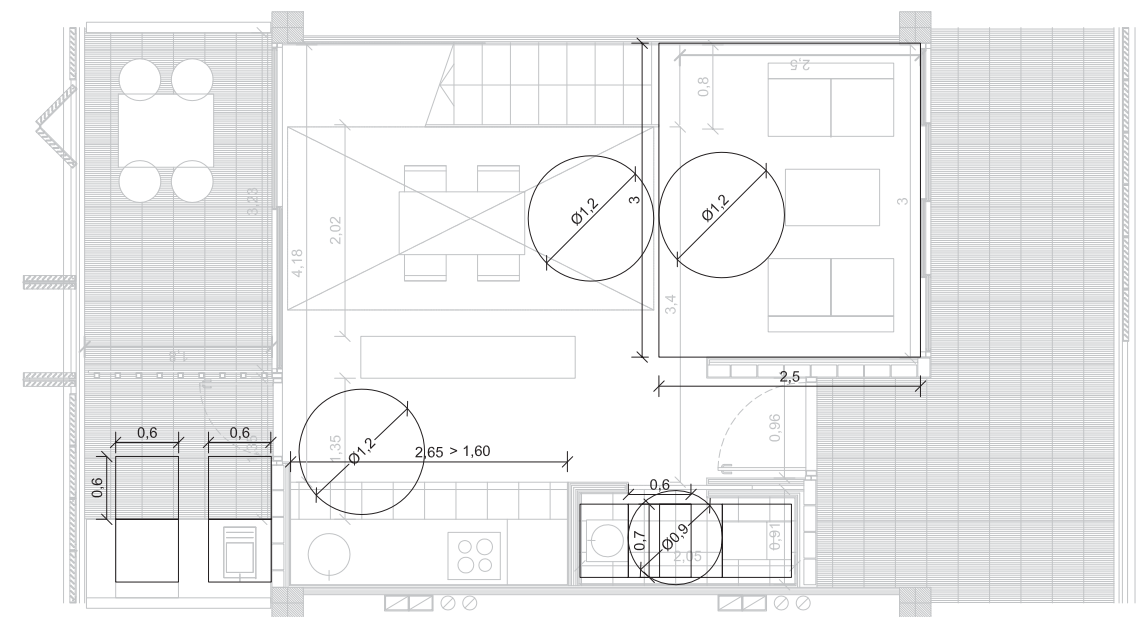
4. El lavadero se dimensionará de acuerdo con los aparatos que contenga, considerando el área adscrita a cada aparato para lavado así como la zona de uso de éste. Las zonas de uso podrán superponerse. Las dimensiones mínimas de cada aparato y de la zona de uso se indican en la tabla.

Dimensiones mínimas de aparatos para lavadero.

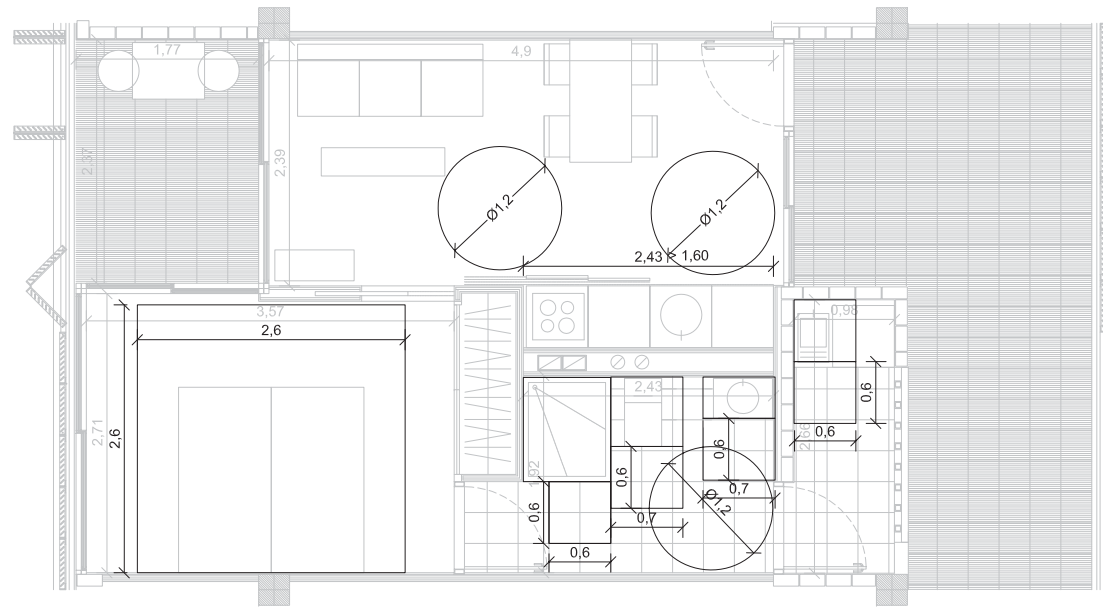
Tipo aparato	Zona de aparato		Zona de uso	
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)
Lavadora	0,60	0,60	Anchura (m)	0,60
Pila de lavar	0,45		Igual dimensión que aparato	
Secadora	0,60 (1)			

En el proyecto:

La altura libre de las dos tipologías de vivienda es 2,57 m y en las zonas húmedas es de 2,30 m.



Figuras mínimas vivienda jovenes E: 1/75



Figuras mínimas vivienda mayores E: 1/75

4_CIRCULACIONES HORIZONTALES Y VERTICALES

1. Las circulaciones horizontales y verticales de toda vivienda, contarán con las siguientes dimensiones:

a) Accesos:

El acceso a la vivienda, desde el edificio o desde el exterior, será a través de una puerta cuyo hueco libre no será menor de 0,80 m de anchura y de 2,00 m de altura.

Toda vivienda tendrá un hueco al exterior con anchura mayor de 0,90 m y superficie mayor de 1,50 m², para permitir el traslado de mobiliario.

El hueco libre en puertas de paso será como mínimo de 0,70 m de anchura y 2,00 m de altura.

b) Pasillos:

La anchura mínima de los pasillos será de 0,90 m, permitiéndose estrangulamientos de hasta un ancho de 0,80 m con una longitud máxima de 0,60 m por presencia de elementos estructurales o paso de instalaciones, sin que exceda del 25% de la longitud total del recinto, medido en el eje del pasillo.

c) La escalera del interior de la vivienda:

Las escaleras que permiten el acceso necesario a los espacios básicos y a los recintos que los contienen, así como la que conecta el garaje con el interior de la vivienda, deberán cumplir las condiciones que se establecen en la tabla.

Dimensiones de las escaleras de la vivienda.

Ancho mínimo de tramo sin incluir pasamanos	0,80 m
Huella mínima	0,27 m
Tabica máxima	0,19 m
Altura máxima por tramo de escalera sin meseta o rellano	3,40 m
2Tabicas + Huella	0,62m+0,05 m

La altura libre mínima será de 2,20 m medida desde la arista exterior del escalón hasta la cara inferior del tramo inmediatamente superior, admitiéndose descuelgues hasta 2,00 m cuya ocupación en planta no sea superior al 25% de la superficie de la escalera.

Las mesetas o rellanos, tendrán un ancho mínimo igual al ancho del tramo mayor que en ella desembarca, y una longitud mínima de 0,70 m, medido en la línea de huella.

2. En los edificios de más de una vivienda que deban disponer de un itinerario practicable, éste conectará, en el interior de la vivienda, con el espacio de acceso, un recinto para la relación y un recinto para la higiene personal que contarán con las siguientes dimensiones:

Los huecos libres de la puerta de paso serán como mínimo de 0,80 m de anchura.

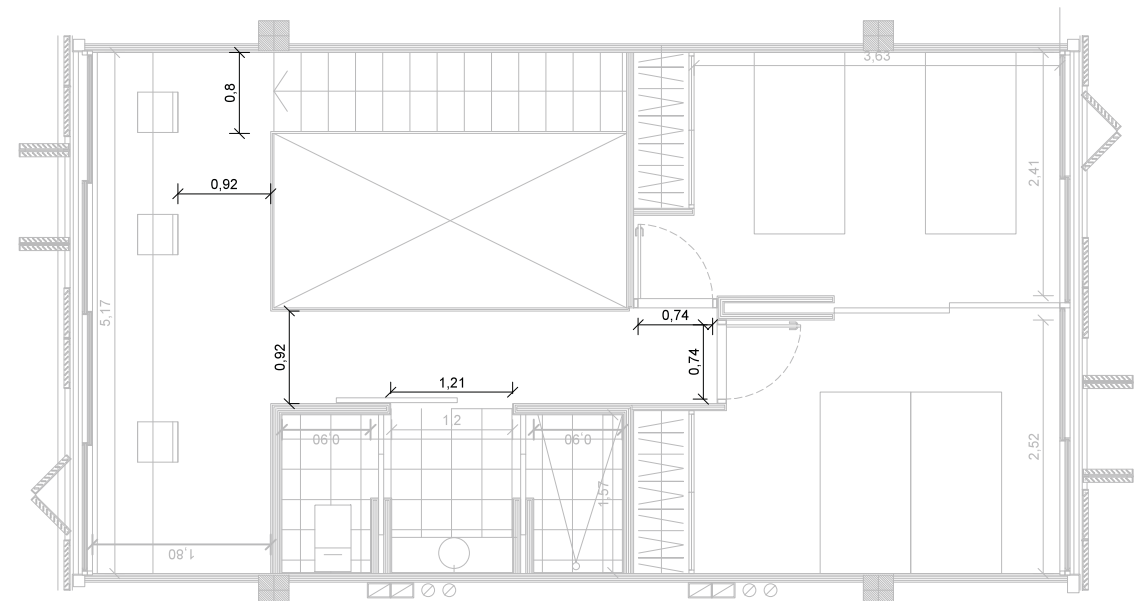
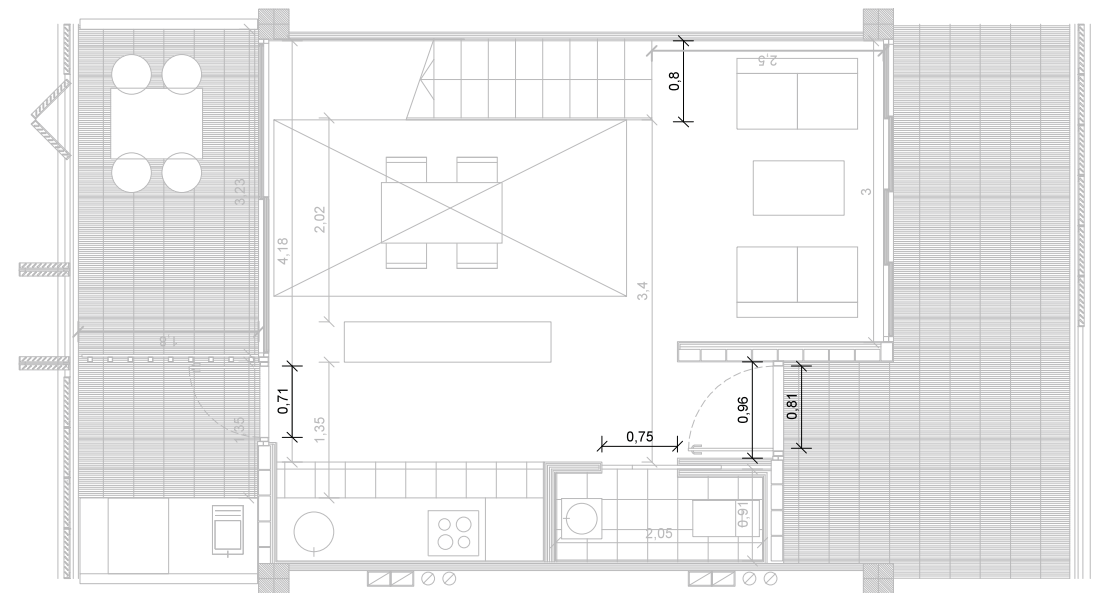
Podrá inscribirse en los espacios o recintos una circunferencia de Ø1,20 m.

En el proyecto:

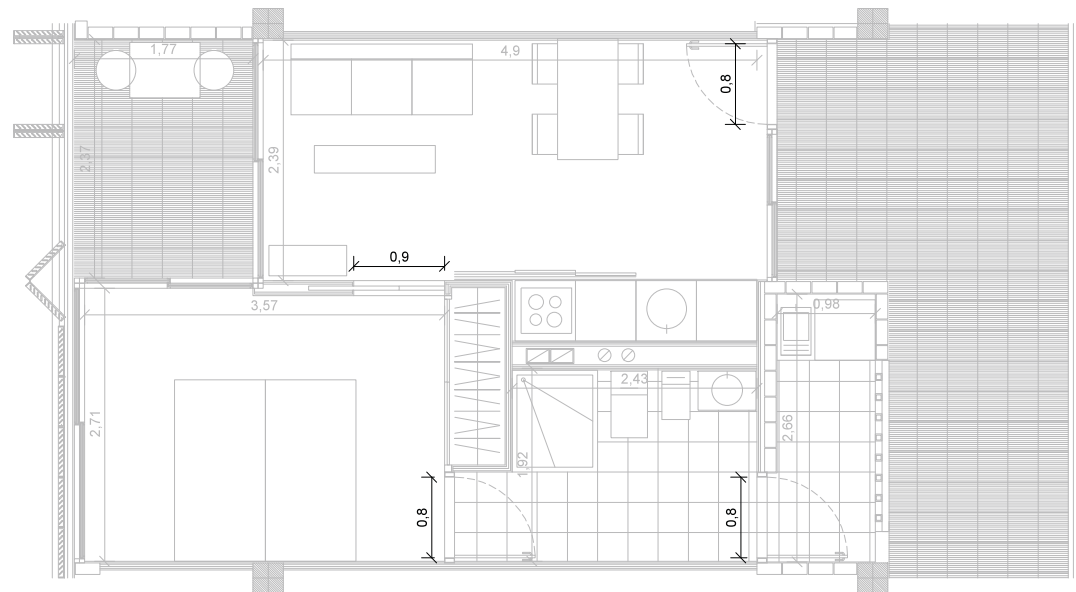
Las dimensiones libres de la puerta de acceso a las viviendas son 0,85 x 2,10 m.

Las aberturas a las terrazas tienen un area superior a 1,5 m² permitiendo el traslado del mobiliario.

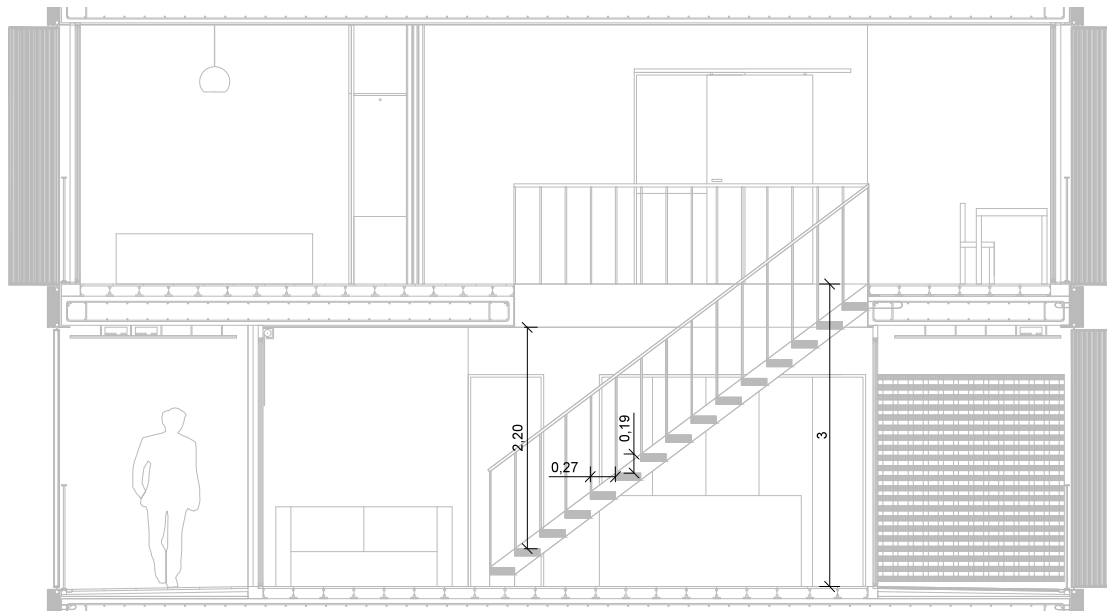
2 Tabicas + Huella: 0,65 m



Huecos libres de puertas y ancho de pasillos en vivienda jóvenes E: 1/75



Huecos libres de puertas y ancho de pasillos en vivienda mayores E: 1/75



Dimensiones escalera interior en vivienda jóvenes E: 1/75

5_EQUIPAMIENTO

El equipamiento de la vivienda deberá cumplir las siguientes condiciones

a) Almacenamiento

Toda vivienda dispondrá de un espacio para almacenamiento de la ropa y enseres que no será inferior a 0,80 m³ por usuario con una profundidad mínima de 0,55 m, que se podrá materializar mediante armarios empotrados, mediante reserva de superficie para la disposición de mobiliario, o ambas.

b) Secado de ropa

Para el secado de ropa se podrá optar por una de las siguientes soluciones:

Sistema de secado natural en un espacio exterior de la vivienda.

Sistema de secado natural en fachada exterior o interior del edificio con protección de vistas desde la vía pública.

Además de los sistemas descritos podrá existir de forma complementaria un sistema de secado artificial que cumpla las condiciones de calidad del aire interior en cuanto a ventilación, así como de ahorro de energía. Los sistemas de secado no deberán interferir con las aberturas necesarias para la ventilación e iluminación de los recintos de la vivienda.

c) Aparatos

En toda vivienda, los recintos o zonas que a continuación se expresan, contarán con el siguiente equipamiento mínimo:

Cocina: Un fregadero con suministro de agua fría y caliente, y evacuación con cierre hidráulico. Espacio para lavavajillas con toma de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica. Espacio para cocina, horno y frigorífico con conexión eléctrica. Espacio mínimo para bancada de 2,50 m de desarrollo, incluido el fregadero y zona de cocción, medida en el borde que limita con la zona del usuario.

Zona de lavadero: Deberá existir un espacio para la lavadora con tomas de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica.

Baño: Un lavabo y una ducha o bañera con suministro de agua fría y caliente, un inodoro con suministro de agua fría y todos ellos con evacuación con cierre hidráulico.

Aseo: Un inodoro y un lavabo, en las mismas condiciones que los anteriores.

d) Acabados superficiales

Los recintos húmedos (cocina, lavadero, baño y aseo) irán revestidos con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m. El revestimiento en el área de cocción será además incombustible.

En caso de cocinas situadas en el mismo recinto del estar o comedor, se revestirán los paramentos en contacto con el mobiliario o equipo específicos de cocina, con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m, y en el área de cocción el material será además incombustible.

En el proyecto:

Ambas tipologías de viviendas disponen de espacio suficiente para almacenamiento. Existen armarios empotrados en las habitaciones con una profundidad de 0,55 m que supera el volumen mínimo necesario, además de poseer espacio suficiente para la disposición de mobiliario destinado a almacenaje.

En cuanto al secado de ropa, las viviendas cuentan con galerías para dicha función, protegidas con lamas para evitar las vistas desde la vía pública.

Cabe añadir que las viviendas han sido diseñadas cumpliendo con el equipamiento mínimo exigido con su correspondiente suministro y/o evacuación, véase en el apartado de instalaciones.

Las zonas húmedas están revestidas con un alicatado que llega hasta el falso techo, superando los 2 m exigidos.

EL EDIFICIO

6_CIRCULACIONES HORIIZONTALES Y VERTICALES

1. En todos los edificios de más de una vivienda, los espacios comunitarios de circulación contarán con las siguientes dimensiones:

- a) Acceso: La puerta de entrada tendrá un hueco libre mínimo de 0,90 m de ancho y 2,10 m de alto.
 b) Zaguán: Altura libre mínima 2,30 m. Ancho mínimo 1,20 m.
 c) Pasillos: El ancho mínimo de los pasillos será de 1,20 m y la altura libre mínima será de 2,30 m. Se permitirán estrangulamientos de hasta un ancho de 0,90 m con una longitud máxima de 0,60 m por presencia de elementos estructurales o paso de instalaciones, sin que exceda del 25% de la longitud total del recinto, medido en el eje del pasillo
 d) Escaleras: Las escaleras que sean paso necesario desde la vía pública a las viviendas de un edificio, o a los espacios de uso común, deberán cumplir las condiciones indicadas en la tabla.

Dimensiones de las escaleras del edificio.

Ancho mínimo de tramo sin incluir pasamanos	1,00 m
Huella mínima	0,28 m
Tabica máxima	0,185 m
Altura máxima por tramo de escalera sin meseta o rellano	3,15m
2 Tabicas+Huella	0,62m+- 0,05 m

La altura libre mínima de la escalera será de 2,20 m, medida desde la arista exterior del escalón hasta la cara inferior del tramo inmediatamente superior.

Las mesetas o rellanos, tendrán un ancho mínimo igual al ancho del tramo mayor que en ella desembarca, y una longitud mínima de 0,70 m, medido en la línea de huella.

En el caso de mesetas o rellanos que sirvan de acceso a viviendas o locales, el ancho mínimo de éstos será de 1,20 m y la distancia mínima entre la arista del último peldaño y el hueco de las puertas a las que sirva será de 0,40 m.

e) Los espacios de circulación en edificios de más de una vivienda permitirán la circulación horizontal de un prisma de 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m.

2. En los edificios de más de una vivienda que deban disponer de un itinerario practicable o adaptado, los espacios comunitarios de circulación contarán con las siguientes dimensiones:

- a) Acceso: Para acceder sin rampa desde el espacio exterior, se dispondrá de un plano inclinado con un desnivel máximo de 0,12 m, una pendiente máxima del 25% y una anchura mínima de 0,90 m.
 b) Zaguán y pasillos: En el inicio y en los extremos de cada tramo recto o cada 10 m o fracción se proveerá de un espacio de maniobra donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m.
 c) Rampas: El ancho mínimo de las rampas será de 1,20 m, sin pendiente transversal. La pendiente máxima para salvar un desnivel mediante rampa, estará en función de la longitud del tramo y de la exigencia de reserva de viviendas adaptadas, como se indica en la tabla.

Pendiente máxima de las rampas.

Pendiente en itinerarios practicables	Pendiente en itinerarios adaptados	Longitud máxima del tramo
12%	10%	3,00 m
10%	8%	6,00 m
8%	6%	9,00 m

3. En los edificios de más de una vivienda que no dispongan de ascensor, la relación entre la longitud de la huella y de la tabica en las escaleras comunitarias cumplirá el criterio de facilidad de uso, por el que la diferencia de la longitud de la huella menos la de la tabica, será de 0,12 m con una tolerancia de más menos 0,02 m.

4. El ascensor

a) Será obligatoria la existencia de ascensor en los siguientes casos:

Si la diferencia de altura A entre el nivel del pavimento en el eje del hueco de acceso al edificio y el nivel del pavimento de acceso a la vivienda de la planta más alejada fuera superior a 4,50 m y el número de viviendas servidas por el ascensor es mayor de 4.

Si la altura A es superior a 10 m.

b) Se añadirá un segundo ascensor si se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

Si la altura A es superior a 23,50 m.

Si el número de viviendas servidas por el ascensor es superior a 24.

c) Si la altura A es superior a 7,00 m y el número de viviendas servidas por el ascensor es inferior a 4, el nivel de accesibilidad será convertible, para lo cual, la estructura del edificio se diseñará y construirá teniendo en cuenta la futura instalación de un ascensor, y en los elementos comunes del edificio existirá la reserva del espacio necesario para éste.

d) Al menos un ascensor deberá estar conectado con el itinerario practicable y contará con las siguientes características:

La cabina del ascensor tendrá en la dirección de cualquier acceso o salida una profundidad mínima de 1,25m. El ancho mínimo de la cabina en la dirección perpendicular a cualquier acceso o salida será de 1,00 m.

Las puertas en la cabina y en los accesos a cada planta, serán automáticas.

El hueco de acceso tendrá un ancho libre mínimo de 0,80 m.

Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,20 m.

e) En el caso de que existan viviendas adaptadas al menos un ascensor deberá estar conectado con el itinerario adaptado y deberá cumplir las siguientes condiciones:

La cabina del ascensor tendrá en la dirección de cualquier acceso o salida una profundidad mínima de 1,40m.

El ancho mínimo de la cabina en dirección perpendicular a cualquier acceso o salida será de 1,10 m.

Las puertas en la cabina y en los accesos a cada planta, serán automáticas.

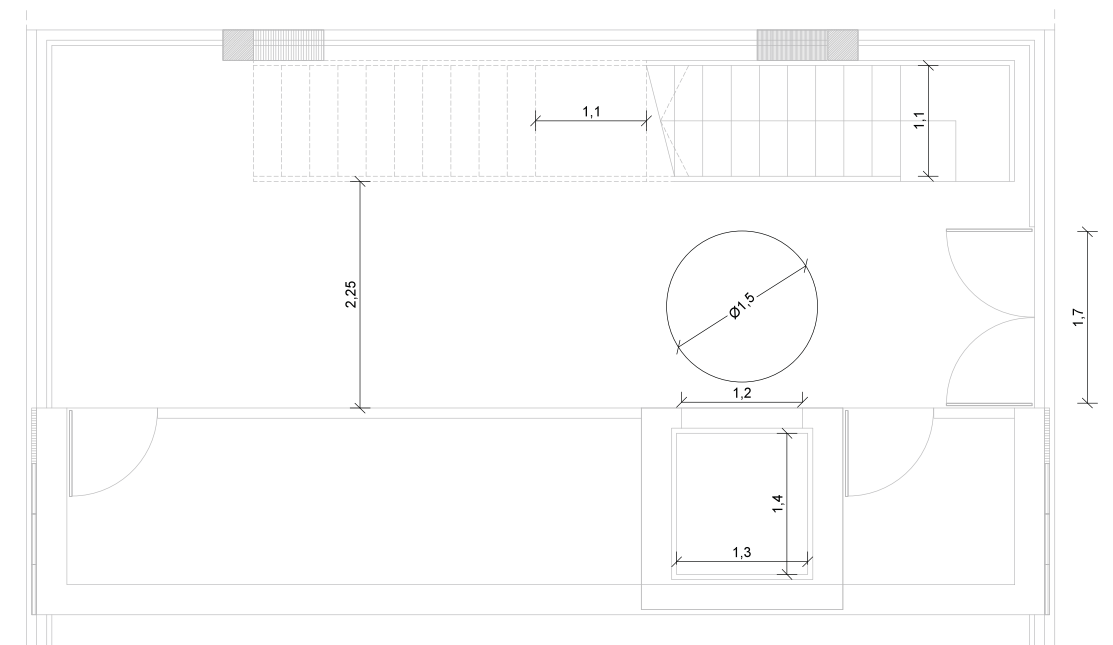
El hueco de acceso tendrá un ancho libre mínimo de 0,85 m.

Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m.

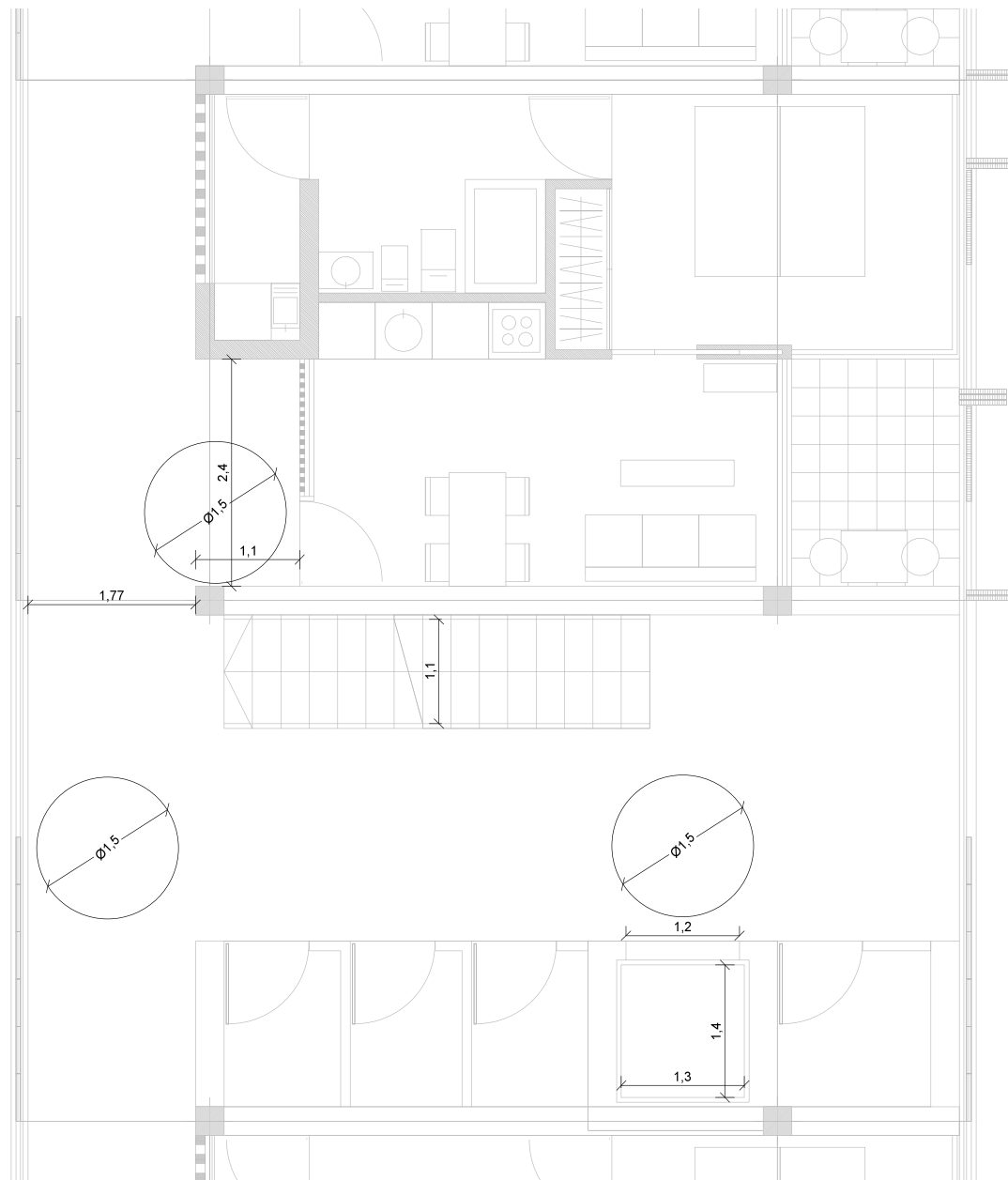
En el proyecto:

Se cumplen las alturas mínimas tanto en la puerta de acceso, como en zaguán y pasillos. Son 2,10, 3,55 y 2,49m. respectivamente.

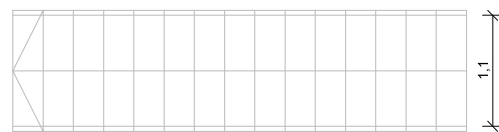
Total número de ascensores: 4



Planta tipo zaguán E: 1/75

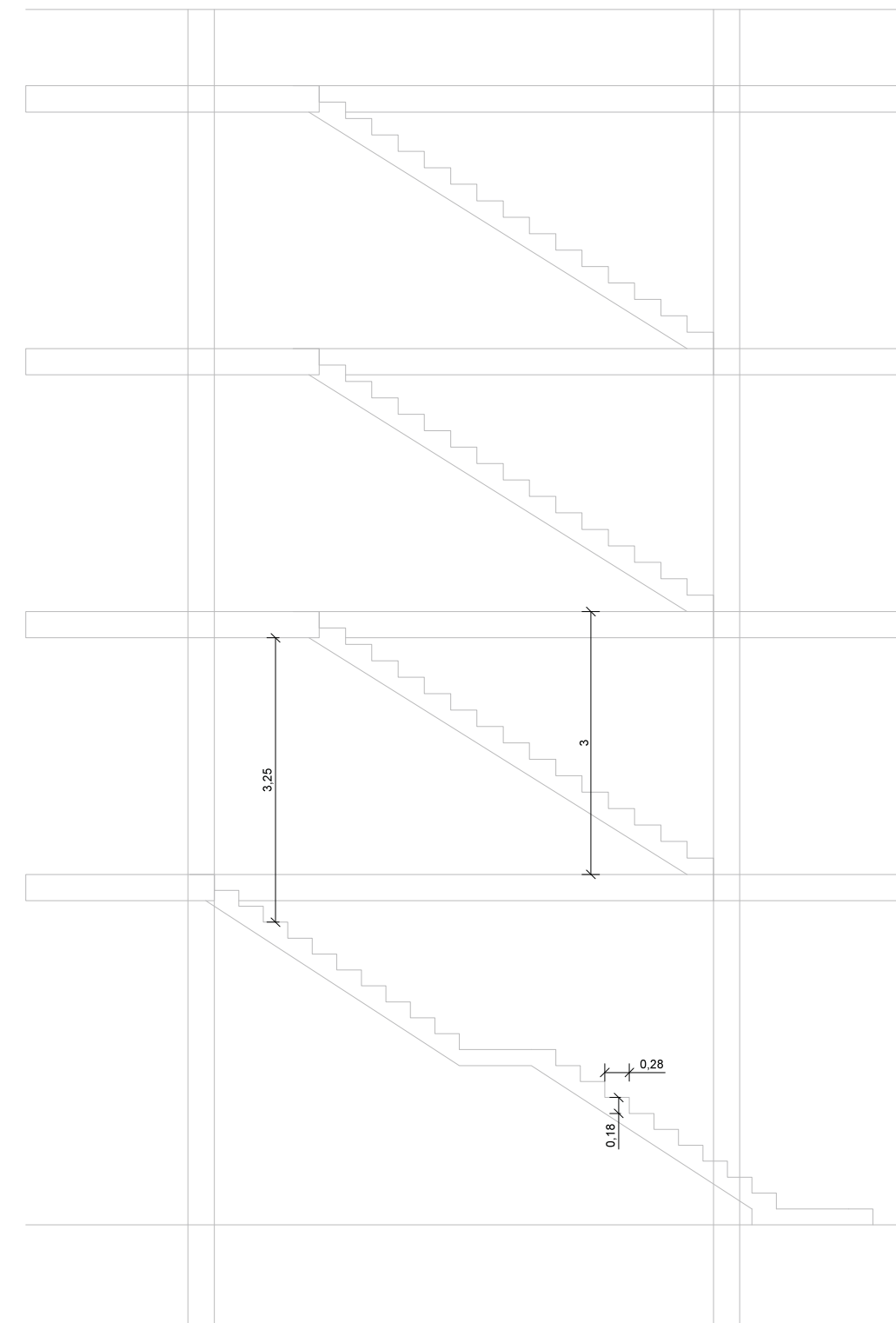
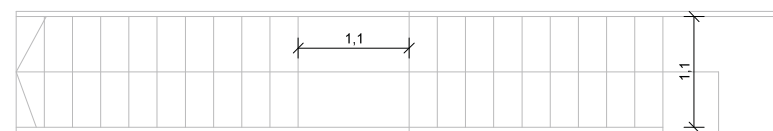


Planta tipo núcleos de comunicación vertical E: 1/75



Planta tipo escaleras E: 1/75

2 Tabicas + Huella: 0,62 m



Sección tipo núcleo de comunicación vertical E: 1/75

7_HUECOS DE SERVICIO

Los huecos de servicio que contengan instalaciones comunes o conjuntos de acometidas individuales, deberán ser registrables desde espacios comunes y permitirán realizar adecuadamente las operaciones de mantenimiento y reparación. Las instalaciones en su interior estarán separadas entre sí, conforme a su normativa específica.

8_LOCALES DEL EDIFICIO

a) Almacén de contenedores de residuos ordinarios

La Administración Local podrá aceptar soluciones alternativas a lo dispuesto en el CTE en cuanto a almacén de contenedores, siempre que se justifique que el sistema de recogida de basuras del municipio no precisa de la existencia de éstos.

b) Recintos para instalaciones

Cumplirán la reglamentación específica de las instalaciones que contengan.

En el proyecto:

No existe almacén de contenedores de residuos ordinarios. Según indica el CTE DB_HS permite la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, ya que el edificio está situado en una zona en la que existe recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.

En cuanto a los recintos de instalaciones se especifican en la memoria técnica.

1_ILUMINACIÓN NATURAL

Para cumplir esta exigencia, los recintos o zonas con excepción del acceso, baño o aseo y trastero, dispondrán de huecos acristalados al exterior para su iluminación, con las siguientes condiciones:

- a) Al menos el 30%, de la superficie útil de la vivienda se iluminará a través de huecos que recaigan directamente a la vía pública, al patio de manzana o a los patios del tipo I. Necesariamente el recinto o zona de estar quedará incluido en esta superficie. Para esta comprobación superficial no se tendrán en consideración los espacios exteriores de la vivienda como balcones, terrazas, tendedores u otros.
- b) Los posibles estrangulamientos que se produzcan en el interior de los recintos para alcanzar huecos de fachada, tendrán hasta el hueco, una profundidad igual o inferior a la anchura del estrangulamiento, excepto en cocinas donde esta relación podrá ser 1,20 veces la anchura del estrangulamiento.
- c) Existirán sistemas de control de iluminación en los espacios destinados al descanso.
- d) La superficie de los huecos de iluminación, en la que se incluye la superficie ocupada por la carpintería, será una fracción de la superficie del recinto iluminado, teniendo en cuenta la situación de la ventana, ya sea al exterior o a patios interiores del edificio y la profundidad del recinto iluminado, según se establece en la tabla. La superficie mínima de iluminación de la ventana deberá estar comprendida entre los 0,50 m y los 2,20 m de altura.

Superficie de los huecos de iluminación en relación a la superficie útil de todo el recinto iluminado en tanto por cien.

		Situación de la ventana		
		Al exterior y en patios de manzana	En patios 1, 2 y 3	En patio 4
Profundidad del recinto iluminado	menor de 4 m	10%	15%	10%
	igual o mayor de 4 m	15%	18%	15%

En el caso de que existan elementos salientes sobre una ventana, cuerpos volados del edificio u otros, la superficie de la ventana se calculará igualmente mediante la tabla 12, introduciendo como profundidad del recinto iluminado, la distancia del borde exterior del cuerpo volado hasta el paramento interior del recinto iluminado más alejado de la ventana.

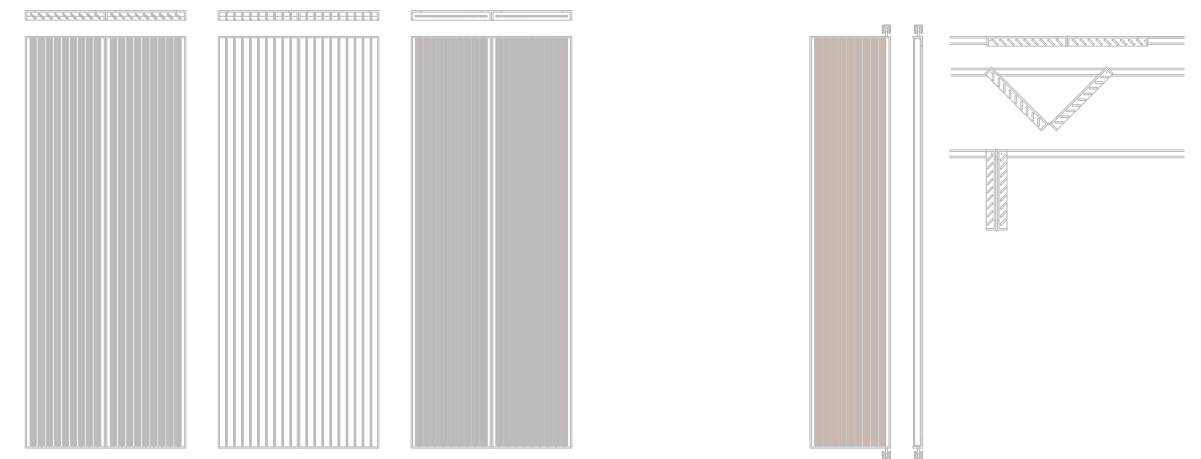
En el proyecto:

La condición a) cumple ya que todas las estancias exceptuando las zonas húmedas recaen en las fachadas principales.

Superficie útil vivienda jóvenes: 66,70 m²
Superficie iluminada con huecos que recaen directamente a la vía pública: 60,00 m²

Superficie útil vivienda mayores: 34,00 m²
Superficie iluminada con huecos que recaen directamente a la vía pública: 28,25 m²

Los sistemas de control de iluminación se resuelven con el diseño de lamas diferentes para cada estancia. El sistema está proyectado para que en las estancias de descanso las lamas se lleguen a cerrar totalmente evitando la entrada de luz.



Sistema de lamas fijas

Sistema de lamas móviles

La superficie de huecos de iluminación en relación a la superficie útil del recinto iluminado supera el porcentaje exigido puesto que los huecos van de suelo a techo.

VIVIENDA JOVENES	SUPERFICIE ESTANCIA m ²	SUPERFICIE HUECO m ²
Dormitorio 1 10%	10,10	5,90
Dormitorio 2 10%	9,00	5,50
Estudio 10%	9,15	12,65
Estar-comedor 15%	24,55	24,30

VIVIENDA MAYORES	SUPERFICIE ESTANCIA m ²	SUPERFICIE HUECO m ²
Dormitorio 10%	9,75	6,60
Estar-comedor 15%	16,30	9,55

2_VENTILACIÓN

Para la ventilación de las zonas o recintos con huecos al exterior, éstos serán practicables, al menos, en la tercera parte de la superficie del hueco de iluminación, definida en el artículo 12 de la presente disposición.

En el proyecto:

Todos los huecos de iluminación son planos correderos, por lo tanto la superficie practicable es mayor a la tercera parte de la superficie de iluminación.

EL EDIFICIO

3_ILUMINACIÓN NATURAL

Las escaleras del edificio en el caso de que dispongan de iluminación natural, cumplirán las siguientes condiciones:

a) Iluminación por huecos: la superficie del hueco será como mínimo de 1m², en cada una de las plantas en las que haya viviendas. Esta no se producirá a través de balcones o terrazas de uso privado en evitación de su posible obstrucción.

b) Iluminación cenital: Será admisible hasta cuatro plantas, debiendo quedar un hueco central libre en toda la altura de la escalera, en el que se pueda inscribir un círculo de 1,10 m de diámetro, tendrá una superficie traslúcida superior a los 2/3 de la superficie en planta de la caja de escalera.

4_VENTILACIÓN

1. En edificios con escaleras protegidas o especialmente protegidas las condiciones de ventilación serán las establecidas en el Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio del CTE.

2. En edificios con escaleras no protegidas se podrá optar por uno de los sistemas de ventilación siguientes:

a). Ventilación natural:

Las escaleras del edificio podrán ventilarse de forma natural, mediante huecos cuya superficie de apertura practicable sea mayor o igual a 1/6 de la superficie mínima de iluminación. En el caso de iluminación cenital podrá ventilarse mediante un hueco perimetral en el encuentro del acristalamiento con la caja de escalera, cuya superficie será no menor a 1/6 de la superficie mínima de iluminación.

b). Ventilación mediante conductos independientes de entrada y salida de aire o mediante un sistema de presión diferencial conforme establece el Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio del CTE.

En el proyecto:

La iluminación y ventilación de la escalera se realizará a través de las aberturas que posee a lo largo de las plantas, siendo la superficie mayor a 1 m².

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1_RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

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.

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.

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

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

2_DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

1 Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

2 Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

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 y en las salidas de los edificios;
- en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

En el proyecto:

En las zonas de circulación las barreras empleadas poseen una altura de 1,04 m en barandillas metálicas y 0,88 m en muretes, además no existe ningún escalón aislado en todo su recorrido.

3_DESNIVELES

3.1 Protección de los desniveles

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 cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

2 En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

1 Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1). 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.

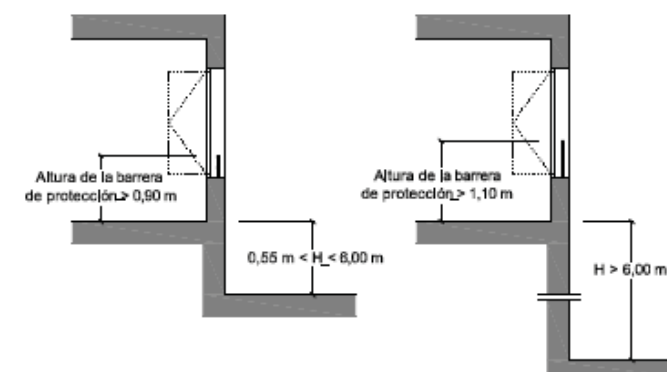


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

3.2.2 Resistencia

1 Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

3.2.3 Características constructivas

1 En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm 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 5 cm (véase figura 3.2).

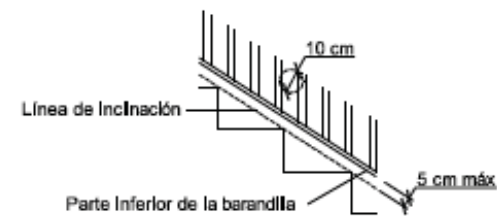
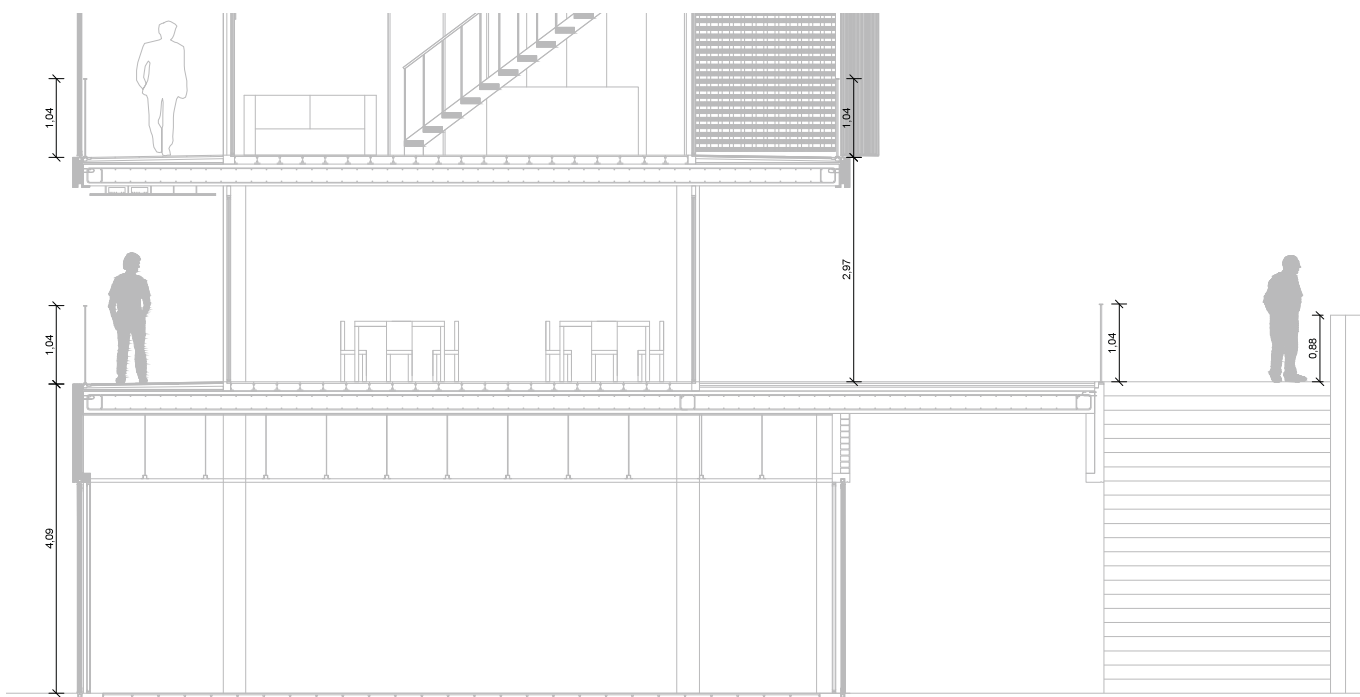


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas de uso 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 15 cm de diámetro.

En el proyecto:

Todas las zonas con desniveles están protegidas con barandillas o elementos que impiden la caída, tal y como se muestra a continuación en la sección, E:1/100.



4_ESCALERAS Y RAMPAS

4.1 Escaleras de uso restringido

1 La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

2 La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, 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 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.

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 2,5 cm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

4 Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

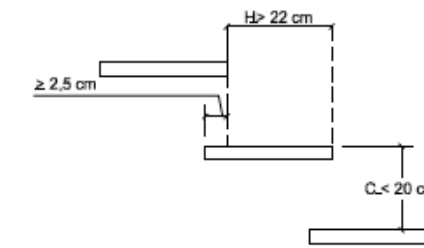


Figura 4.1 Escalones sin tabica

4.2 Escaleras de uso general

4.2.1 Peldaños

1 En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:
 $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

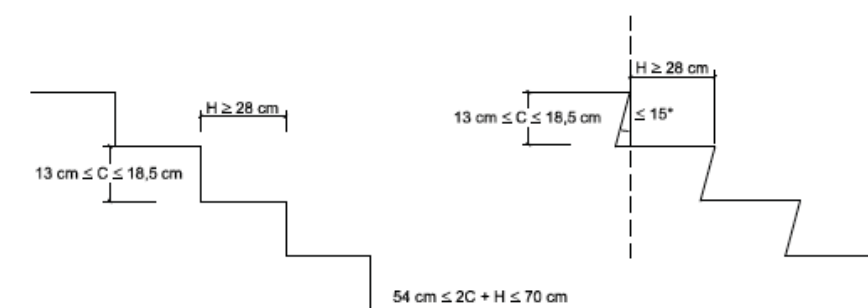


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

2 No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical (véase figura 4.2).

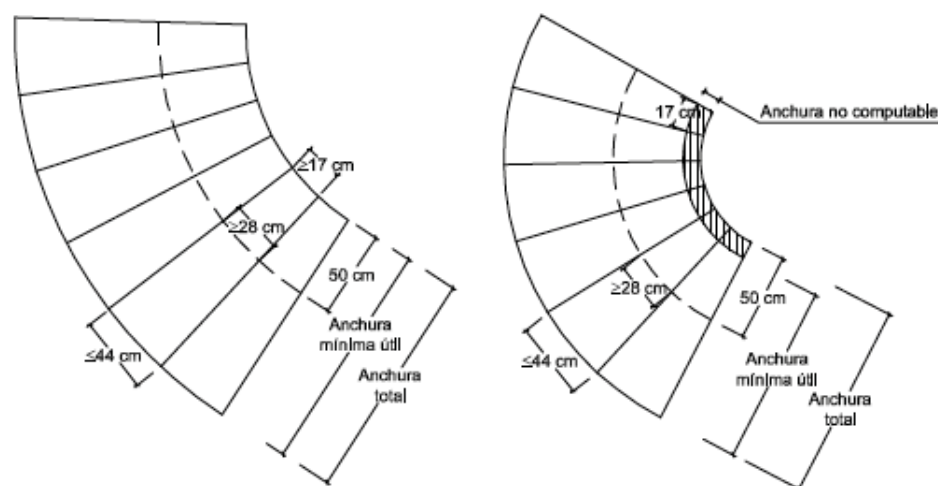


Figura 4.3 Escalera con trazado curvo.

3 En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior (véase figura 4.3). Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

4 La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

4.2.2 Tramos

1 Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

2 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.

3 Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 1 cm. 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.

4 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.

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 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	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 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,00

(1) 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.

(2) Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

5 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 12 cm 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 17 cm.

4.2.3 Mesetas

1 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 1 m, como mínimo.

2 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.

3 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 1,60 m, como mínimo.

4 En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

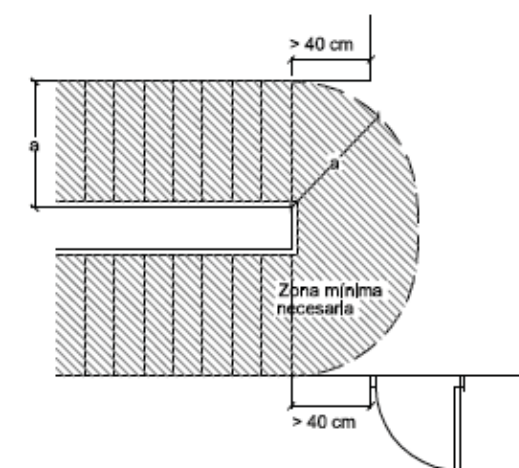


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

4.2.4 Pasamanos

1 Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

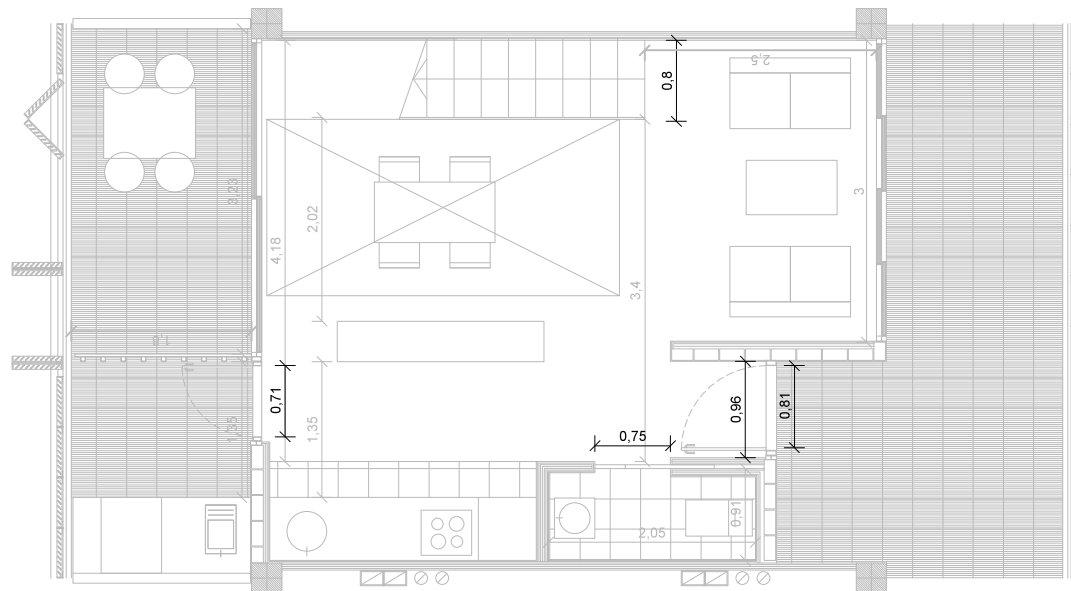
2 Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

3 En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.

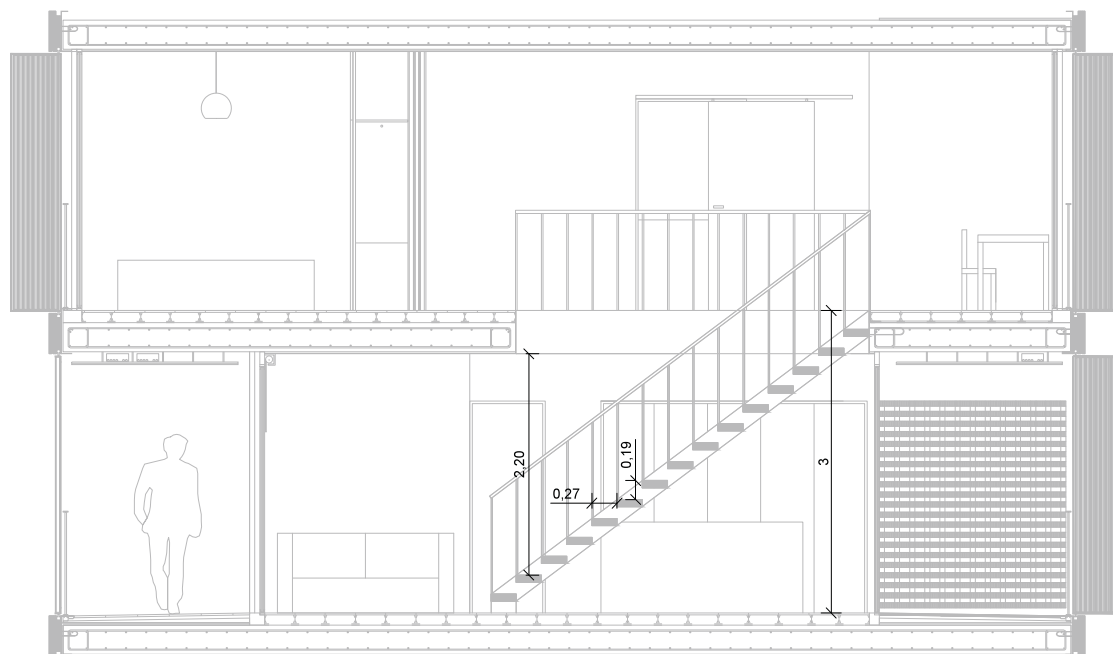
4 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

5 El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

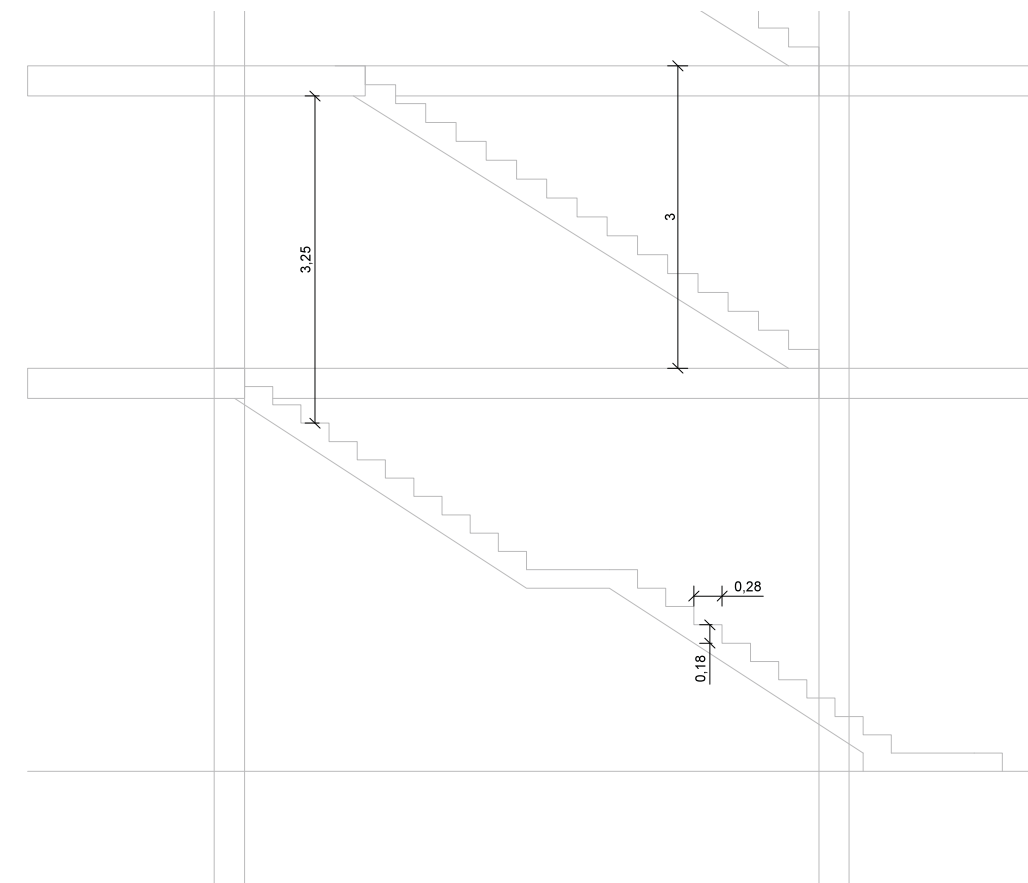
En el proyecto:



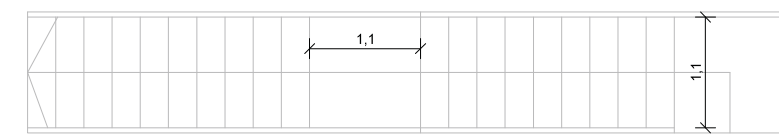
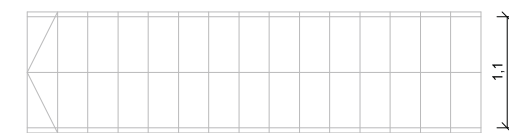
Planta escalera uso restringido E:1/75



Sección escalera uso restringido E:1/75



Sección escalera uso general E: 1/75



Planta escalera uso general E: 1/75

$$54 < 2C+H= 62 < 70$$

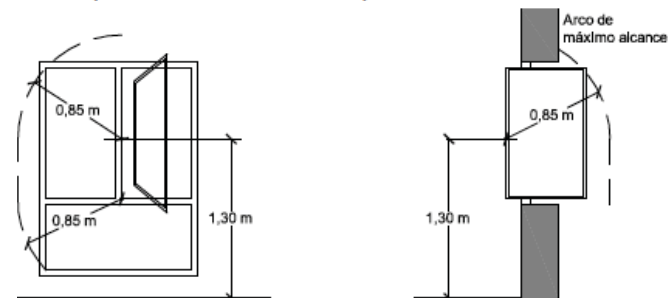
Todos los tramos de escalera son rectos y éstos poseen la misma huella y contrahuella en cada uno de ellos. Además cumplen el ancho mínimo exigido en la tabla que es de 1 m, ya que en el proyecto es de 1,1m. En los documentos gráficos aportados se aprecia las distancias referentes al ancho de las mesetas que es igual al ancho de escalera.

5_LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

1 En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza 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 bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.



En el proyecto:

Los acristalamientos empleados en el proyecto son paneles correderos que permiten su limpieza desde el interior o bien desde el exterior a través de las terrazas de cada una de las viviendas.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1_IMPACTO

1.1 Impacto con elementos fijos

1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

2 Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

3 En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

4 Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

1.2 Impacto con elementos practicables

1 Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) 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). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

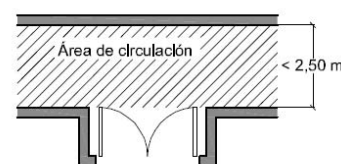


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

2 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.

3 Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

4 Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

1.3 Impacto con elementos frágiles

1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

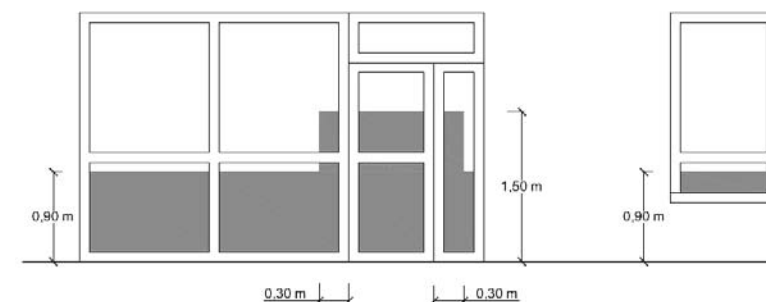
Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

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 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.



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.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

2 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.

En el proyecto:

La altura libre de paso en zonas de circulación es de 2,60 m > 2,20 m por lo tanto cumple. Además no existen elementos salientes en zonas de circulación, por lo que no supone un riesgo de impacto.

2_ATRAPAMIENTO

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 20 cm. como mínimo (véase figura 2.1).

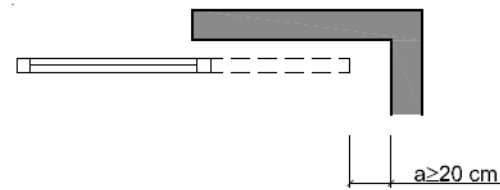


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

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.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1_APRISIONAMIENTO

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.

2 En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

3 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que será de 25 N, como máximo se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

4 Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1_ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medido medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2 En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2_ALUMBRADO DE EMERGENCIA

2.1 Dotación

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:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

2.2 Posición y características de las luminarias

1 Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) 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;

2.3 Características de la instalación

1 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.

2 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.

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.

3 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.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

1 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/m2 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 s, y al 100% al cabo de 60 s.Ç

En el proyecto:

Ver planos de alumbrado de emergencia en el anejo de seguridad en caso de incendio.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

1_PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

1 Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

2 Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

3 La frecuencia esperada de impactos, Ne, puede determinarse mediante la expresión: $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ [nº impactos/año] siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km2), obtenida según la figura 1.1;



A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m2, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

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

Situación del edificio	C1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Proximado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

4 El riesgo admisible, Na, puede determinarse mediante la expresión:

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

- C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;
- C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
- C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
- C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Públicos Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

En el proyecto:

$N_g = 2$ _situado en Valencia

$A_e = 12000$ _superficie a una distancia de 3H del perímetro

$C_1 = 0,5$ _próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos

$N_e = 2 \times 12000 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,012$

$C_2 = 1$ _estructura y cubierta de hormigón

$C_3 = 1$ _edificio sin contenido inflamable

$C_4 = 1$ _uso principal vivienda

$C_5 = 1$ _edificio que no interrumpe ningún servicio imprescindible

$N_a = \frac{5,5 \times 10^{-3}}{1} = 0,0055$

$N_e > N_a$ por lo que será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

2_TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

1 La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a / N_e$$

2 La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

En el proyecto:

$E = 0,541$ por lo que es de nivel de protección 4 que según indica no es obligatoria.

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra de acuerdo a los apartados siguientes.

Sistema externo

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada. Los dispositivos captadores podrán ser puntas Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

Derivadores o conductores de bajada

1. Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligroso, por lo que deben preverse:

a) al menos un conductor de bajada por cada punta Franklin o pararrayos con dispositivo de cebado, y un mínimo de dos cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical o cuando la altura de la estructura que se protege sea mayor que 28 m;

b) longitudes de las trayectoria lo más reducidas posible;

c) conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 metros.

2. En caso de mallas, los derivadores y conductores de bajada se repartirán a lo largo del perímetro del espacio a proteger, de forma que su separación media no exceda de lo indicado en la tabla B.5 en función del nivel de protección.

Sistema interno

1. Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

2. 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.

3. 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.

red de tierra

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

ACCESIBILIDAD

1_CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

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

1.1 Condiciones funcionales

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

1 La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas. Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

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

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.1 Viviendas accesibles

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

1.2.7 Mobiliario fijo

1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

1.2.8 Mecanismos

1 Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

2_CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

2.1 Dotación

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

2.2 Características

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

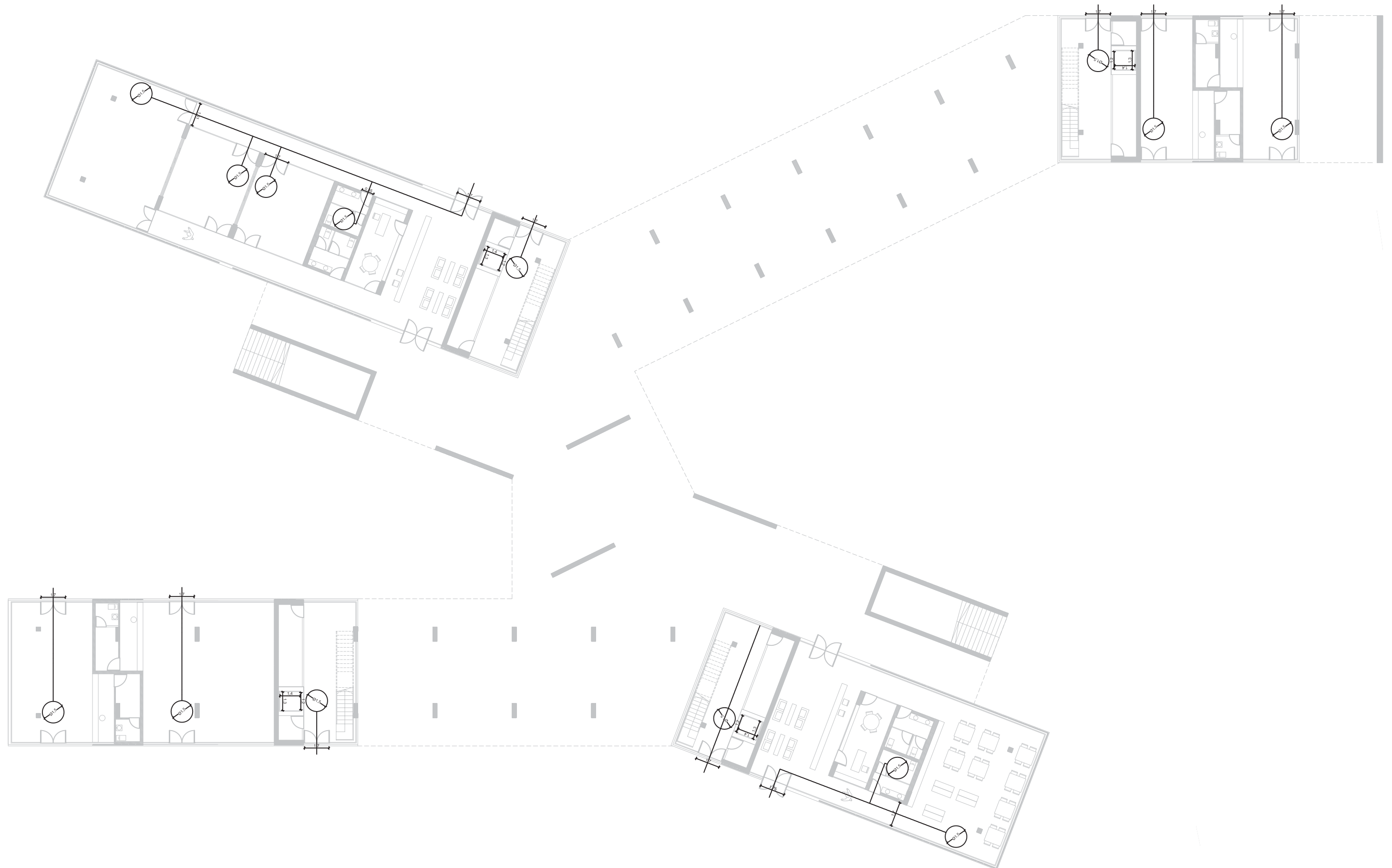
2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido de salida de la cabina.

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



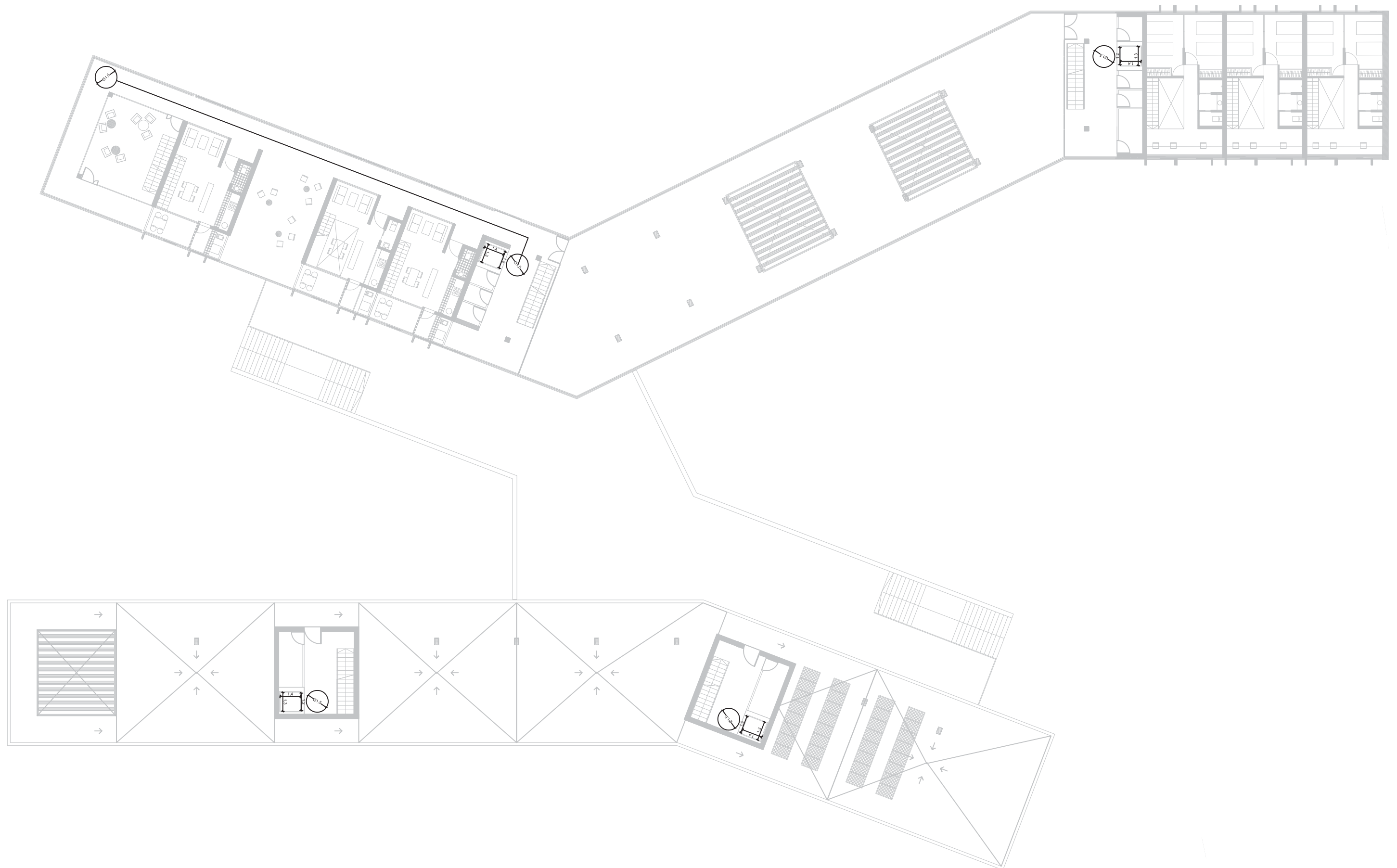
ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



PROPAGACIÓN INTERIOR

1_COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

1 Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

2 A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

3 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 de esta Sección. 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.

4 Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente</i>, <i>Administrativo</i> o <i>Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso <i>Administrativo</i>, <i>Comercial</i> o <i>Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso <i>Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de uso <i>Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m²⁽²⁾. - Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia. - Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.
<i>Residencial Vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
<i>Administrativo</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².
<i>Comercial</i> ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de: <ul style="list-style-type: none"> i) 2.500 m², en general; ii) 10.000 m² en los establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya altura de evacuación no exceda de 10 m.⁽⁴⁾

- En establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único sector de incendio cuando en ellas la altura de evacuación descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante salidas de edificio situadas en la propia planta y salidas de planta que den acceso a escaleras protegidas o a pasillos protegidos que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.⁽⁴⁾
- En centros comerciales, cada establecimiento de uso Pública Concurrencia:
 - i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie;
 - ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida exceda de 500 m²;
debe constituir al menos un sector de incendio diferenciado, incluido el posible vestíbulo común a diferentes salas⁽⁵⁾.

<i>Residencial Público</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m². - Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m², puertas de acceso EI2 30-C5.
<i>Docente</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.
<i>Hospitalario</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Las plantas con zonas de hospitalización o con unidades especiales (quirófanos, UVI, etc.) deben estar compartimentadas al menos en dos sectores de incendio, cada uno de ellos con una superficie construida que no exceda de 1.500 m² y con espacio suficiente para albergar a los pacientes de uno de los sectores contiguos. Se exceptúa de lo anterior aquellas plantas cuya superficie construida no exceda de 1.500 m², que tengan salidas directas al espacio exterior seguro y cuyos recorridos de evacuación hasta ellas no excedan de 25 m. - En otras zonas del edificio, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².
<i>Pública Concurrencia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-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/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.
<i>Aparcamiento</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Los aparcamientos robotizados situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m³.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

En el proyecto:

SECTOR 1

Superficie: 55 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 0 m < 10 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 2

Superficie: 55 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 0 m < 10 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 3

Superficie: 185 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 0 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 4

Superficie: 300 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 0 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 5

Superficie: 110 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 0 m < 10 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 6

Superficie: 70 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 0 m < 10 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 7

Superficie: 300 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 4 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 8

Superficie: 300 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 4 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 9

Superficie: 2115 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 22 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 10

Superficie: 2295 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 25 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 90

SECTOR 11

Superficie: 2100 m² < 2500 m²
 Altura de evacuación: 16 m
 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas: EI 60

2_LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

1 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 y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

2 Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB. A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m³	200<V≤400 m³	V>400 m³
- Almacén de residuos	S<S ₁₅ m²	15<S ≤30 m²	S>30 m²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P (kW)	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías, Vestuarios de personal, Camerinos ^(a)	20<S≤100 m²	100<S≤200 m²	S>200 m²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios,RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de Julio, B.O.E 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW	En todo caso P>400 kW	S>3 m²
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m²		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P:			
total	P<2 520 kVA	2520<P<4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P<530 kVA	530<P<1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ^(b)	50<S≤100 m²	100<S≤500 m²	S>500 m²
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m³	200<V≤400 m³	V>400 m³
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m³	350<V≤500 m³	V>500 m³
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m³	200<V≤500 m³	V>500 m³
Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m²	20<S≤100 m²	S>100 m²
Comercial			
- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q _{fi}) aportada por los productos almacenados sea ^(c)	425<Q _{fi} ≤850 MJ/m²	850<Q _{fi} ≤3.400 MJ/m²	Q _{fi} >3.400 MJ/m²
La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:			
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	S<2.000 m²	S<600 m²	S<25 m² y altura de evacuación <15 m
sin instalación automática de extinción	S<1.000 m²	S<300 m²	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	<800 m²	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	<400 m²	no se admite	no se admite
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m³	V>200 m³

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

Características	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽¹⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽²⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽³⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SI	SI
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EIj 45-C5	2 x EIj 30 -C5	2 x EIj 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁴⁾	≤ 25 m ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁵⁾

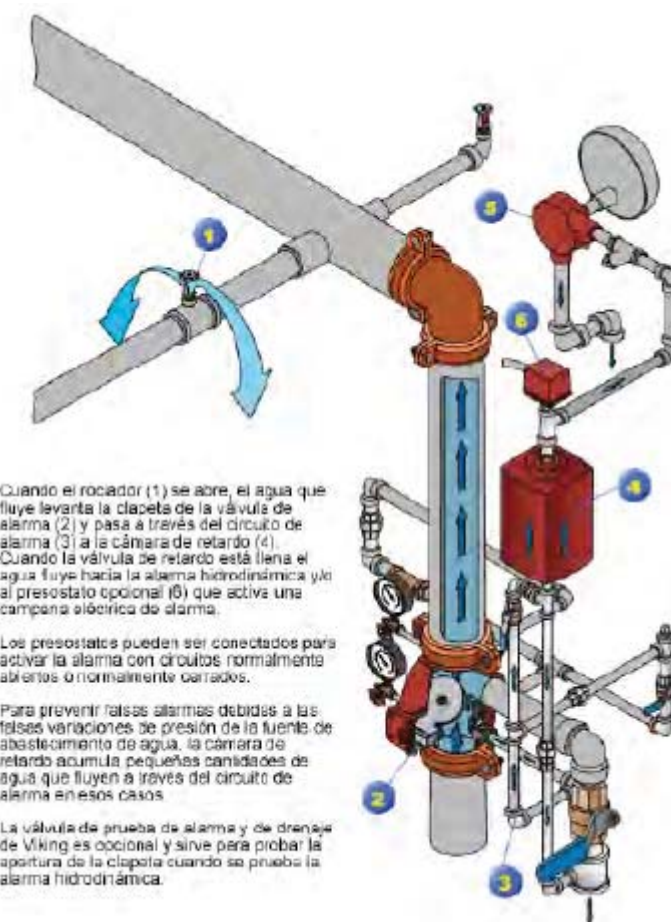
En el proyecto:

La cocina de la cafetería no se considera local de riesgo especial debido a que dispone de un sistema de extinción automática de incendios (epígrafe 1 de la tabla 2.1)

Se instalará un sistema de protección contra incendios de la clase de tubería mojada de Viking, que puede usar una válvula de retención con indicador de flujo y alarma eléctricos. Para aquellas instalaciones que precisen de una alarma mecánica, Viking dispone de la válvula de alarma J-1, que puede incorporar gong hidráulico y cámara de retardo. Estas válvulas están listadas por UL y UL-C y aprobadas por FM para una presión de trabajo de 250 psi (1.723 kPa) lo que permite utilizar menor número de dispositivos reductores de presión o bien aumentar la zona en altura hasta un 65%.

La válvula de retención y alarma Modelo J-1, fabricada en fundición de hierro dúctil proporciona una resistencia al choque térmico más alta, y casi dos veces superior en relación peso/resistencia respecto a la otros tipos de fundición. Este modelo también ofrece una gran versatilidad, ya que puede ser montado horizontal o verticalmente. Beneficios de los sistemas de preacción E-1:

- Al instalarse en combinación con un sistema de detección electrónico, la red de rociadores se mantiene sin agua, por lo que no hay riesgo de descargas accidentales cuando no hay un fuego.
- Puesto que la detección electrónica (que llena de agua las tuberías) se activa antes que los rociadores, la efectividad del sistema es similar a la de un sistema de tubería mojada.
- Las tuberías se mantienen presurizadas con aire para detectar cualquier avería que se produzca en la instalación.



Se considera zona de riesgo bajo al local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución, así como las salas de maquinaria de ascensores cumpliendo:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI 90
- Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio: no es necesario
- Puertas de comunicación con el resto del edificio EI2 45-C5
- Máximo recorrido hasta alguna salida del local ≤ 25 m

3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

1 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.

2 Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

3 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., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i→o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i→o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:: Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

4 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

1 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

3 Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

4 En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

- UNE-EN 1021-2:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

PROPAGACIÓN EXTERIOR

1_MEDIANERÍAS Y FACHADAS

1 Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

2 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° (1)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

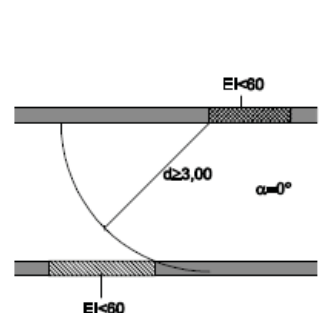


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

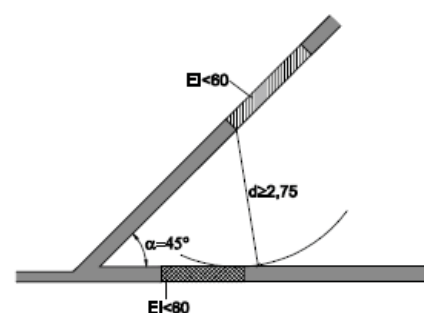


Figura 1.2. Fachadas a 45°

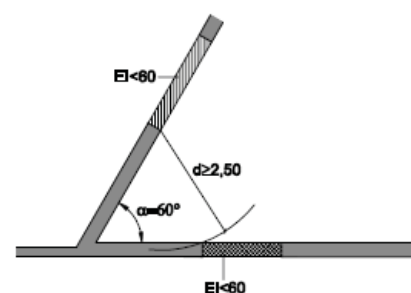


Figura 1.3. Fachadas a 60°

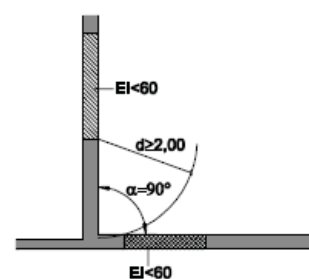


Figura 1.4. Fachadas a 90°

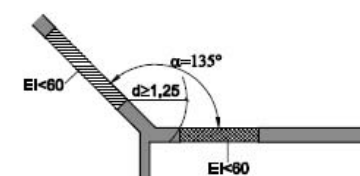


Figura 1.5. Fachadas a 135°

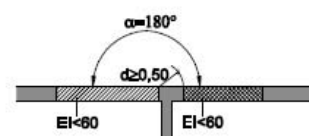


Figura 1.6. Fachadas a 180°

3 Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, 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 (véase figura 1.7). 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 (véase figura 1.8).

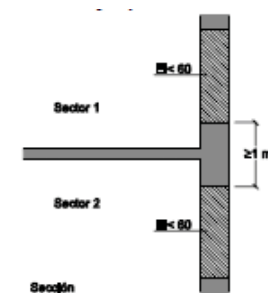


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

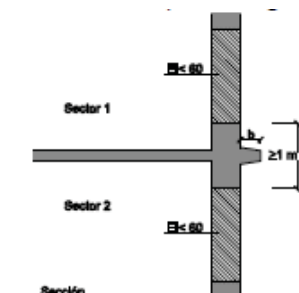


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

4 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 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

En el proyecto:

Los elementos verticales que están en contacto con el edificio colindante serán EI 120.

Todos los sectores tienen fachadas EI 60 por lo que no es necesario aplicar ninguna distancia d como se indica en la tabla.

2_CUBIERTAS

1 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.

2 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.

d (m)	$\geq 2,50$	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

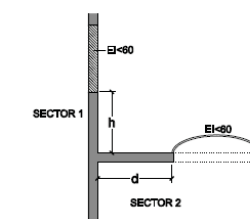


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

3 Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1_COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

1 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, 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 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,

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

2 Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

2_CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

1 Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2 A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento Salones de uso múltiple Vestibulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	20 1 2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. En otros casos	15 40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas Vestibulos generales y zonas de uso público	10 2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. Aulas (excepto de escuelas infantiles) Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	10 5 1,5 2
Hospitalario	Salas de espera Zonas de hospitalización Servicios ambulatorios y de diagnóstico Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	2 15 10 20
Comercial	En establecimientos comerciales: áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores En zonas comunes de centros comerciales: mercados y galerías de alimentación plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior plantas diferentes de las anteriores En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	2 3 2 3 5 5

Administrativo	Plantas o zonas de oficinas Vestibulos generales y zonas de uso público	10 2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. Aulas (excepto de escuelas infantiles) Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	10 5 1,5 2
Hospitalario	Salas de espera Zonas de hospitalización Servicios ambulatorios y de diagnóstico Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	2 15 10 20
Comercial	En establecimientos comerciales: áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores En zonas comunes de centros comerciales: mercados y galerías de alimentación plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior plantas diferentes de las anteriores En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	2 3 2 3 5 5
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto sin asientos definidos en el proyecto Zonas de espectadores de pie Zonas de público en discotecas Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc. Zonas de público en gimnasios: con aparatos sin aparatos Piscinas públicas zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas) zonas de estancia de público en piscinas descubiertas vestuarios Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc. Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...) Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión Zonas de público en terminales de transporte Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	1pers/asiento 0,5 0,25 0,5 1 5 1,5 2 4 3 1 1,2 1,5 2 2 2 10 10
Archivos, almacenes		40

En el proyecto:

SECTOR 1

Comercio: 55 m² _2 m²/per
Ocupación: 28

SECTOR 2

Comercio: 55 m² _2 m²/per
Ocupación: 28

SECTOR 3

Biblioteca: 185 m² _2 m²/per
Ocupación: 93

SECTOR 4

Centro de día: 300 m² _2 m²/per
Ocupación: 150

SECTOR 5

Comercio: 110 m² _2 m²/per
Ocupación: 55

SECTOR 6

Comercio: 70 m² _2 m²/per
Ocupación: 35

SECTOR 7	SECTOR 10
Cafetería: 300 m ² _1,5 m ² /per Ocupación: 200	Vivienda: 2295 m ² _20 m ² /per Ocupación: 115
SECTOR 8	SECTOR 11
Salas polivalentes: 185 m ² _2 m ² /per Ocupación: 93	Vivienda: 2100 m ² _20 m ² /per Ocupación: 105
SECTOR 9	
Vivienda: 2115 m ² _20 m ² /per Ocupación: 106	

3_NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

1 En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

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

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>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 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>

En el proyecto:

En todos los recintos la distancia máxima de evacuación: 50 (+25% extinción automática)= 62,5 m, exceptuando los sectores 9 y 10 destinado a viviendas que será una distancia máxima: 25 (+25% extinción automática) = 31,25 m. Ver recorridos en el anejo gráfico seguridad en caso de incendio.

4_DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

1 Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

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

4.2 Cálculo

1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ 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	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ 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, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
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⁾

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

En el proyecto:

Se han tomado los casos más desfavorables

_Puertas y pasos: 1,70 m > 0,80 m

_Pasillos y rampas: 1,77 m > 1 m

_Escaleras protegidas:

escalera 1
E=221 < 2S+200A= 341

escalera 2
E=221 < 2S+200A= 341

escalera 3
E=105 < 2S+200A= 341

escalera 4
E=105 < 2S+200A= 341

_Escaleras en zonas al aire libre

escalera 5
A=3 > P/480=0,19

escalera 6
A=3 > P/480=0,41

En cuanto a la capacidad de evacuación según el ancho de la escaleras:

_Escaleras 1 y 2 (escaleras protegidas)

ancho= 1,10 m
número de plantas= 6
capacidad de evacuación= 392

_Escaleras 3 y 4 (escaleras protegidas)

ancho= 1,10 m
número de plantas= 3
capacidad de evacuación= 284

5_PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

1 En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Administrativo, Docente,	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Comercial, Pública Concu- rrencia	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Residencial Público	Baja más una	h ≤ 28 m ⁽³⁾	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	h ≤ 14 m	
otras zonas	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso: h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso	
h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso	

En el proyecto:

Las escaleras 1, 2, 3 y 4 las vamos a suponer protegidas ya que son para alturas inferiores a 28 m y con sentido descendente para uso residencial vivienda.

6_PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

1 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 Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio SI3-7 que actúe sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

2 Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

4 Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

5 Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego. La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm, Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

7_SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

1 Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio SI3-8

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.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1_DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere 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.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como, en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 830 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda	
Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la altura de evacuación excede de 50 m
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² .
Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ²
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ²

2_SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 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.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

En el proyecto:

Ver anejo gráfico seguridad en caso de incendio.

INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**1_CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO****1 Condiciones de aproximación y entorno****1.1 Aproximación a los edificios**

1 Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

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

1.2 Entorno de los edificios

1 Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m;
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m;
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
- e) pendiente máxima 10%;
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm ϕ .

2 La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

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

4 En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

5 En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

6 En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;
- b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;

c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

2_ACCESIBILIDAD POR FACHADA

1 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

2 Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**1_GENERALIDADES**

1 La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2 En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3 Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004. En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4 En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5 Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6 En cualquier caso, también es válido evaluar 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.

7 Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2_RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1 Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2 En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

3 En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3_ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

2 La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

3 Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

4_ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

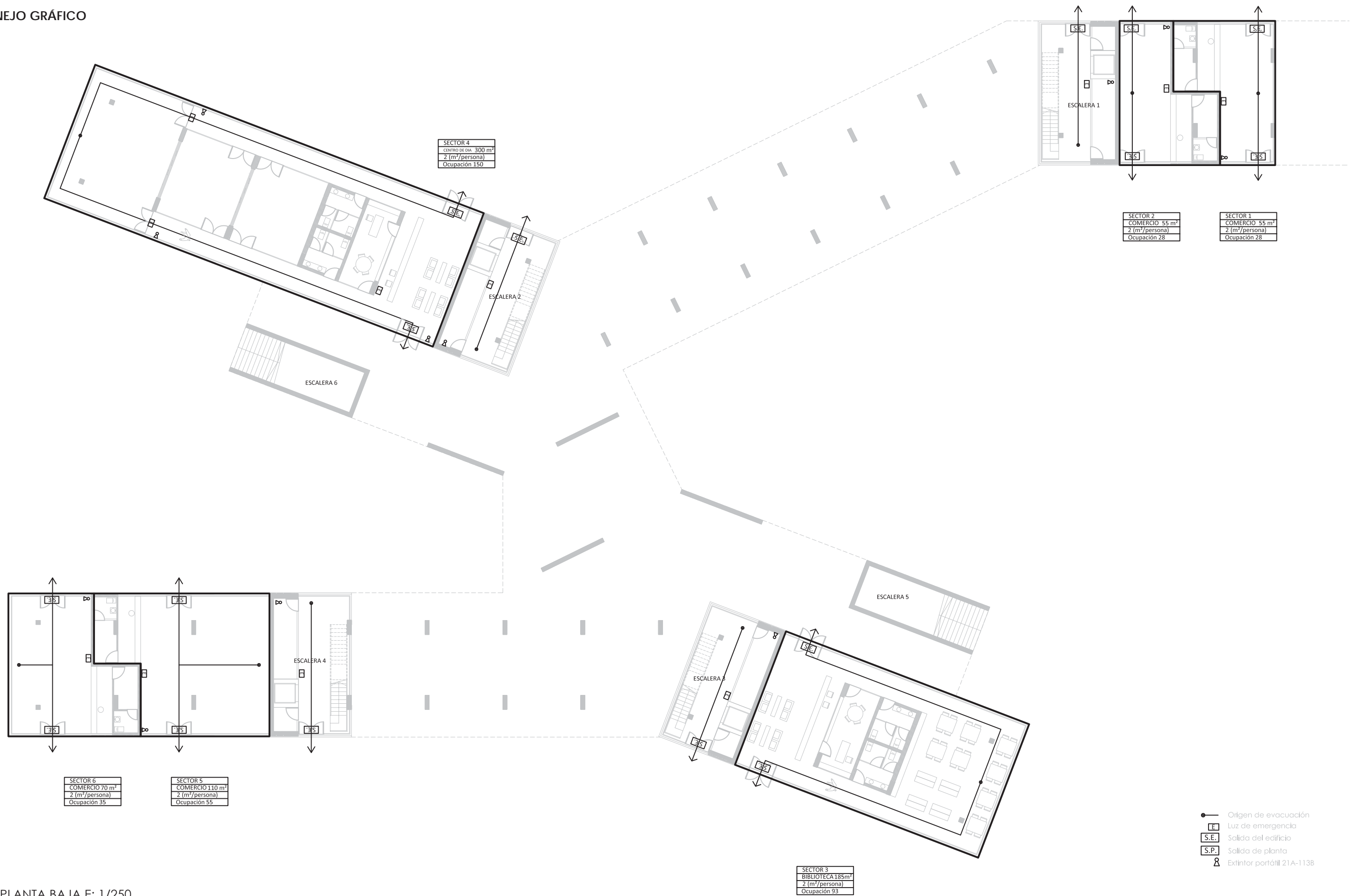
1 Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego. No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida. Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio SI6-3

2 Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

En el proyecto:

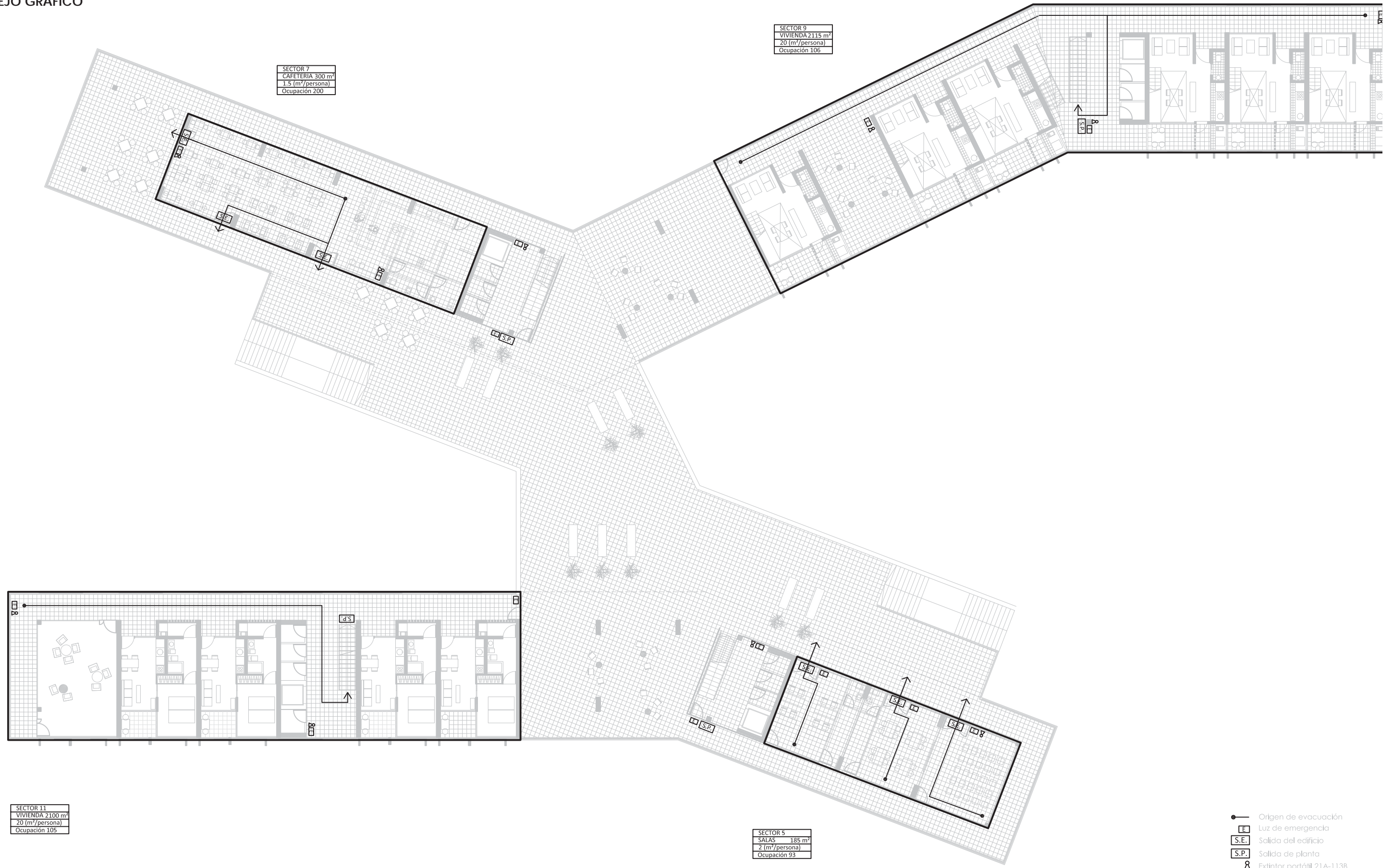
La resistencia estructural en el proyecto será de R90 ya que la altura del edificio es < 28 m además en las zonas de riesgo bajo se empleará también R90.

ANEJO GRÁFICO



PLANTA BAJA E: 1/250

ANEJO GRÁFICO



- Origen de evacuación
- E Luz de emergencia
- S.E. Salida del edificio
- S.P. Salida de planta
- Extintor portátil 21A-113B

ANEJO GRÁFICO



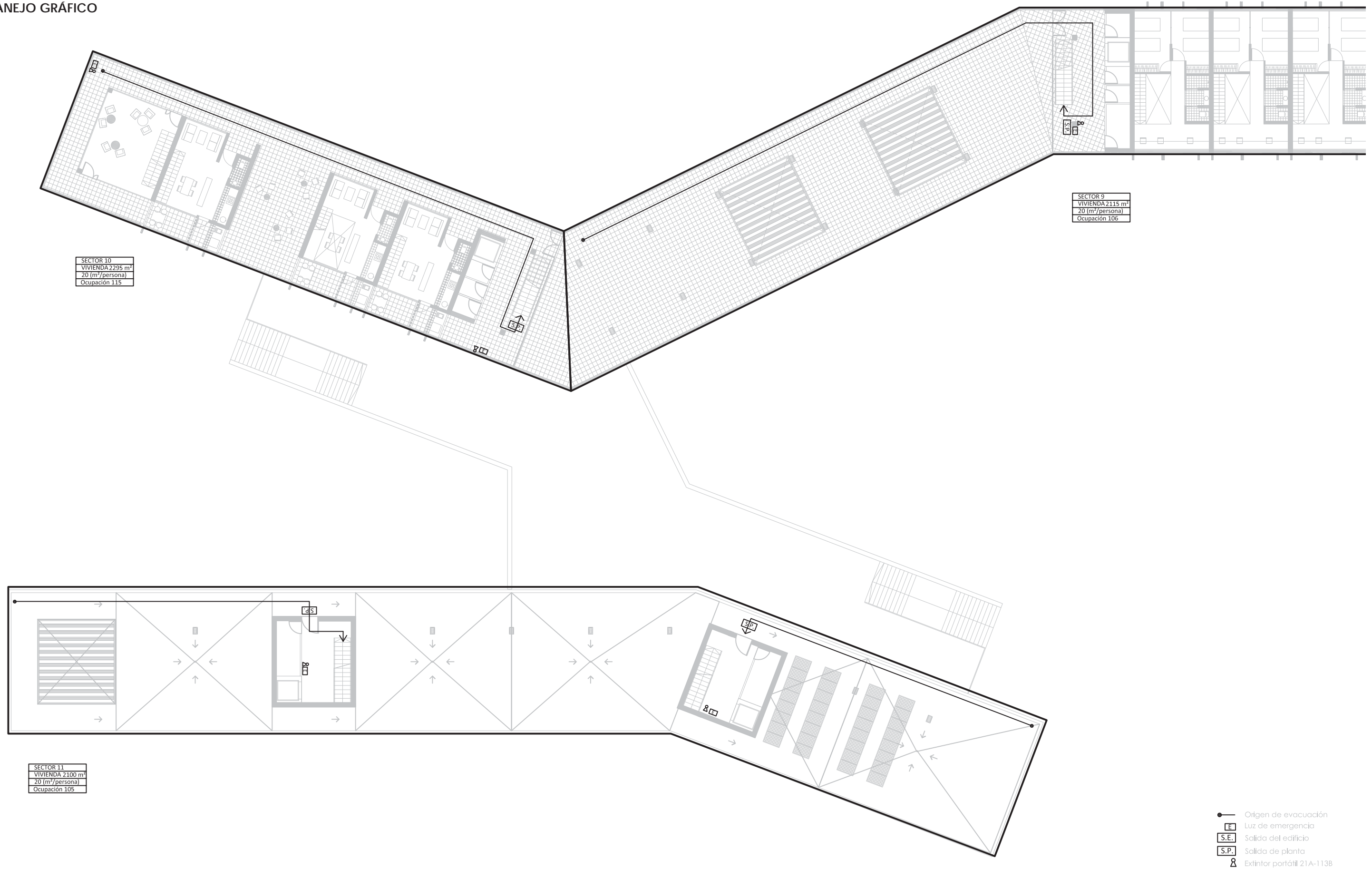
- Origen de evacuación
- Luz de emergencia
- S.E. Salida del edificio
- S.P. Salida de planta
- ⊗ Extintor portátil 21A-113B

ANEJO GRÁFICO

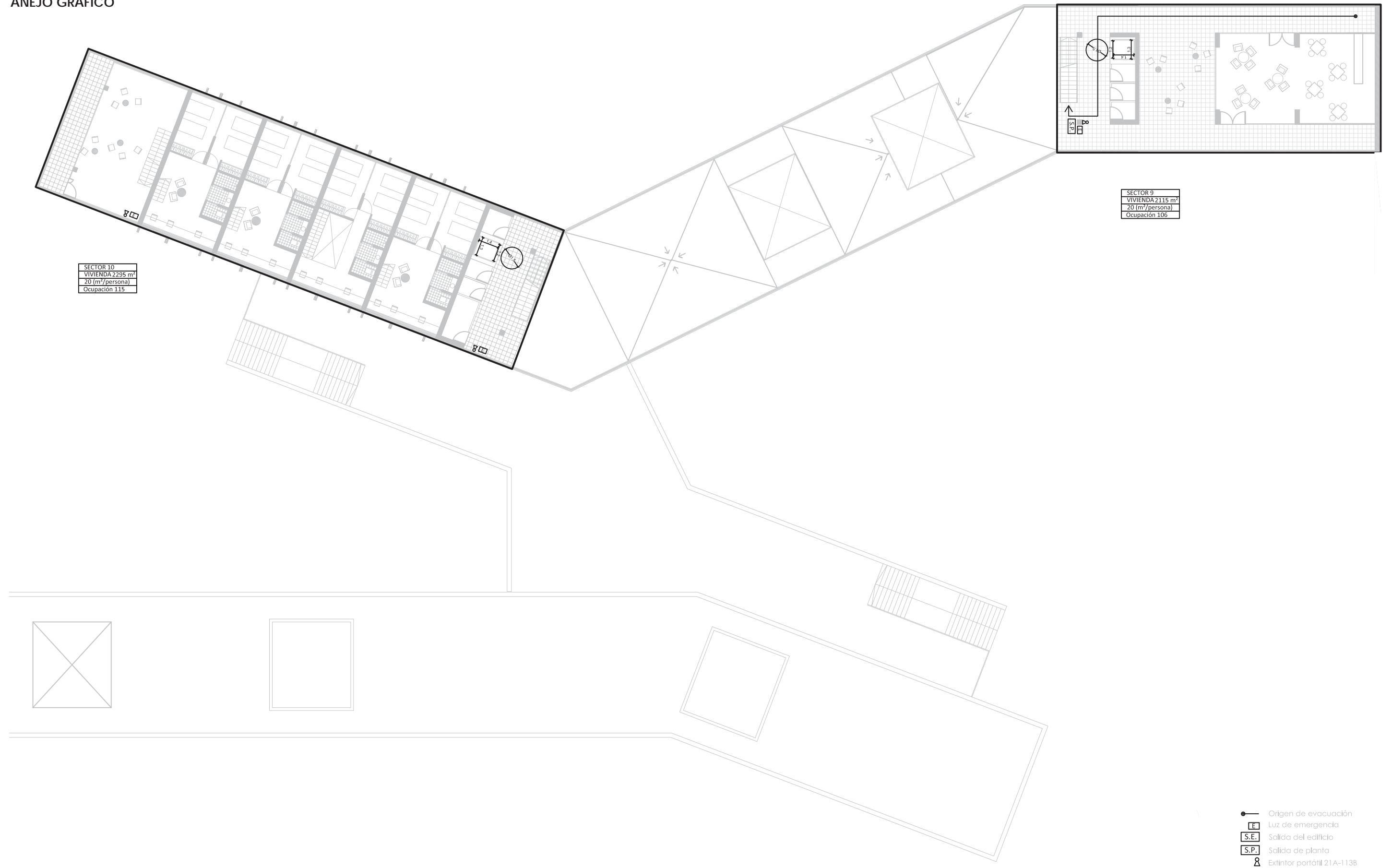


PLANTA 3 E: 1/250

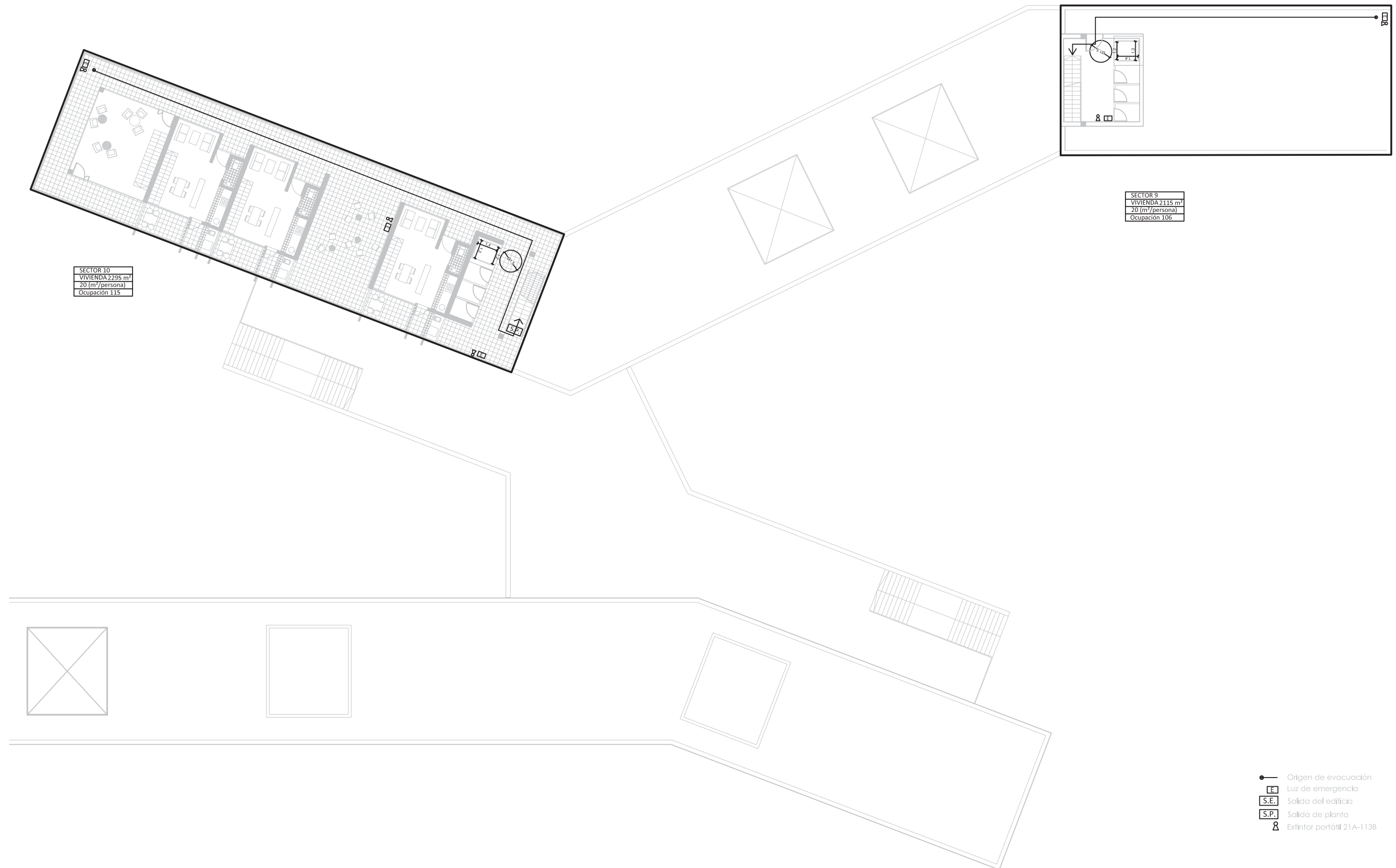
ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



ANEJO GRÁFICO



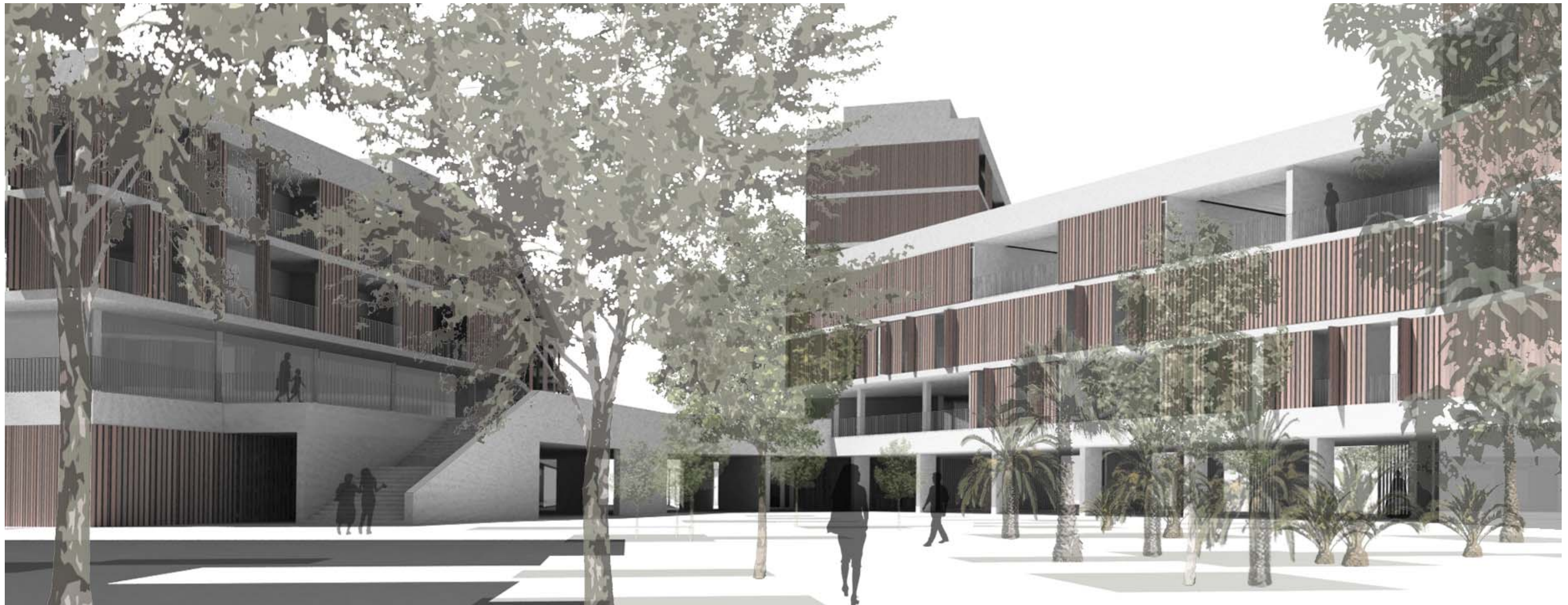
SECTOR 10
VIVIENDA 2295 m²
20 (m²/persona)
Ocupación 115

SECTOR 9
VIVIENDA 2115 m²
20 (m²/persona)
Ocupación 106

- Origen de evacuación
- E Luz de emergencia
- S.E. Salida del edificio
- S.P. Salida de planta
- Extintor portátil 21A-113B

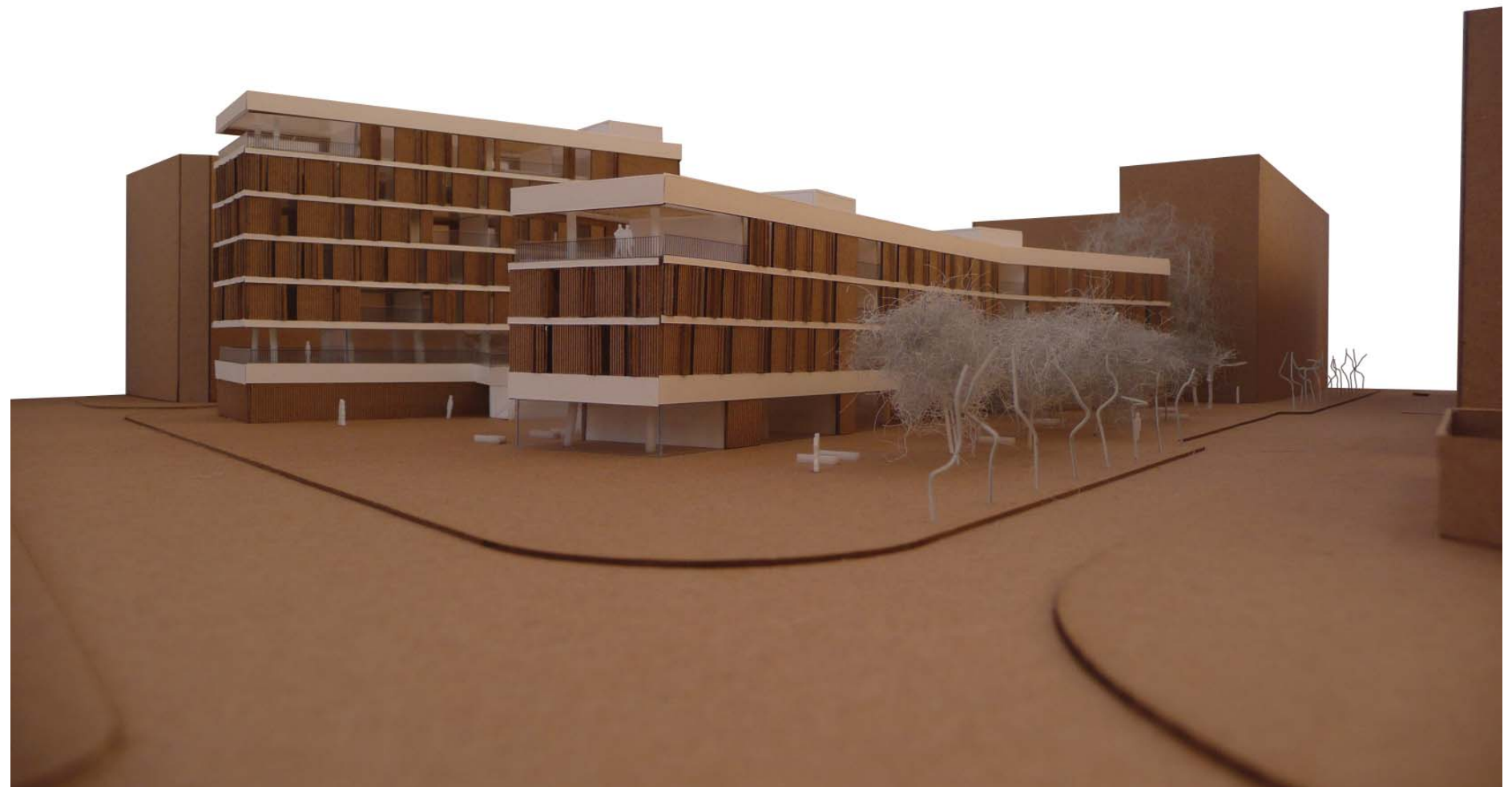






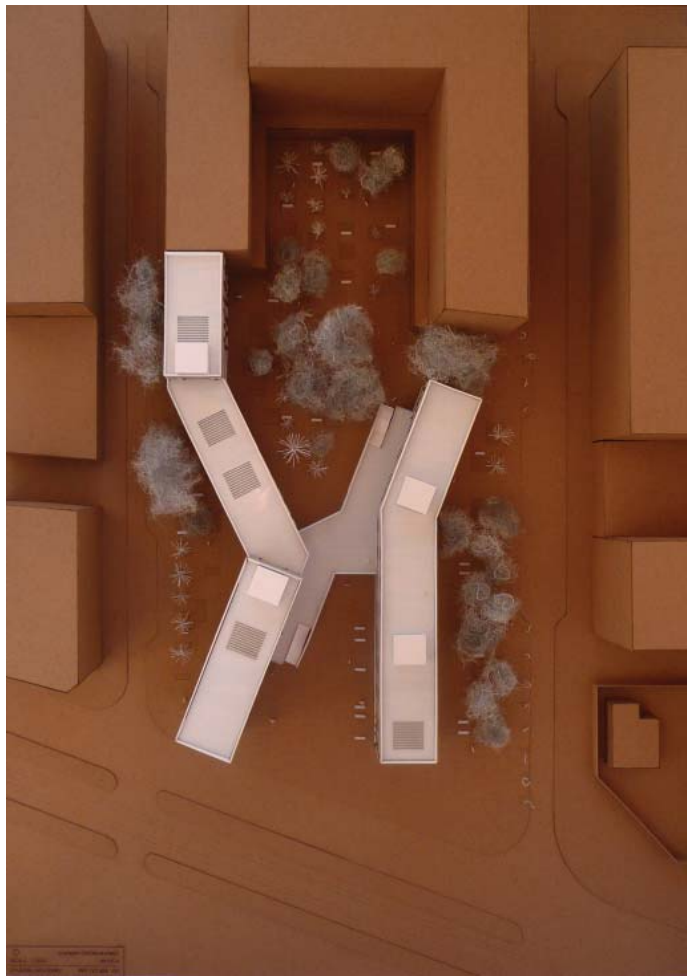
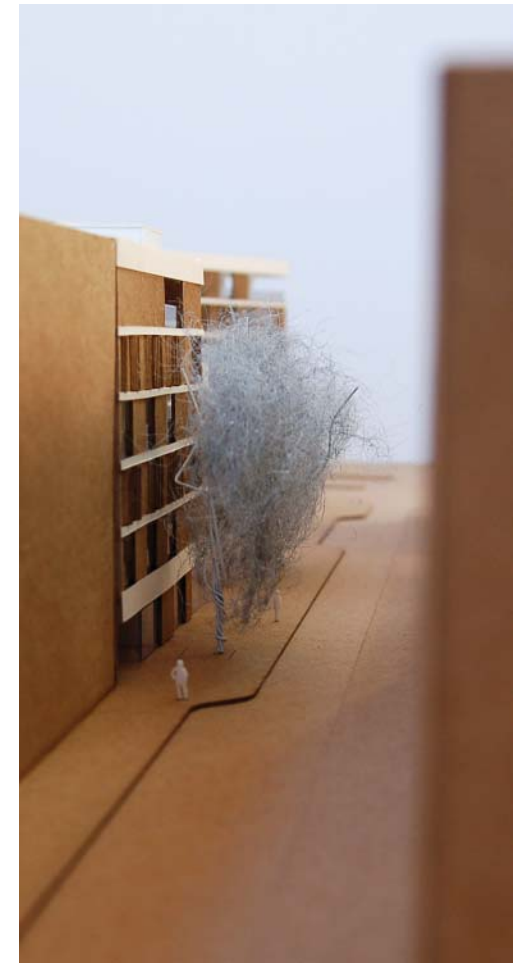














MEMORIA DESCRIPTIVA

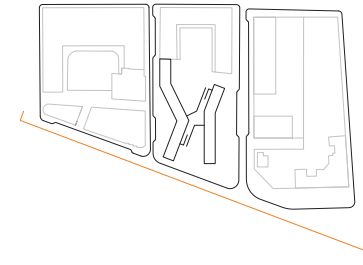
MEMORIA CONSTRUCTIVA

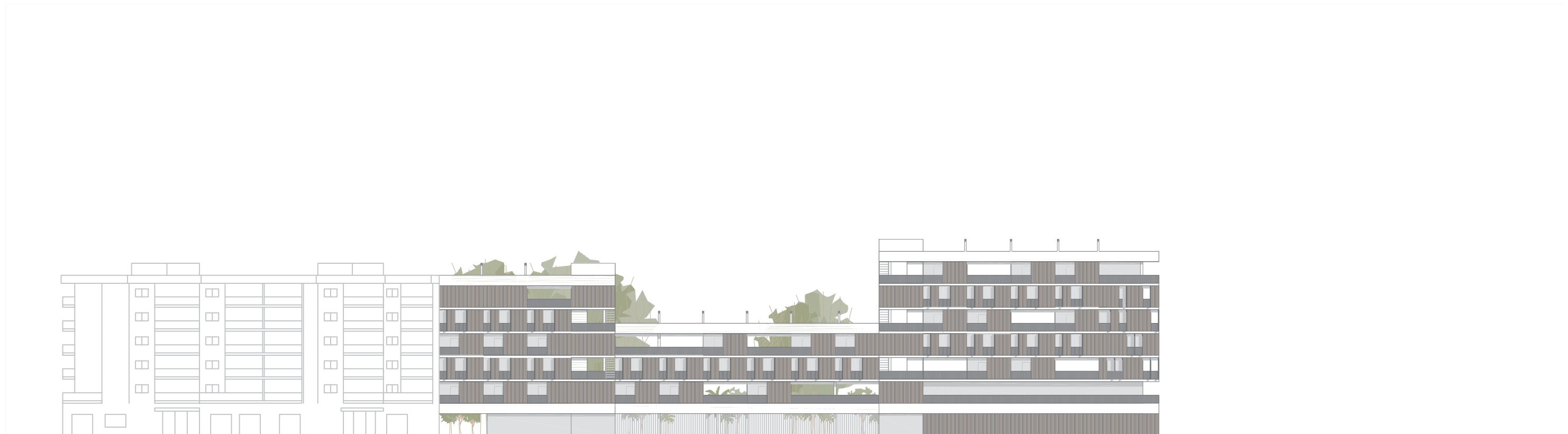
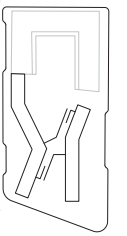
MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

INTRODUCCIÓN.....	D 01	SISTEMA ENVOLVENTE	C 01	ESTRUCTURA.....	TE 01	CONDICIONES DE FUNCIONALIDAD.....	J 01
EL LUGAR.....	D 01	_SISTEMA CONSTRUCTIVO	C 01	_ INTRODUCCIÓN	TE 01	_LA VIVIENDA	J 01
_ UBICACIÓN	D 01	_SECCIÓN CONSTRUCTIVA (A)	C 02	_SISTEMA	TE 02	_EL EDIFICIO	J 05
_ EL BARRIO	D 02	_SECCIÓN CONSTRUCTIVA (A)	A 05	_ PLANOS	TE 03		
_ APROXIMACIÓN AL SOLAR	D 04	_SECCIÓN CONSTRUCTIVA (B)	C 03	_EVALUACIÓN DE ACCIONES	TE 11		
_ CONDICIONANTES	D 05	_SECCIÓN CONSTRUCTIVA (B)	A 06	_PREDIMENSIONADO	TE 14	CONDICIONES DE HABITABILIDAD.....	J 08
_ CLIMATOLOGÍA	D 06	_AXONOMETRIA	C 04	_CÁLCULO ESTRUCTURAL	TE 19	_LA VIVIENDA	J 08
_ ANÁLISIS DEL ENTORNO	D 06	_AXONOMETRIA	A 07			_EL EDIFICIO	J 09
EVOLUCIÓN DE IDEAS Y PROYECTO.....		_DETALLES 1_20	C 05	INSTALACIONES.....		CONDICIONES DE SEGURIDAD.....	J 10
_ EVOLUCIÓN DE PROPUESTA	D 07	_DETALLES 1_20	A 08	_ESQUEMAS BÁSICOS DE INSTALACIONES	Ti 00	_SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	J 10
_ EVOLUCIÓN DE VIVIENDA	D 12	_SISTEMAS DE ANCLAJE	A 11	_ELECTROTECNICA	Ti 01	_SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	J 28
PROYECTO.....	D 15	SISTEMA DE LAMAS.....	C 08	_LUMINOTECNICA	Ti 08		
_ CONCEPTO DE LA INTERVENCIÓN	D 15	_SISTEMA DE GUÍAS	A 12	_ZONIFICACIÓN ZONAS HÚMEDAS	Ti 18		
_ LA IDEACIÓN	D 16			_SUMINISTRO DE AGUA	Ti 20		
_ FUNCIONAMIENTO	D 17	VIVIENDA.....	C 09	_EVACUACIÓN DE AGUAS	Ti 31		
_ USOS	D 20	ESPACIO PÚBLICO.....	C 14	_GAS	Ti 50		
_ PROGRAMA	D 21			_AHORRO ENERGÉTICO	Ti 59		
_ DESCRIPCIÓN	D 22						
_ plantas	D 30						
_ secciones	D 32						
_ alzados	D 35						
_ vivienda	D 37						
_ vegetación							
_ entorno	A 01						
_ alzado sur contextualizado	A 02						
_ alzado este contextualizado	A 03						
_ alzado oeste contextualizado	A 04						
REFERENTES.....	D 43						
_ INTERVENCIÓN	D43						
_ VIVIENDA	D44						

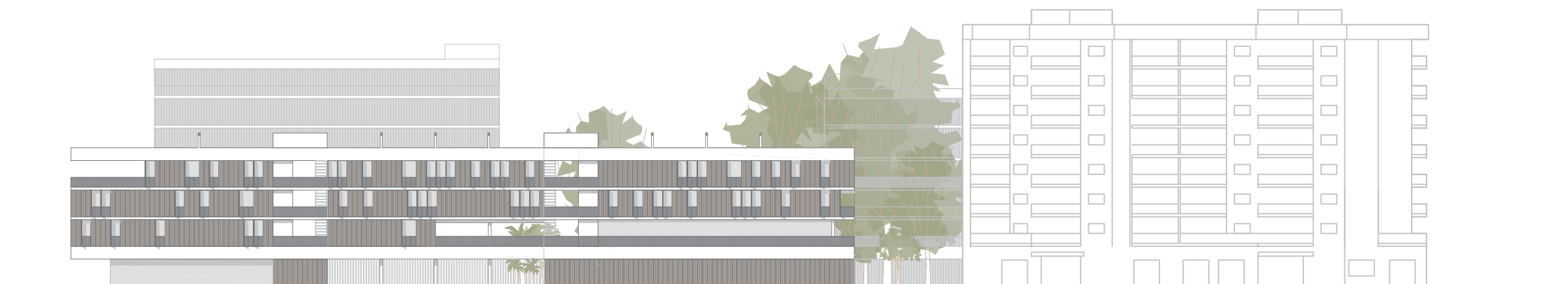
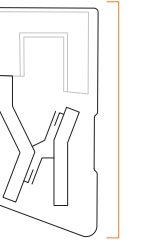






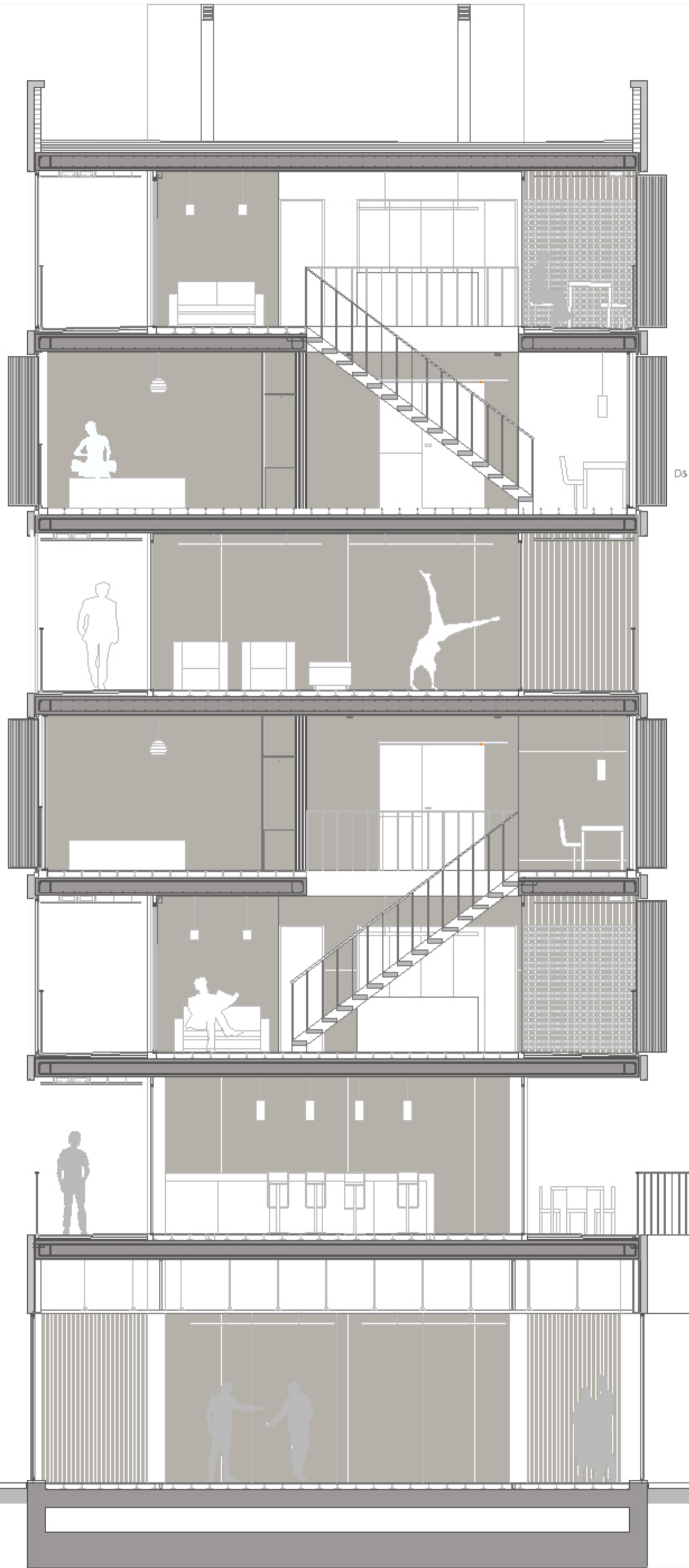
ALZADO OESTE

ESCALA 1:500



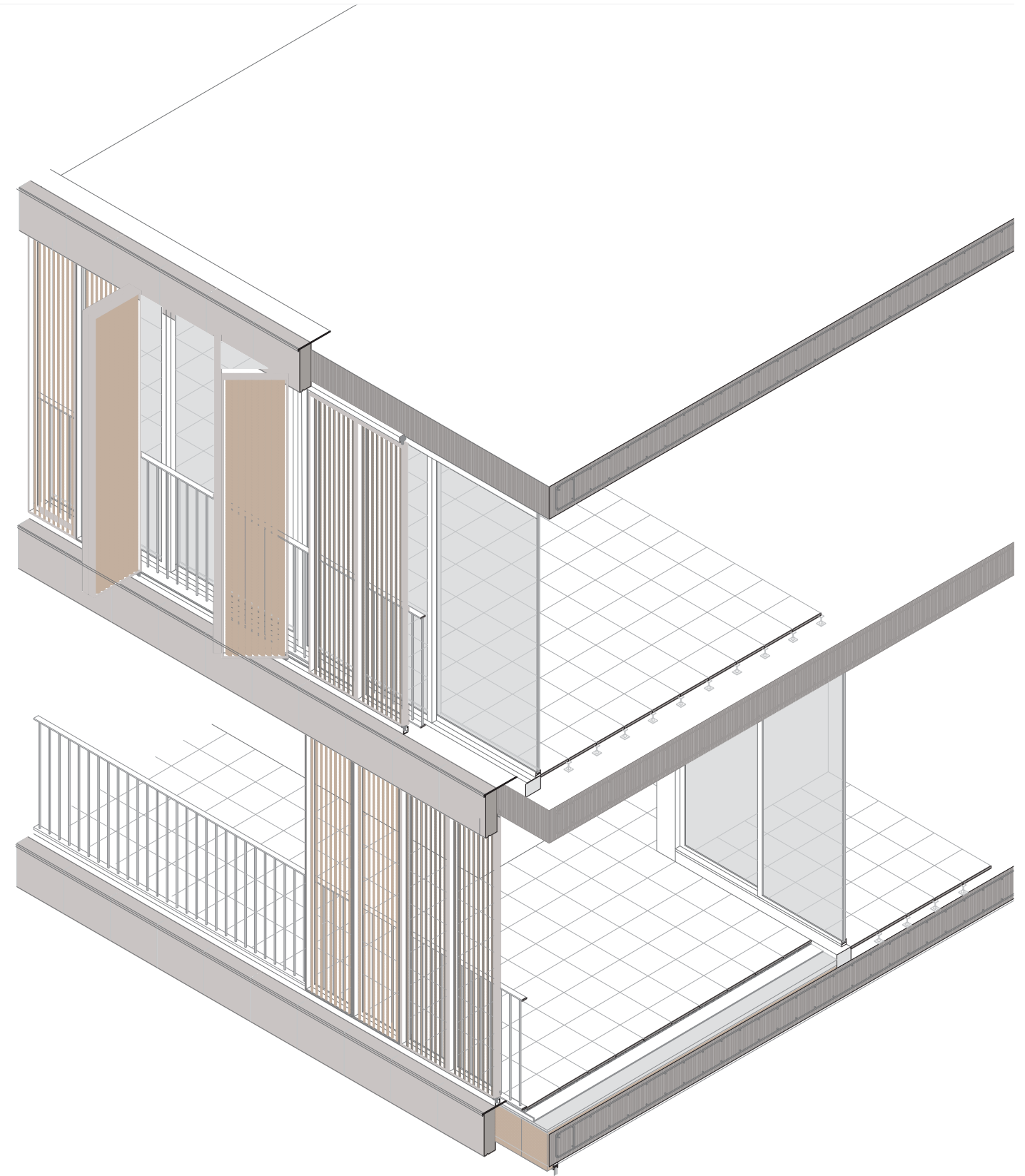
ALZADO ESTE

ESCALA 1:500





SECCIÓN CONSTRUCTIVA (A) (ACTUALIZACIÓN)





CERRAMIENTOS

- c.01 Cerramiento de lamas fijas
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.04 Pieza de hormigón para canto forjado tipo de 40 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.05 Aislante térmico
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.08 Pieza de hormigón para canto forjado planta primera de 100 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.09 Pieza de hormigón para canto forjado cubierta de 150 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.10 Rejilla metálica de separación (GALERIAS)
- c.11 Mecanismo de contraventana corredera y abatible
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento
- c.13 Aislante térmico
- c.14 Guía de sujeción al forjado del panel de lamas fija de cerramiento
- c.15 Guía Klein de sujeción de lamas abatibles al forjado (ver detalle a continuación)
- c.16 Guía de sujeción del panel de lamas fija de cerramiento
- c.17 Anclaje tipo Halfen para piezas prefabricadas del canto del forjado (ver detalle a continuación)
- c.18 Vierendeles de chapa de acero
- c.19 Angular de refuerzo para sujeción pieza prefabricada planta baja
- c.20 Trasdosado de placa de yeso laminado con estructura de perfiles metálicos y aislante intermedio

ESTRUCTURA

- e.01 Losa maciza de hormigón
- e.02 Pilares hormigón
- e.03 Losa cimentación
- e.04 Tubo drenante
- e.05 Relleno filtrante
- e.06 Relleno drenante de gravas
- e.07 Lámina geotextil
- e.08 Drenante
- e.09 Lámina impermeable
- e.10 Membrana geotextil antipunzonamiento
- e.11 Muro de hormigón armado
- e.12 Hormigón de limpieza
- e.13 Base compactada de zahorras

INSTALACIONES

- i.01 Paso instalaciones electricidad
- i.02 Paso instalaciones gas
- i.03 Shunt ventilación
- i.04 Forjado sanitario
- i.05 Ventilación forjado sanitario
- ep.06 Adoquin acera

CUBIERTAS

- q.01 Hormigón para formación de pendientes
- q.02 Mortero regularización
- q.03 Capa impermeable
- q.04 Capa separadora de fieltro de fibra de vidrio
- q.05 Aislante térmico
- q.06 Capa separadora de fieltro geotextil
- q.07 Mortero de cemento para agarre del pavimento de gres
- q.08 Pavimento de gres
- q.09 Zuncho de coronación de HA
- q.10 Vierendeles de chapa de acero
- q.11 Ladrillo perforado
- q.12 Ladrillo hueco
- q.13 Placa anclaje de pieza prefabricada
- q.14 Perfil UPN
- q.15 Placa anclaje embebida en forjado

SUELOS

- s.01 Barrera de vapor
- s.02 Aislante térmico
- s.03 Formación de pendientes 1%
- s.04 Capa impermeable
- s.05 Capa separadora con filtro geotextil
- s.06 Pavimento antideslizante de terrazo
- s.08 Mortero de agarre
- s.09 Suelo técnico interior de la vivienda, sobre soportes
- s.10 Apoyo regulable
- s.11 Suelo técnico centro de día, sobre soportes

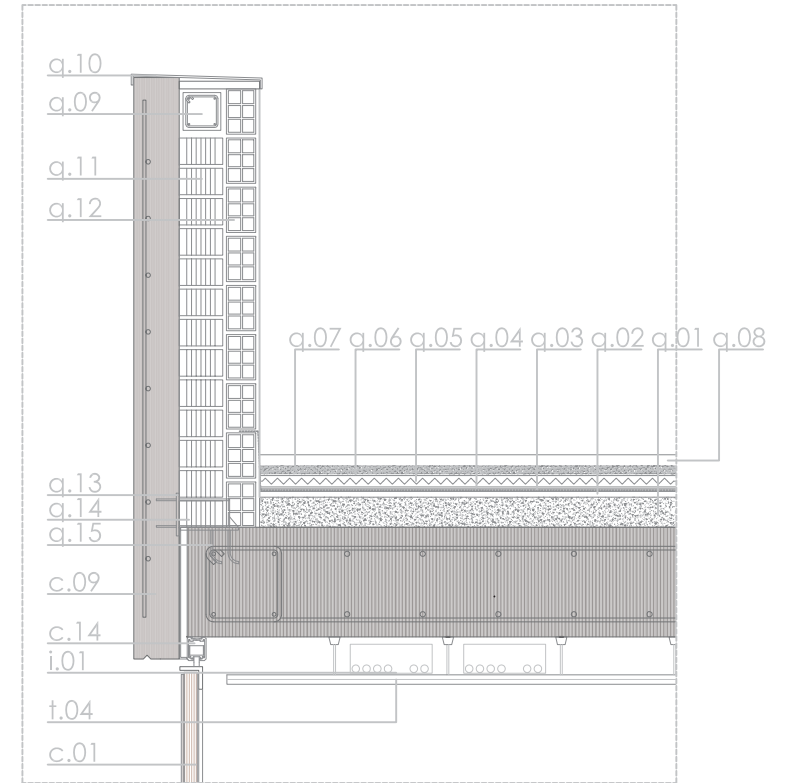
TECHOS

- t.01 Falso techo continuo de placas de escayola lisa de 20 mm
- t.02 Pieza de cuelgue para fijación del falso techo
- t.03 Enlucido de yeso
- t.04 Falso techo registrable de lamas horizontales de aluminio sujeto con tirantes fijados al forjado

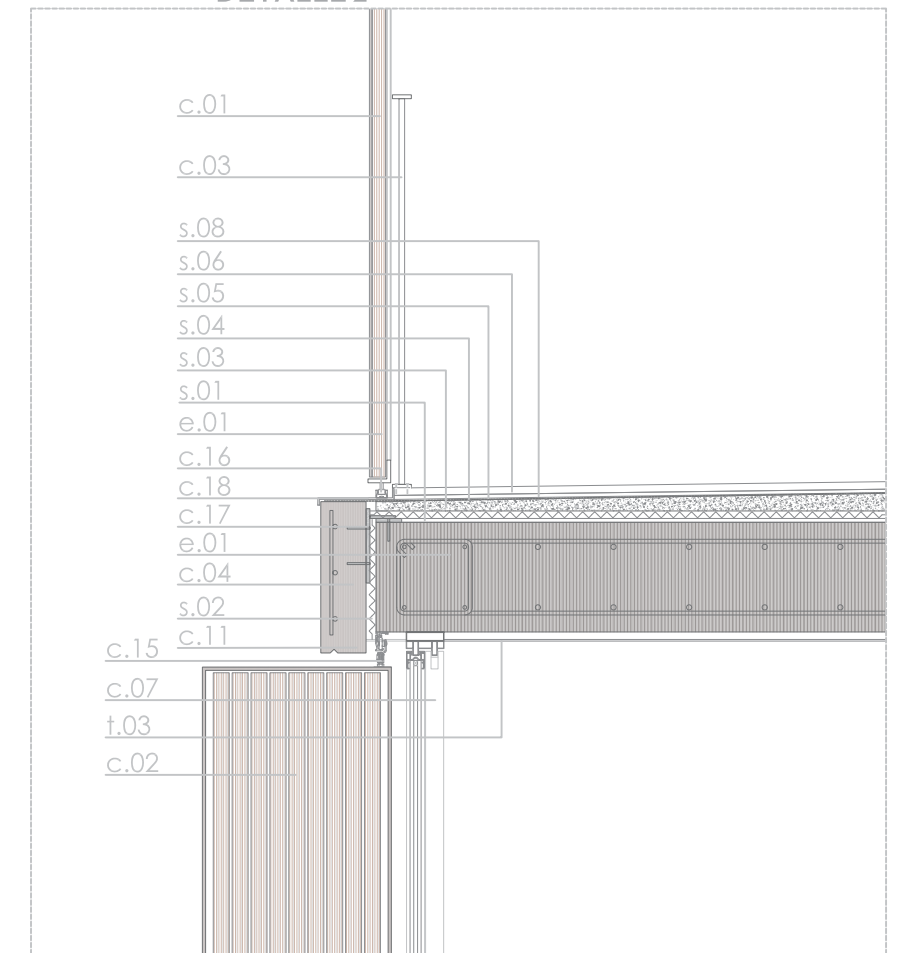
ESPACIO EXTERIOR

- ep.01 Pavimento hormigón. Junta 1 cm
- ep.02 Arena
- ep.03 Tierra compactada
- ep.04 Pavimento de bloques de hormigón en cuadrícula alternado con hierba
- ep.05 Alcorque
- ep.06 Adoquin acera
- ep.07 Terreno natural

DETALLE 1



DETALLE 2



ESCALA 1:20



CERRAMIENTOS

- c.01 Cerramiento de lamas fijas
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.04 Pieza de hormigón para canto forjado tipo de 40 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.05 Aislante térmico
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.08 Pieza de hormigón para canto forjado planta primera de 100 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.09 Pieza de hormigón para canto forjado cubierta de 150 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.10 Rejilla metálica de separación (GALERIAS)
- c.11 Mecanismo de contraventana corredera y abatible
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento
- c.13 Aislante térmico
- c.14 Guía de sujeción al forjado del panel de lamas fija de cerramiento
- c.15 Guía Klein de sujeción de lamas abatibles al forjado (ver detalle a continuación)
- c.16 Guía de sujeción del panel de lamas fija de cerramiento
- c.17 Anclaje tipo Halfen para piezas prefabricadas del canto del forjado (ver detalle a continuación)
- c.18 Vierteaguas de chapa de acero
- c.19 Angular de refuerzo para sujeción pieza prefabricada planta baja
- c.20 Trasdoso de placa de yeso laminado con estructura de perfiles metálicos y aislante intermedio

ESTRUCTURA

- e.01 Losa maciza de hormigón
- e.02 Pilares hormigón
- e.03 Losa cimentación
- e.04 Tubo drenante
- e.05 Relleno filtrante
- e.06 Relleno drenante de gravas
- e.07 Lámina geotextil
- e.08 Drenante
- e.09 Lámina impermeable
- e.10 Membrana geotextil antipunzonamiento
- e.11 Muro de hormigón armado
- e.12 Hormigón de limpieza
- e.13 Base compactada de zahorras

INSTALACIONES

- i.01 Paso instalaciones electricidad
- i.02 Paso instalaciones gas
- i.03 Shunt ventilación
- i.04 Forjado sanitario
- i.05 Ventilación forjado sanitario
- ep.06 Adoquin acera

CUBIERTAS

- q.01 Hormigón para formación de pendientes
- q.02 Mortero regularización
- q.03 Capa impermeable
- q.04 Capa separadora de fieltro de fibra de vidrio
- q.05 Aislante térmico
- q.06 Capa separadora de fieltro geotextil
- q.07 Mortero de cemento para agarre del pavimento de gres
- q.08 Pavimento de gres
- q.09 Zuncho de coronación de HA
- q.10 Vierteaguas de chapa de acero
- q.11 Ladrillo perforado
- q.12 Ladrillo hueco
- q.13 Placa anclaje de pieza prefabricada
- q.14 Perfil UPN
- q.15 Placa anclaje embebida en forjado

SUELOS

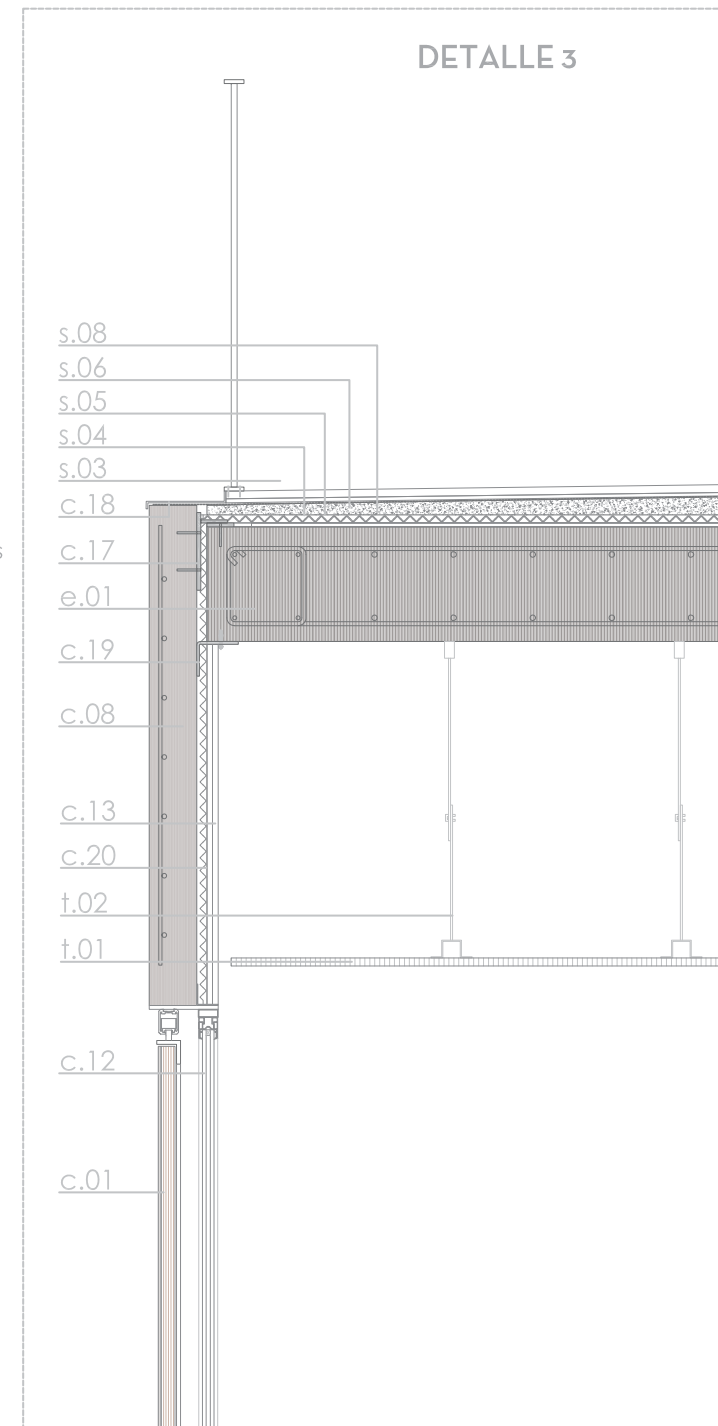
- s.01 Barrera de vapor
- s.02 Aislante térmico
- s.03 Formación de pendientes 1%
- s.04 Capa impermeable
- s.05 Capa separadora con filtro geotextil
- s.06 Pavimento antideslizante de terrazo
- s.08 Mortero de agarre
- s.09 Suelo técnico interior de la vivienda, sobre soportes
- s.10 Apoyo regulable
- s.11 Suelo técnico centro de día, sobre soportes

TECHOS

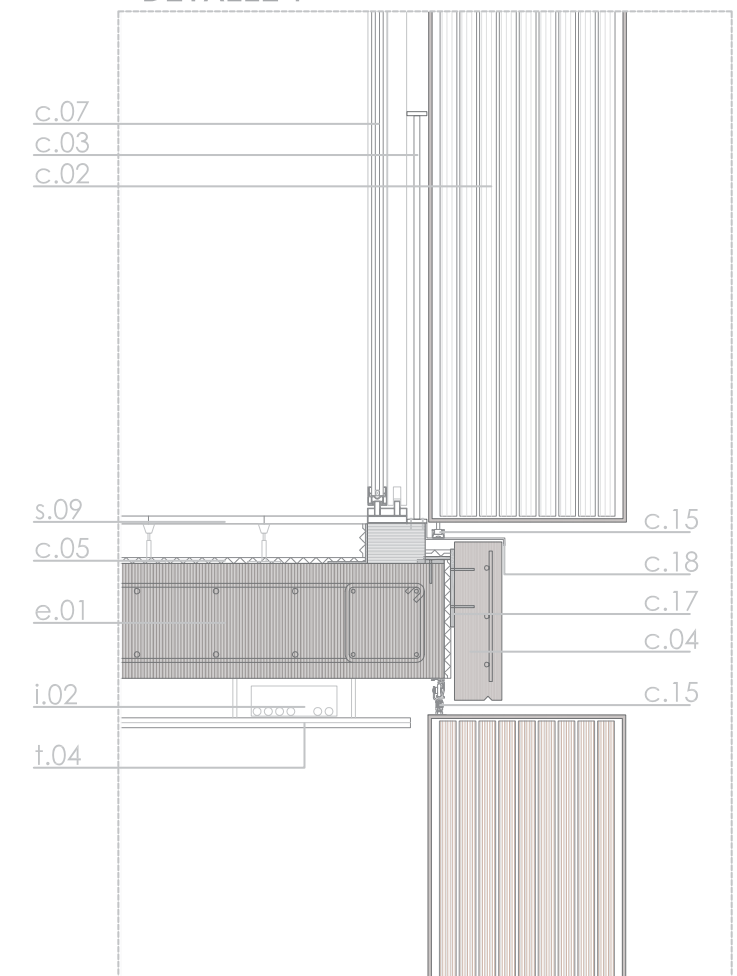
- t.01 Falso techo continuo de placas de escayola lisa de 20 mm
- t.02 Pieza de cuelgue para fijación del falso techo
- t.03 Enlucido de yeso
- t.04 Falso techo registrable de lamas horizontales de aluminio sujeto con tirantes fijados al forjado

ESPACIO EXTERIOR

- ep.01 Pavimento hormigón. Junta 1cm
- ep.02 Arena
- ep.03 Tierra compactada
- ep.04 Pavimento de bloques de hormigón en cuadrícula alternado con hierba
- ep.05 Alcorque
- ep.06 Adoquin acera
- ep.07 Terreno natural



DETALLE 4



ESCALA 1:20



CERRAMIENTOS

- c.01 Cerramiento de lamas fijas
- c.02 Lamas tipo contraventana abatible-corredera
- c.03 Barandilla metálica
- c.04 Pieza de hormigón para canto forjado tipo de 40 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.05 Aislante térmico
- c.07 Carpintería corredera de aluminio con doble acristalamiento
- c.08 Pieza de hormigón para canto forjado planta primera de 100 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.09 Pieza de hormigón para canto forjado cubierta de 150 cm de altura. Anclada al forjado cada 50 cm.
- c.10 Rejilla metálica de separación (GALERIAS)
- c.11 Mecanismo de contraventana corredera y abatible
- c.12 Carpintería fija de aluminio con doble acristalamiento
- c.13 Aislante térmico
- c.14 Guía de sujeción al forjado del panel de lamas fija de cerramiento
- c.15 Guía Klein de sujeción de lamas abatibles al forjado (ver detalle a continuación)
- c.16 Guía de sujeción del panel de lamas fija de cerramiento
- c.17 Anclaje tipo Halfen para piezas prefabricadas del canto del forjado (ver detalle a continuación)
- c.18 Vierteaguas de chapa de acero
- c.19 Angular de refuerzo para sujeción pieza prefabricada planta baja
- c.20 Trasdosado de placa de yeso laminado con estructura de perfiles metálicos y aislante intermedio

ESTRUCTURA

- e.01 Losa maciza de hormigón
- e.02 Pilares hormigón
- e.03 Losa cimentación
- e.04 Tubo drenante
- e.05 Relleno filtrante
- e.06 Relleno drenante de gravas
- e.07 Lámina geotextil
- e.08 Drenante
- e.09 Lámina impermeable
- e.10 Membrana geotextil antipunzonamiento
- e.11 Muro de hormigón armado
- e.12 Hormigón de limpieza
- e.13 Base compactada de zahorras

INSTALACIONES

- i.01 Paso instalaciones electricidad
- i.02 Paso instalaciones gas
- i.03 Shunt ventilación
- i.04 Forjado sanitario
- i.05 Ventilación forjado sanitario
- ep.06 Adoquin acera

CUBIERTAS

- q.01 Hormigón para formación de pendientes
- q.02 Mortero regularización
- q.03 Capa impermeable
- q.04 Capa separadora de fieltro de fibra de vidrio
- q.05 Aislante térmico
- q.06 Capa separadora de fieltro geotextil
- q.07 Mortero de cemento para agarre del pavimento de gres
- q.08 Pavimento de gres
- q.09 Zuncho de coronación de HA
- q.10 Vierteaguas de chapa de acero
- q.11 Ladrillo perforado
- q.12 Ladrillo hueco
- q.13 Placa anclaje de pieza prefabricada
- q.14 Perfil UPN
- q.15 Placa anclaje embebida en forjado

SUELOS

- s.01 Barrera de vapor
- s.02 Aislante térmico
- s.03 Formación de pendientes 1%
- s.04 Capa impermeable
- s.05 Capa separadora con filtro geotextil
- s.06 Pavimento antideslizante de terrazo
- s.08 Mortero de agarre
- s.09 Suelo técnico interior de la vivienda, sobre soportes
- s.10 Apoyo regulable
- s.11 Suelo técnico centro de día, sobre soportes

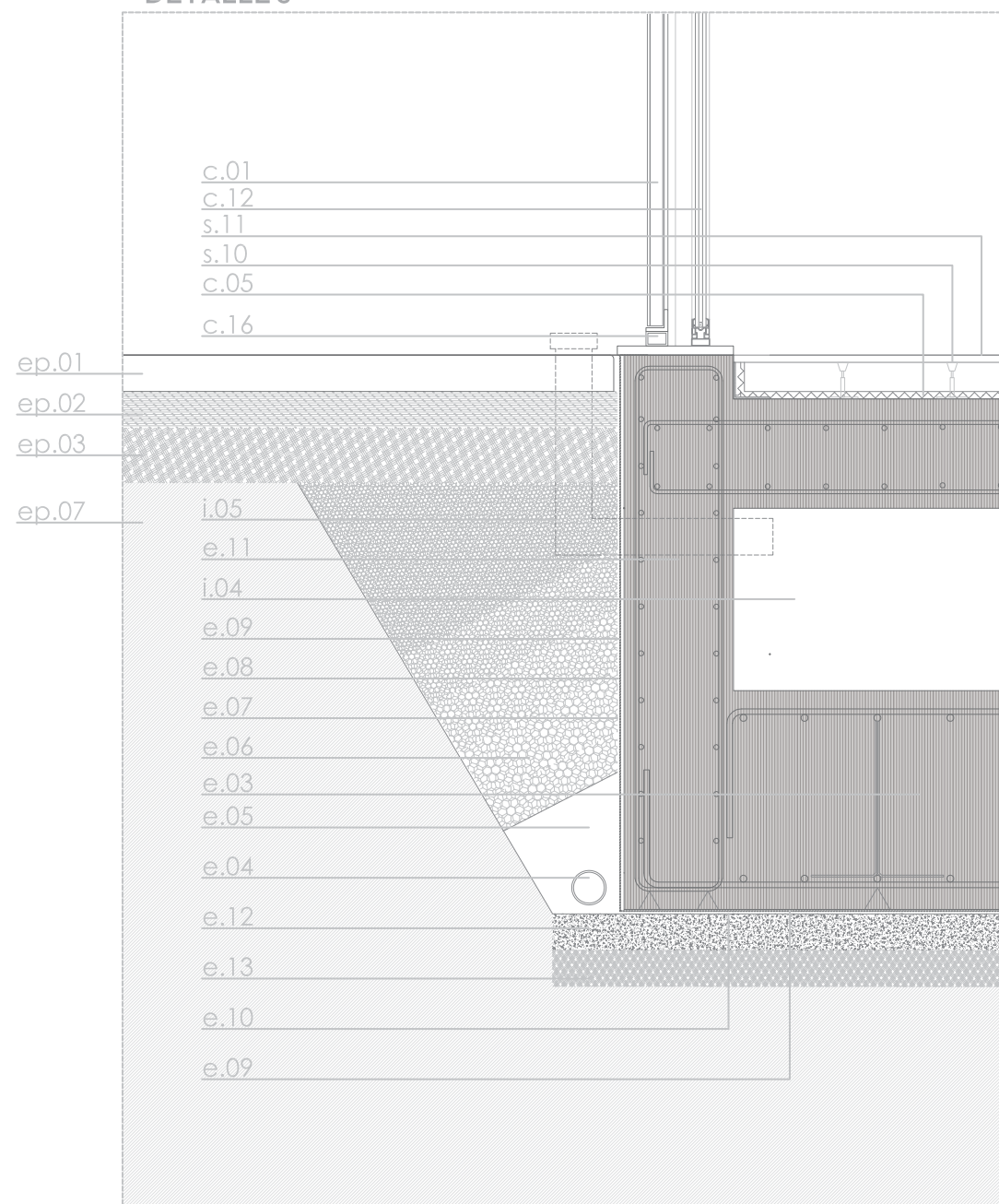
TECHOS

- t.01 Falso techo continuo de placas de escayola lisa de 20 mm
- t.02 Pieza de cuelgue para fijación del falso techo
- t.03 Enlucido de yeso
- t.04 Falso techo registrable de lamas horizontales de aluminio sujeto con tirantes fijados al forjado

ESPACIO EXTERIOR

- ep.01 Pavimento hormigón. Junta 1cm
- ep.02 Arena
- ep.03 Tierra compactada
- ep.04 Pavimento de bloques de hormigón en cuadrícula alternado con hierba
- ep.05 Alcorque
- ep.06 Adoquin acera
- ep.07 Terreno natural

DETALLE 5



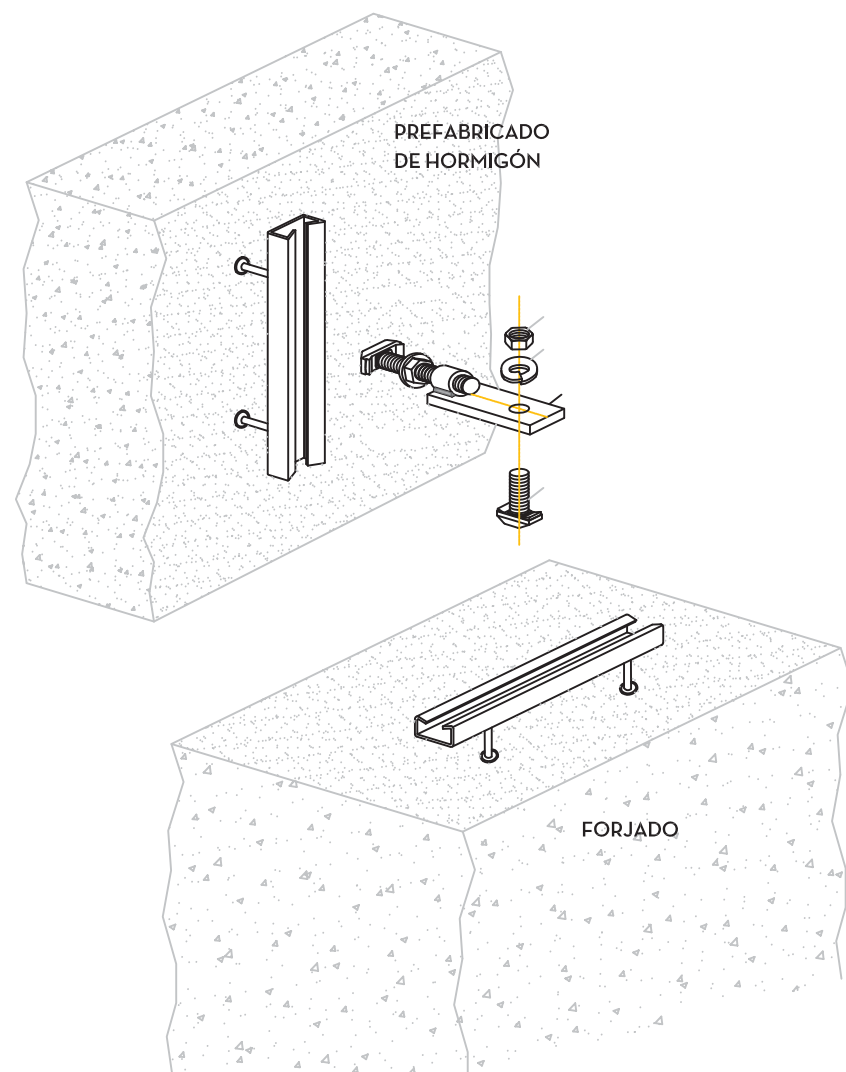
ANCLAJE TIPO FORJADOS

A continuación se muestra el tipo de anclaje propuesto para las piezas prefabricadas de canto de forjado tipo.

Los modelos de sujeción utilizados para la pieza de antepecho de cubierta y para la planta baja no se muestran, pues son modelos convencionales de placas de anclaje combinados con perfiles metálicos, bien angulares o tipo UPN.

La solución de anclaje para estas piezas ha sido extraída directamente de los fabricantes de paneles prefabricados.

SOLUCIÓN DE ANCLAJE FORJADO TIPO :



Anclaje normalizado para paneles prefabricados de fachada, mediante guías.

Las ranuras del dentado de la placa encajan en las de la contraplaca, garantizando la transmisión de las cargas.

La posición perpendicular de las guías asegura el ajuste tridimensional necesario en la puesta en obra.

SISTEMA DE LAMAS

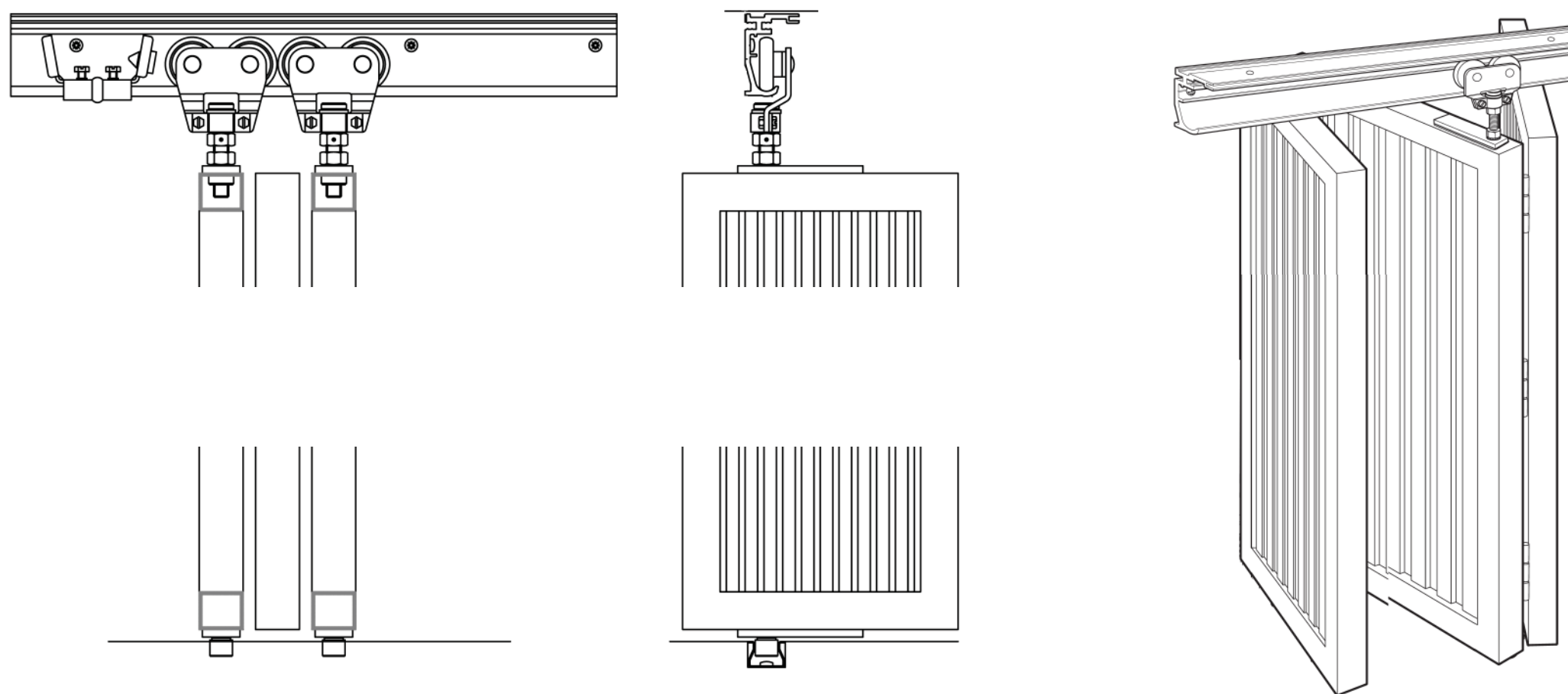
La solución para la sujeción del sistema de cerramiento, las lamas, tiene dos variantes.

Las lamas fijas, que cubren las partes más opacas de las fachadas están sujetas al forjado mediante guías o perfiles metálicos simples de cerrajería, pues no se mueven y no necesitan ningún sistema complejo para el movimiento, solo necesitan soportar las cargas y resistir los empujes de viento y los provocados por el propio uso.

En cambio, las lamas correderas-abatibles, además de colgar directamente del forjado, necesitan de un sistema de guías lo suficientemente rígido como para soportar el peso de la lama y además realizar su función de desplazamiento y giro.

Para esta solución se ha recurrido al fabricante de guías Klein, puesto que su variedad de modelos nos facilita la solución para la sujeción.

A continuación se muestra una guía tipo, que correspondería a las características buscadas en cuanto a peso a soportar y funciones a realizar.





APROXIMACIÓN

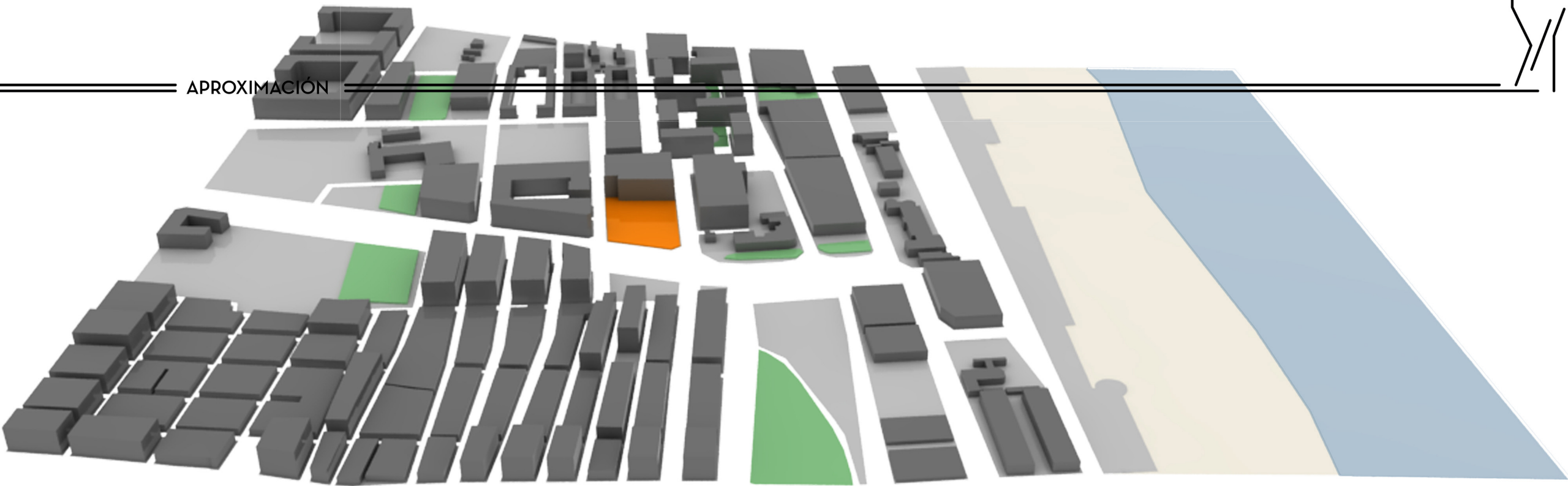


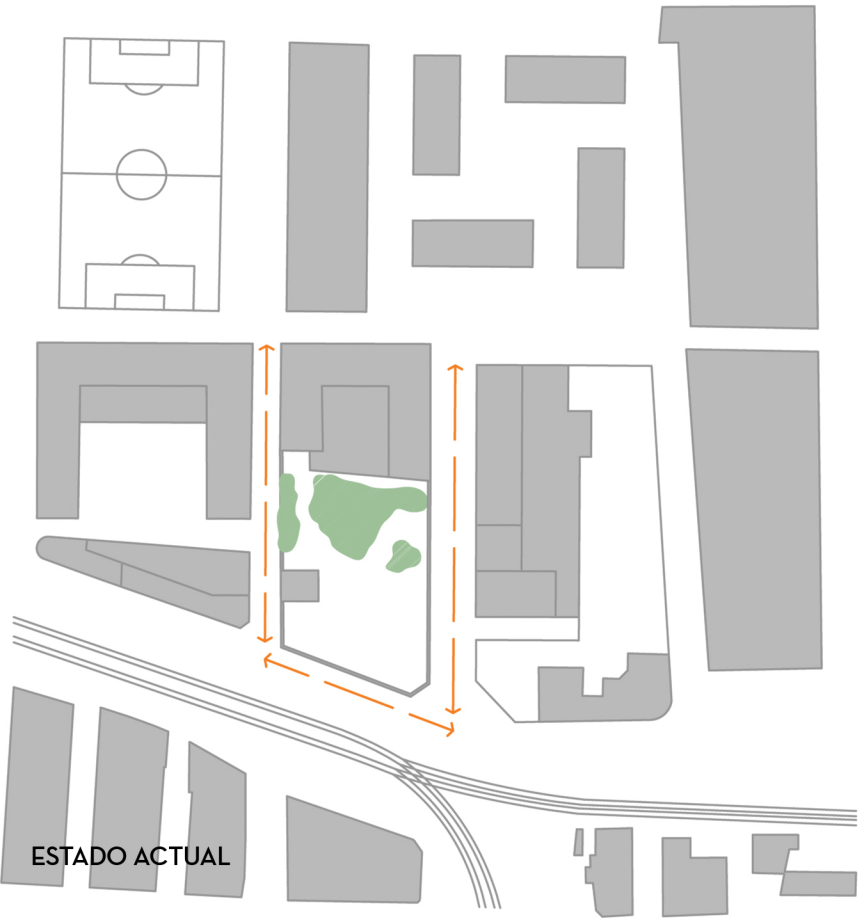
MAR

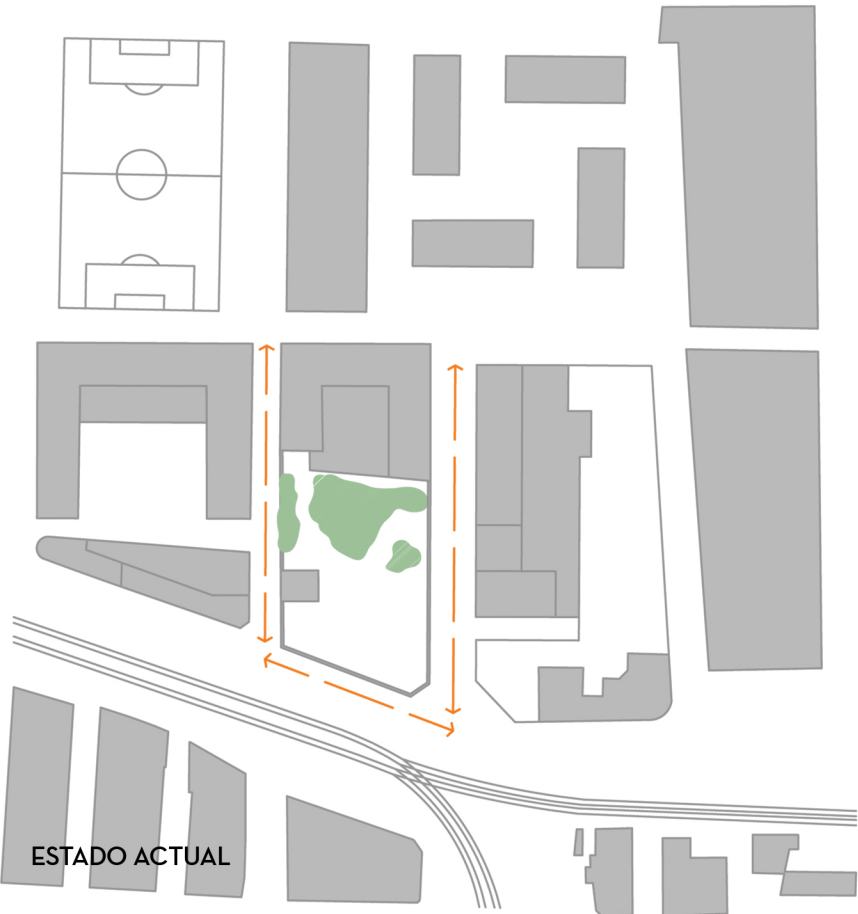
CIUDAD



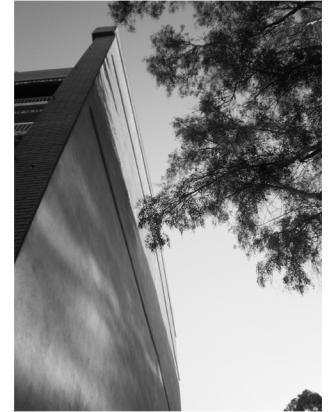
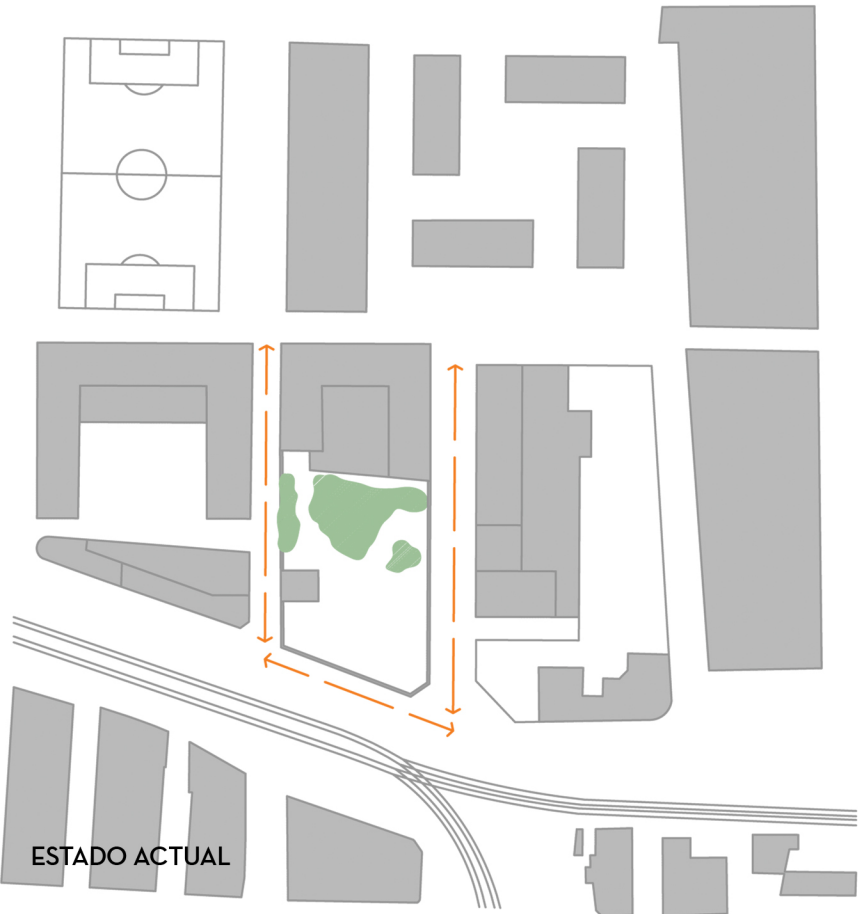
APROXIMACIÓN

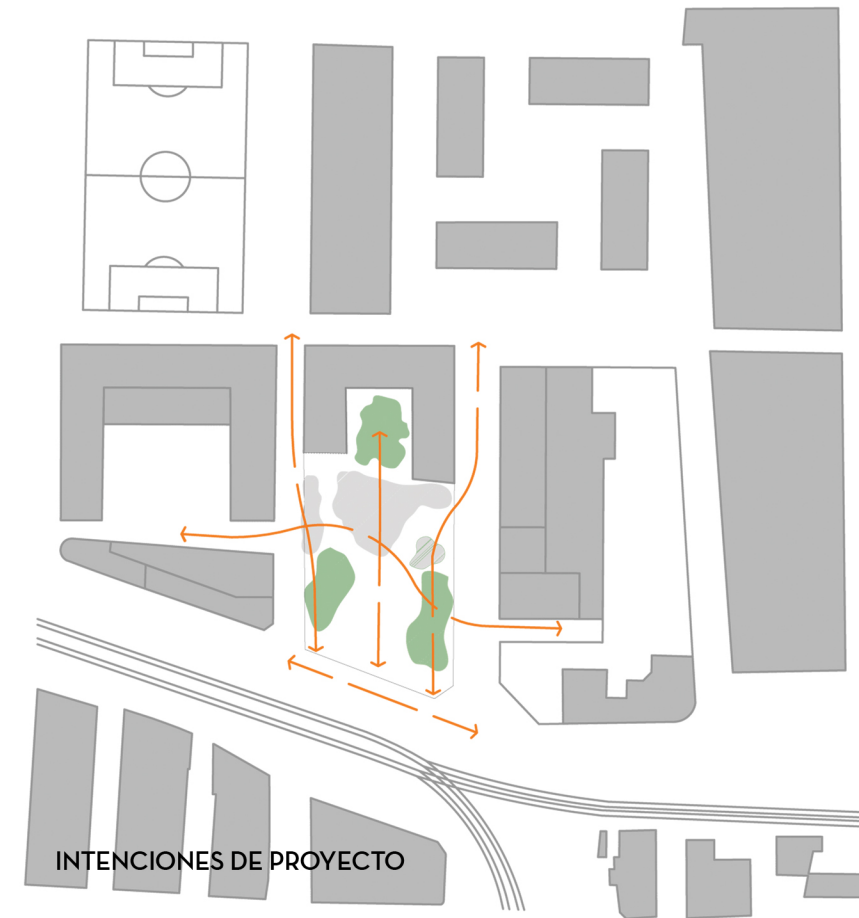
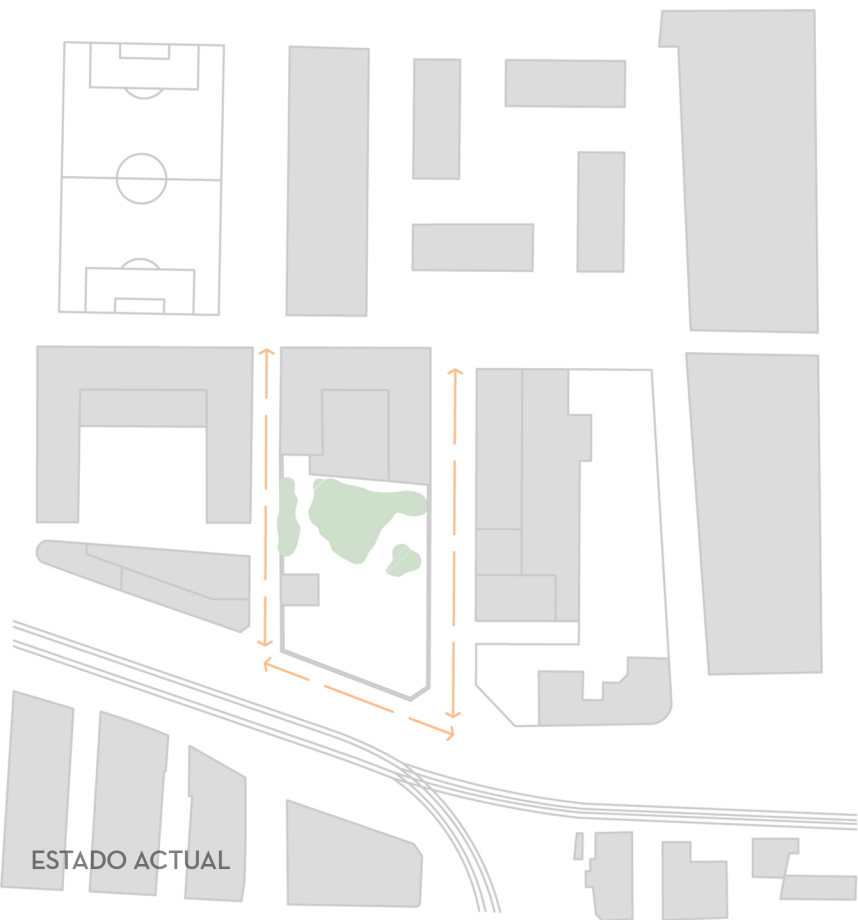


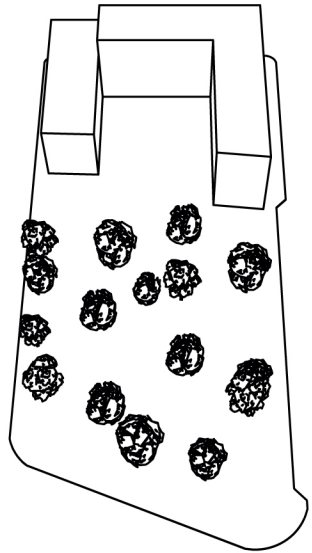




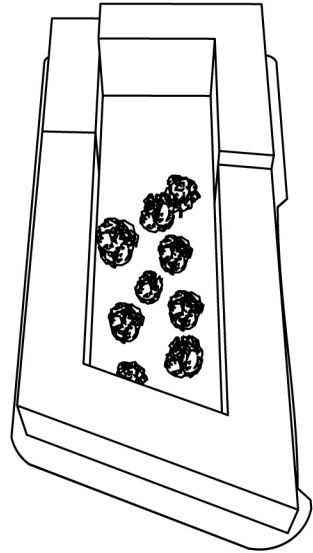
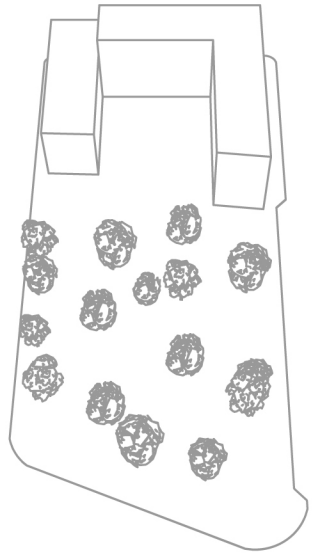
LUGAR







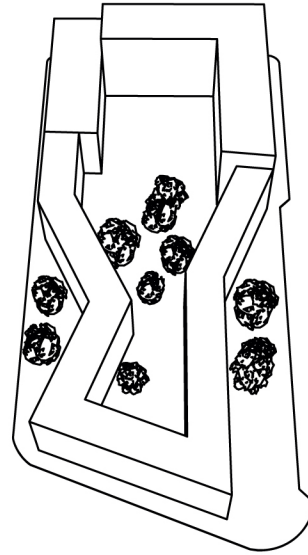
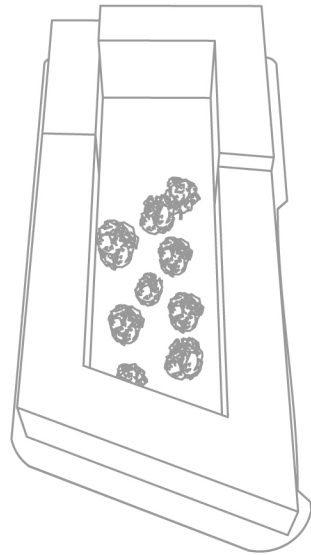
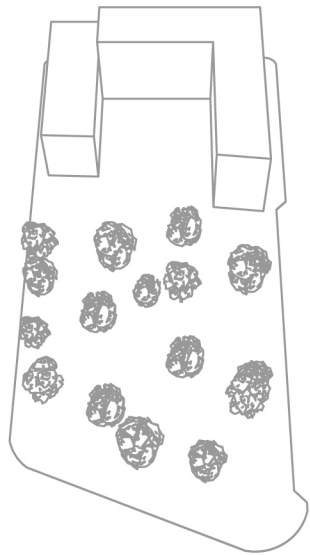
MANZANA INCOMPLETA



MANZANA INCOMPLETA



MANZANA COMPLETA
CONVENCIONAL



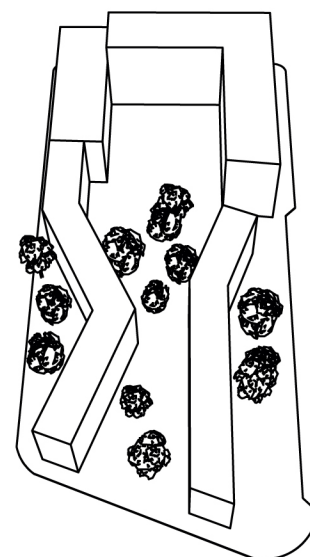
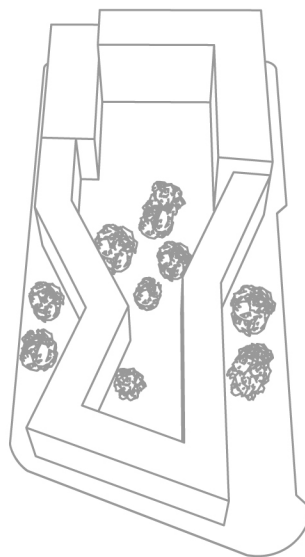
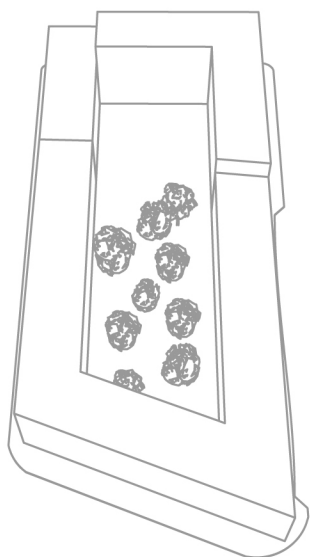
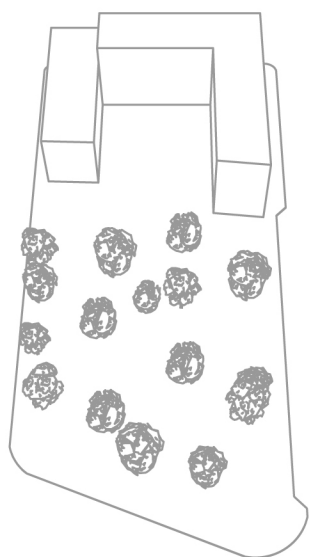
MANZANA INCOMPLETA



MANZANA COMPLETA
CONVENCIONAL



REINTERPRETACIÓN



MANZANA INCOMPLETA



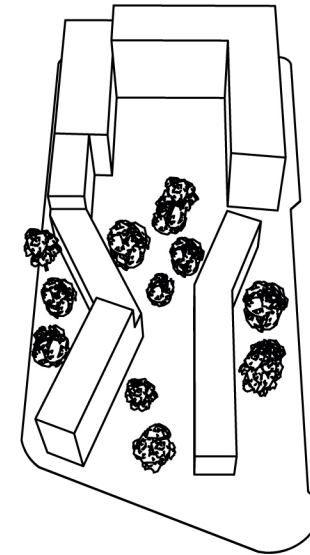
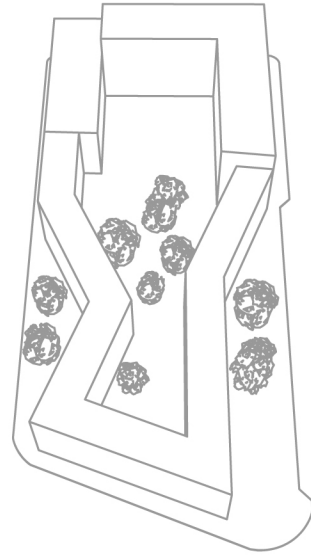
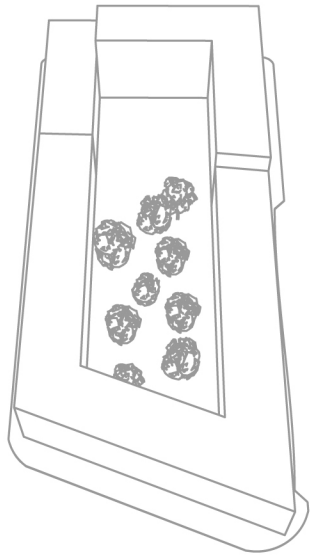
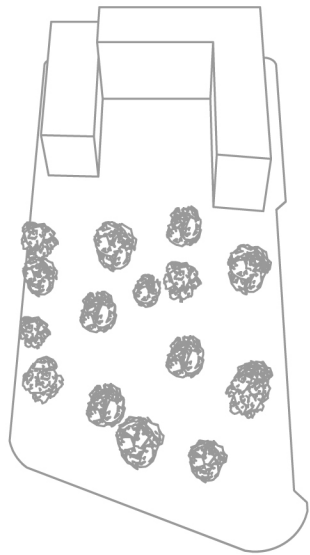
MANZANA COMPLETA
CONVENCIONAL



REINTERPRETACIÓN



DAR ESPACIO INTERIOR
MANZANA AL EXTERIOR



MANZANA INCOMPLETA



MANZANA COMPLETA CONVENCIONAL



REINTERPRETACIÓN

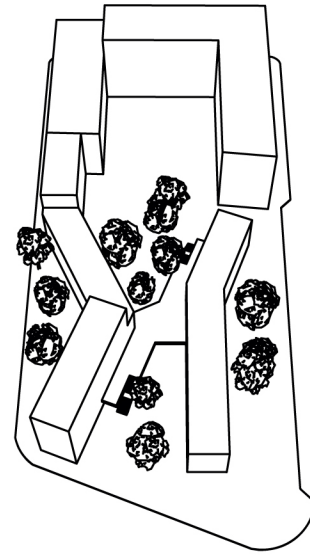
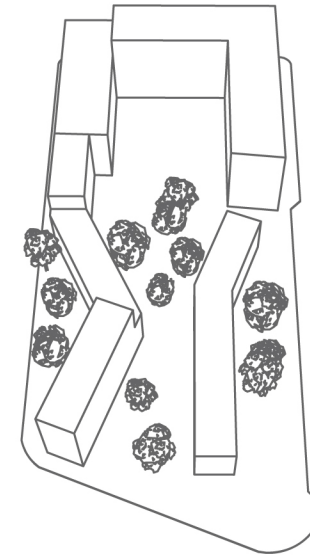
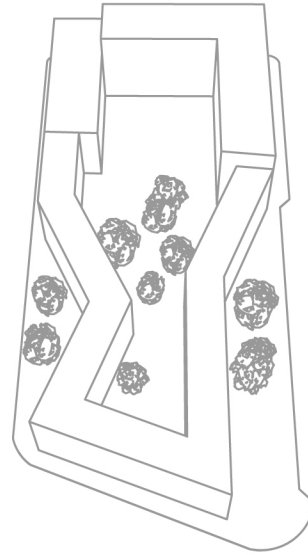
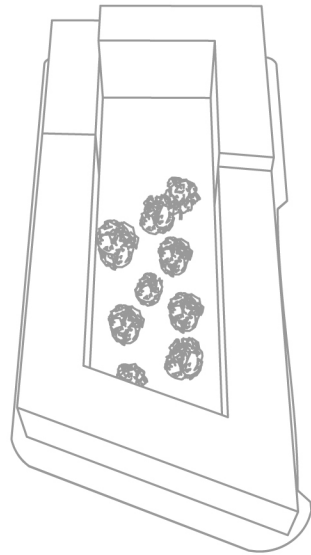
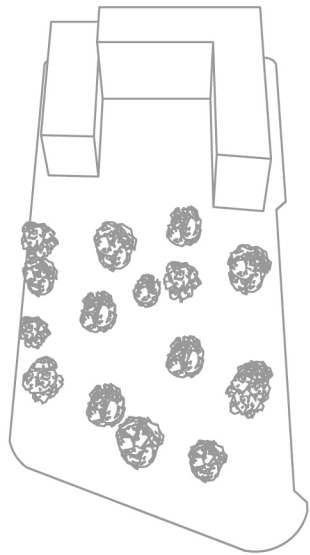


DAR ESPACIO INTERIOR MANZANA AL EXTERIOR



DIFERENCIACIÓN DE ALTURAS

PERMEABILIDAD JARDÍN - CALLE



MANZANA INCOMPLETA



MANZANA COMPLETA CONVENCIONAL



REINTERPRETACIÓN



DAR ESPACIO INTERIOR MANZANA AL EXTERIOR



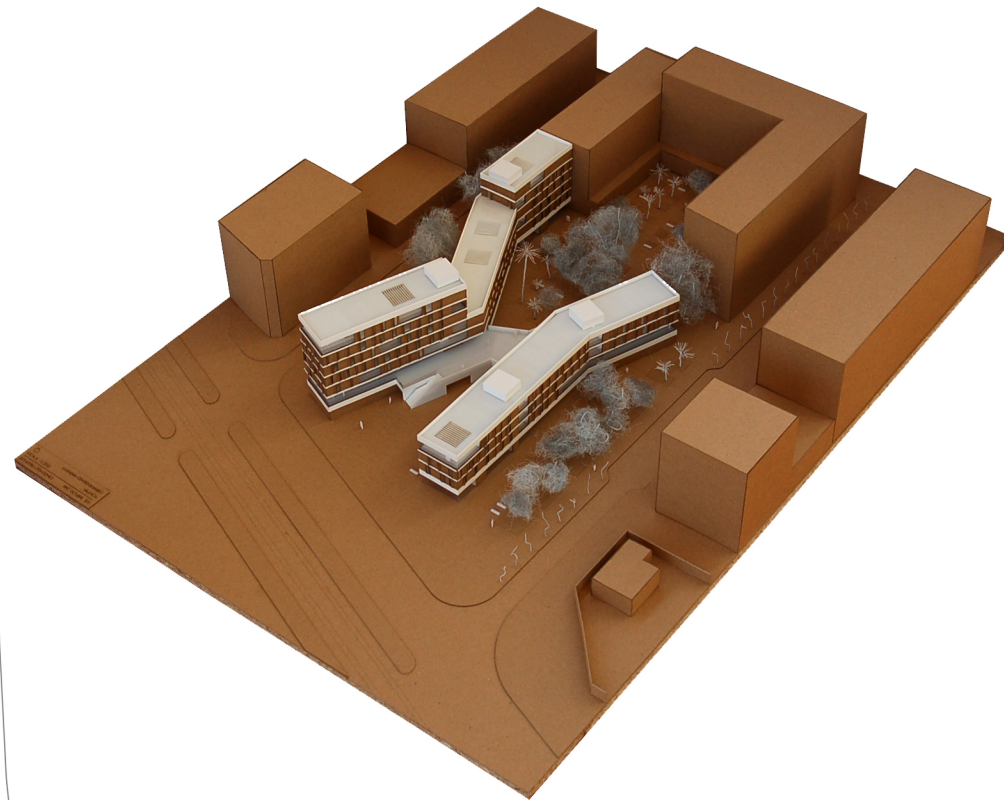
DIFERENCIACIÓN DE ALTURAS

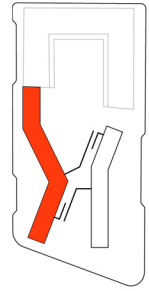
PERMEABILIDAD JARDÍN - CALLE



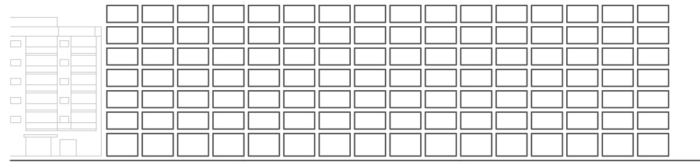
ADICIÓN DE PLATAFORMA NEXO EQUIPAMIENTOS + COMPLEMENTO ESPACIO PÚBLICO

PROYECTO

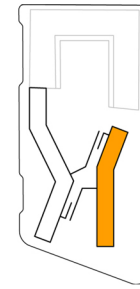




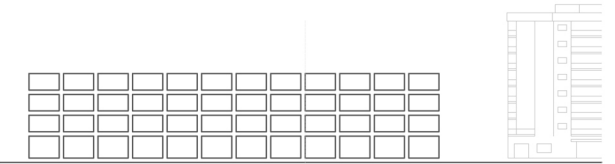
 JÓVENES

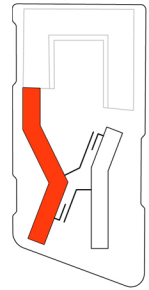


MODULACIÓN

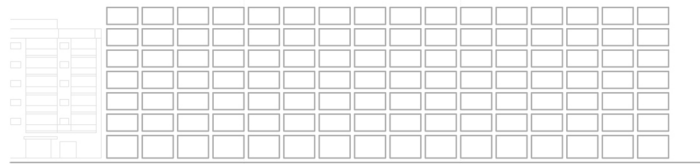


 MAYORES





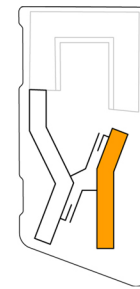
 JÓVENES



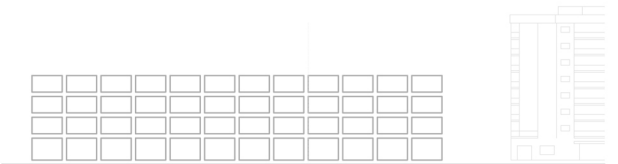
MODULACIÓN

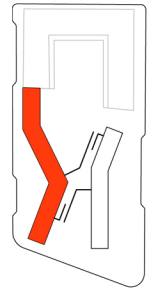


PERMEABILIZACIÓN

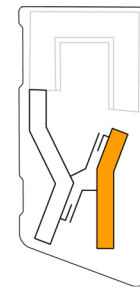


 MAYORES

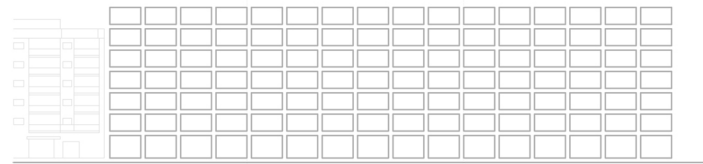




 JÓVENES



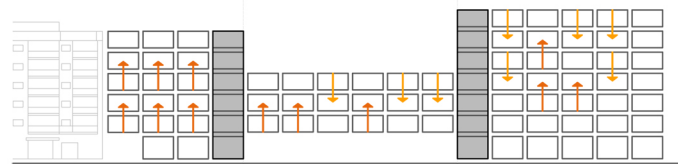
 MAYORES



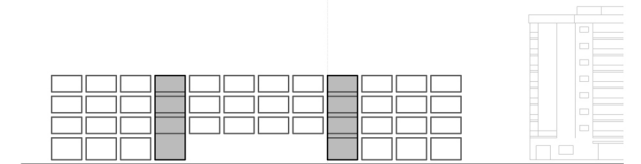
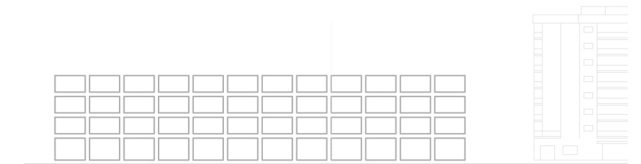
MODULACIÓN

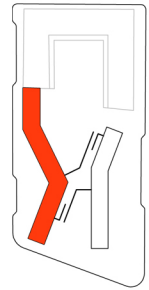


PERMEABILIZACIÓN

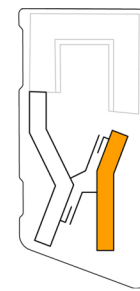


COMBINACIONES

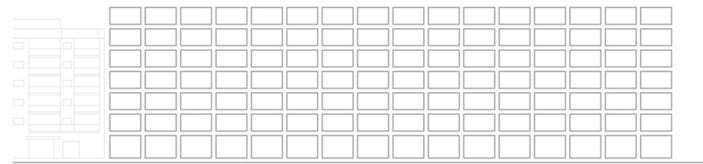




 JÓVENES



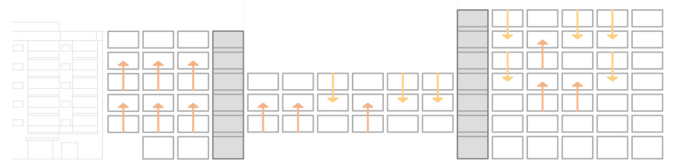
 MAYORES



MODULACIÓN



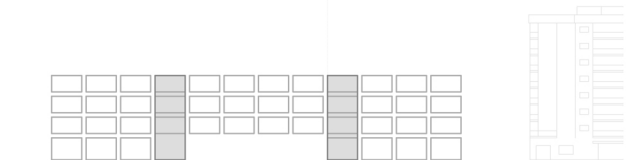
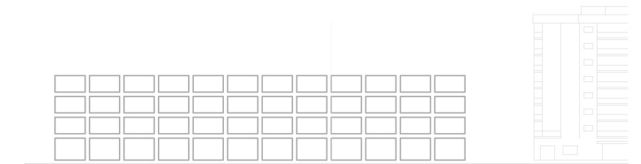
PERMEABILIZACIÓN

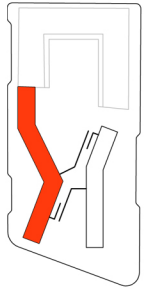


COMBINACIONES

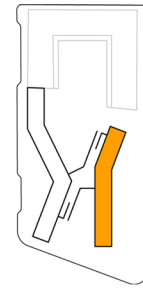


ACCESOS POR PLANTA





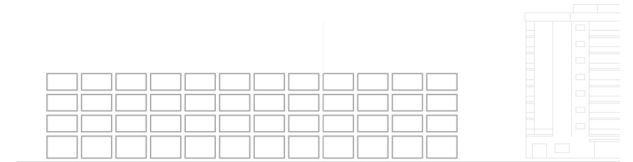
 JÓVENES



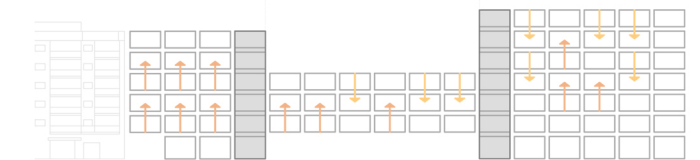
 MAYORES



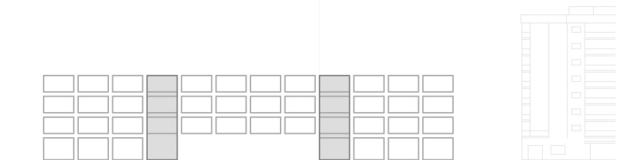
MODULACIÓN



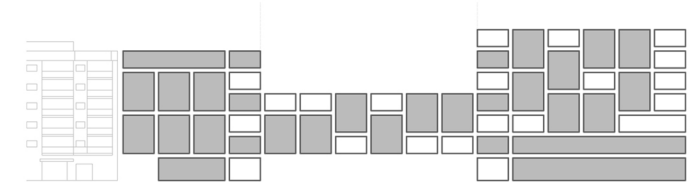
PERMEABILIZACIÓN



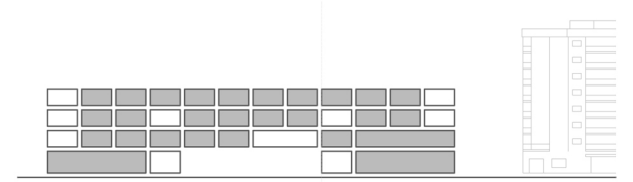
COMBINACIONES

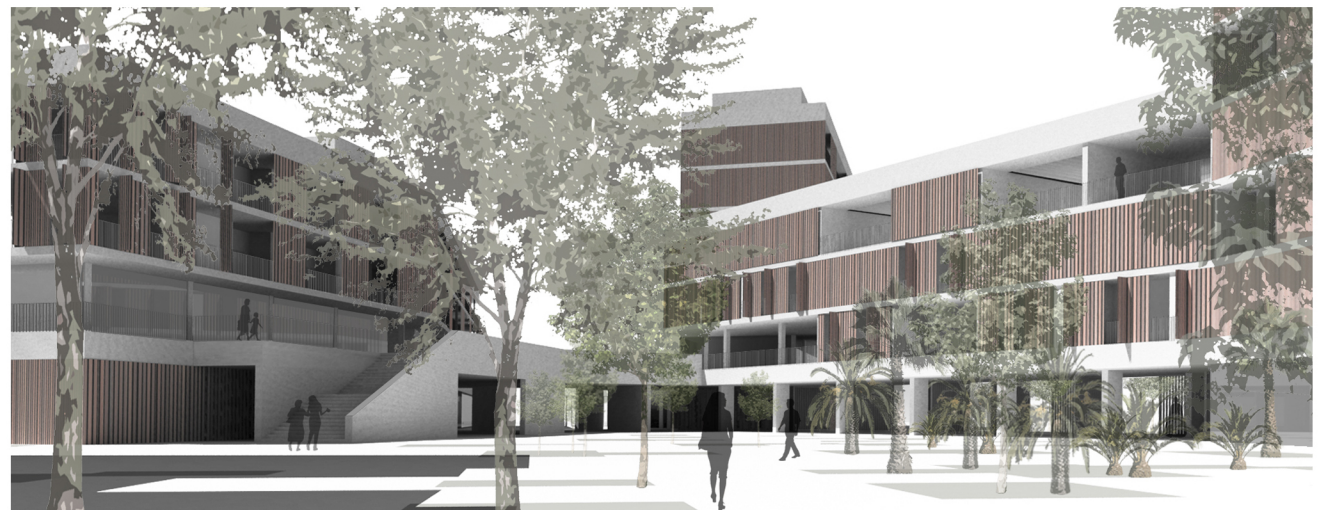
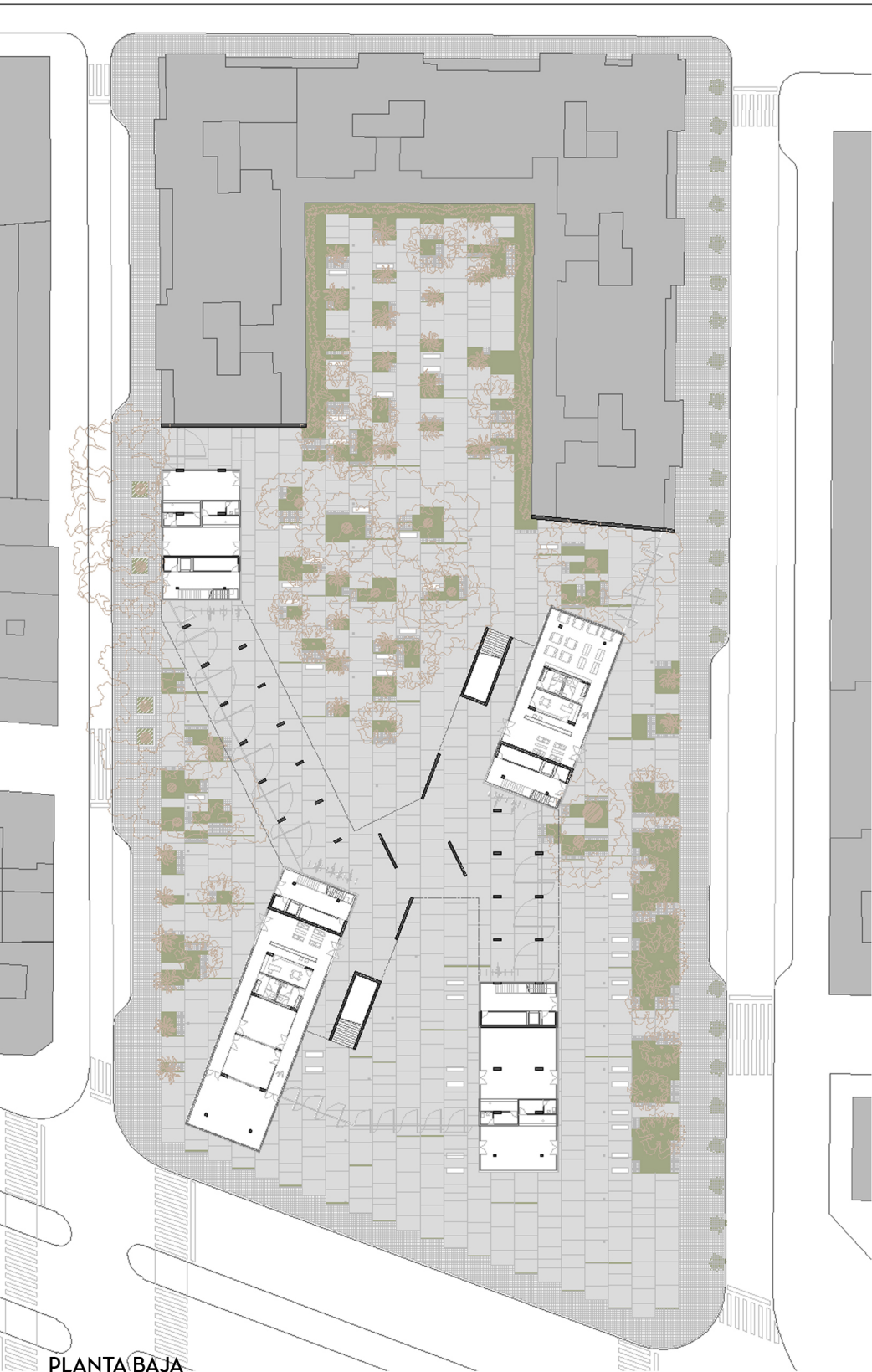


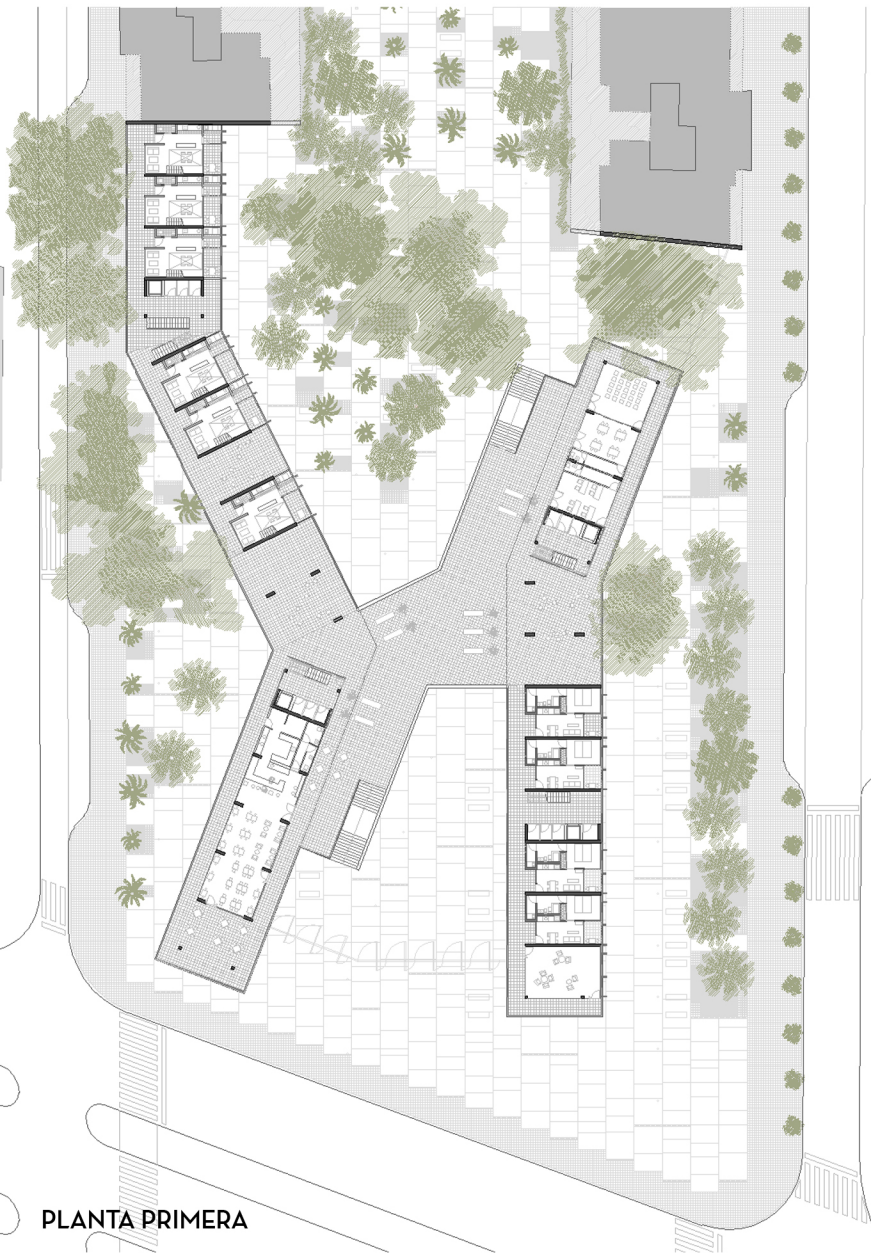
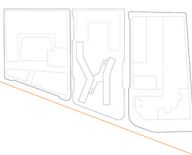
ACCESOS POR PLANTA



LLENO/VACÍO

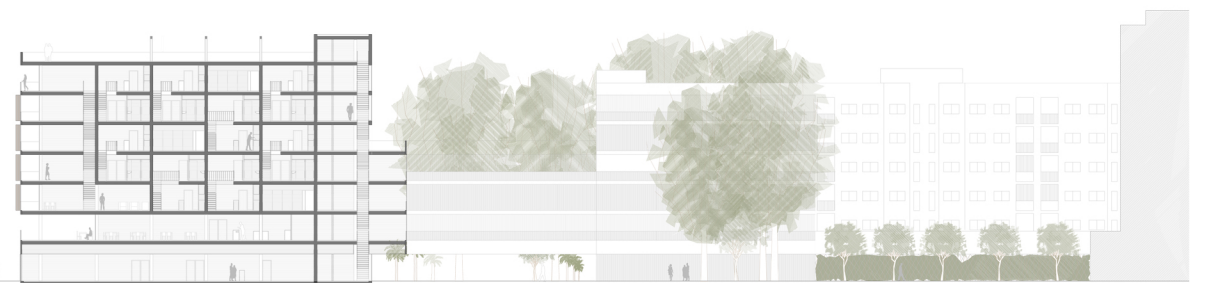
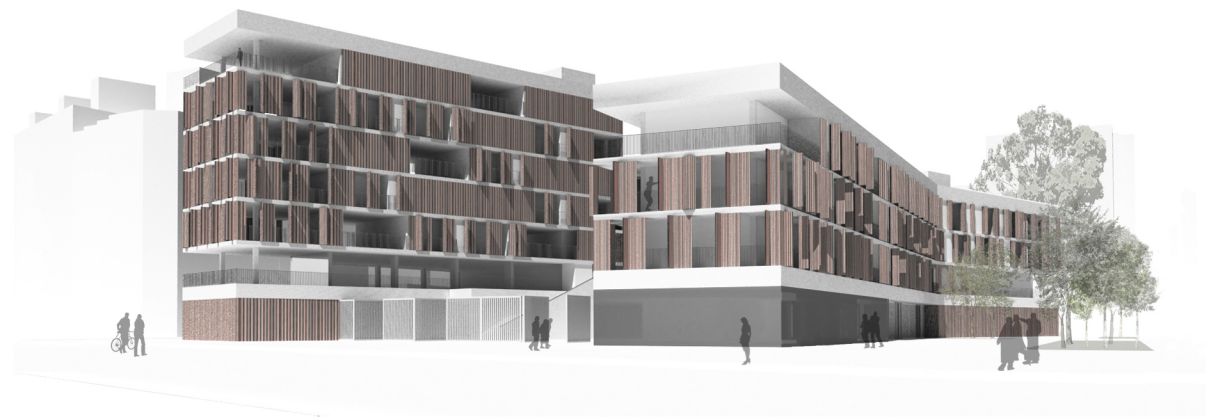
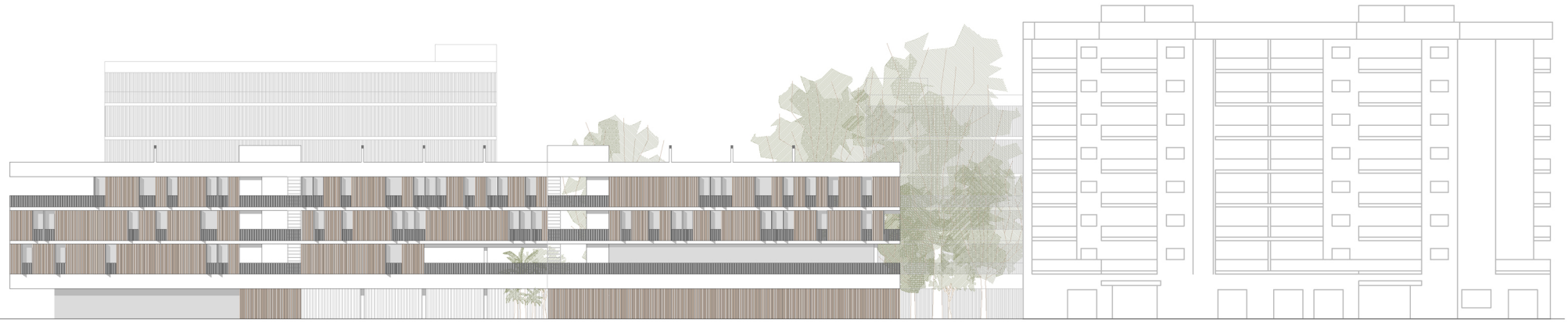




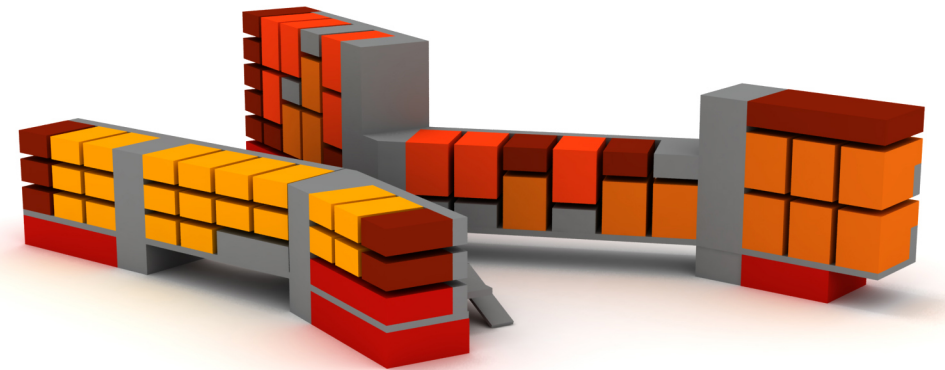
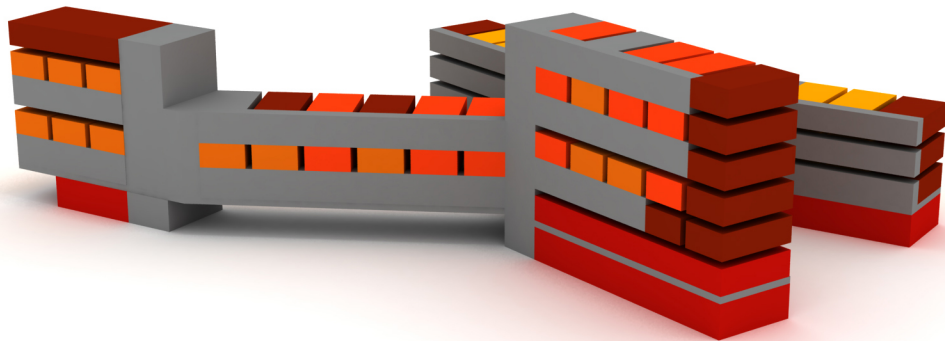
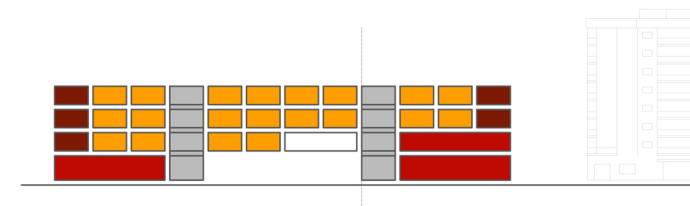
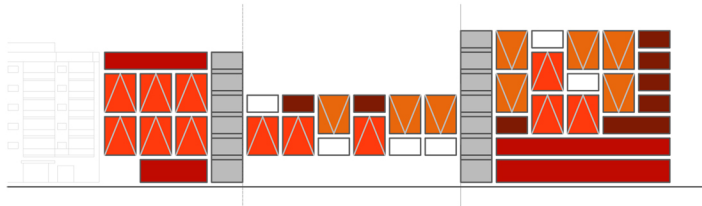


PLANTA PRIMERA

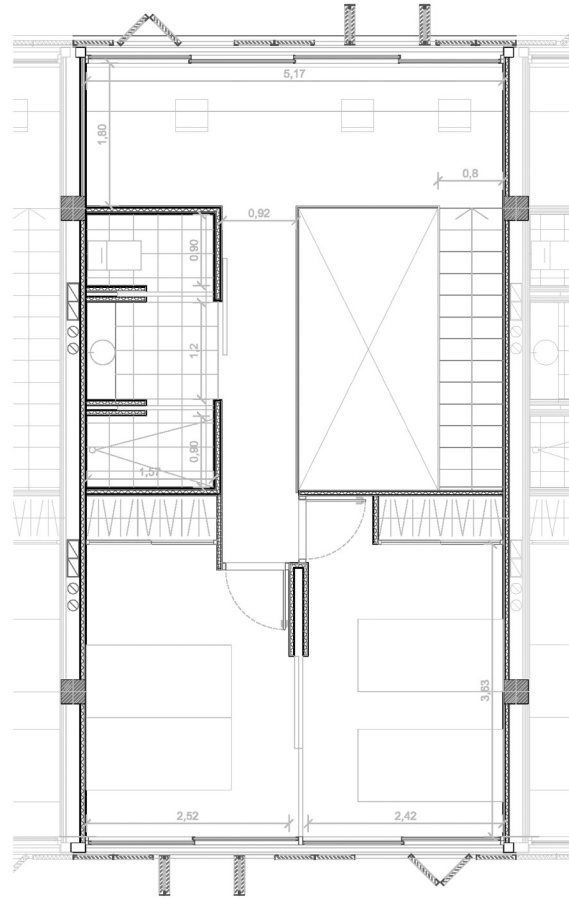
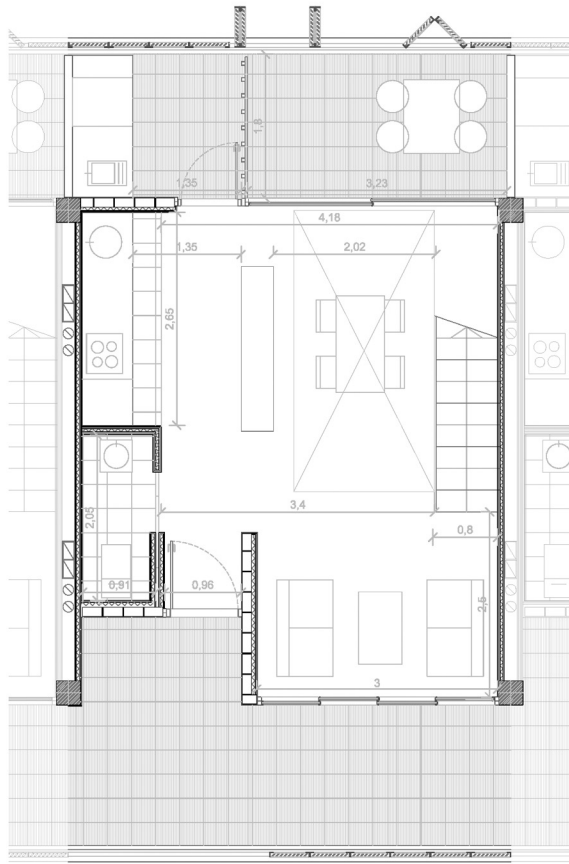




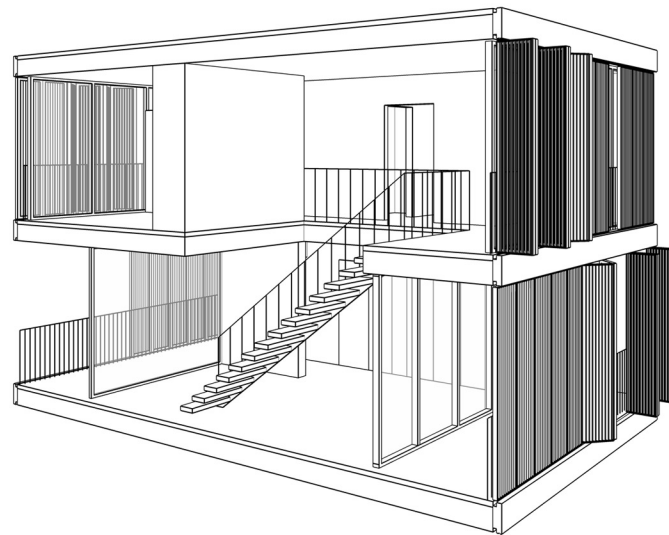




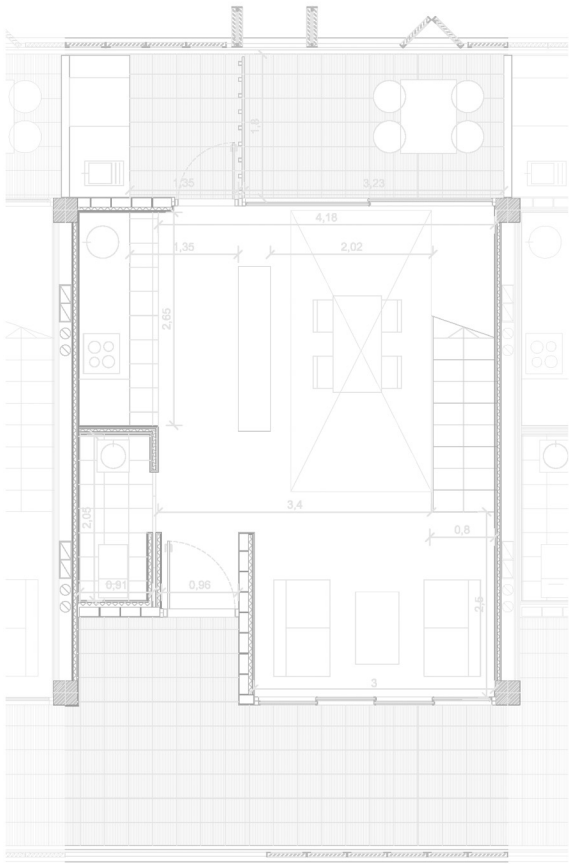
VIVIENDAS



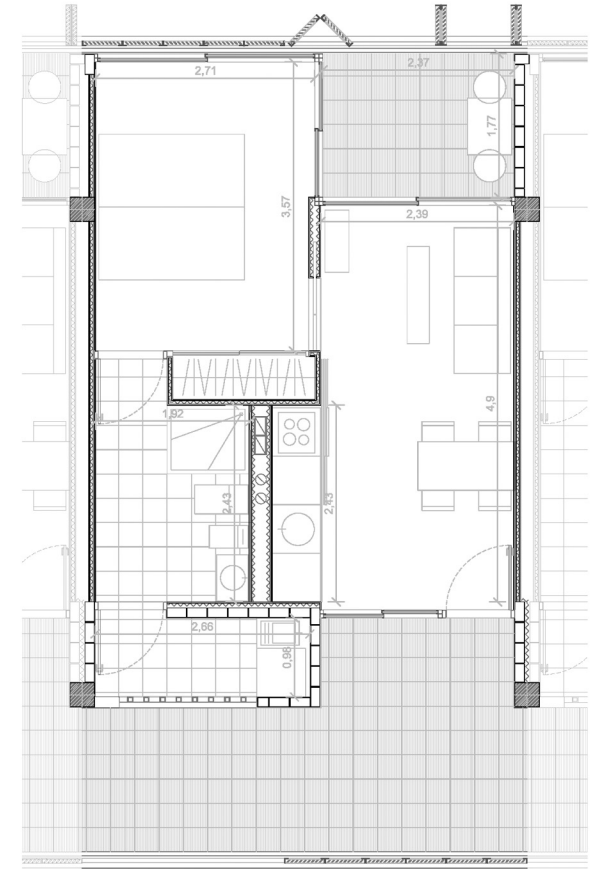
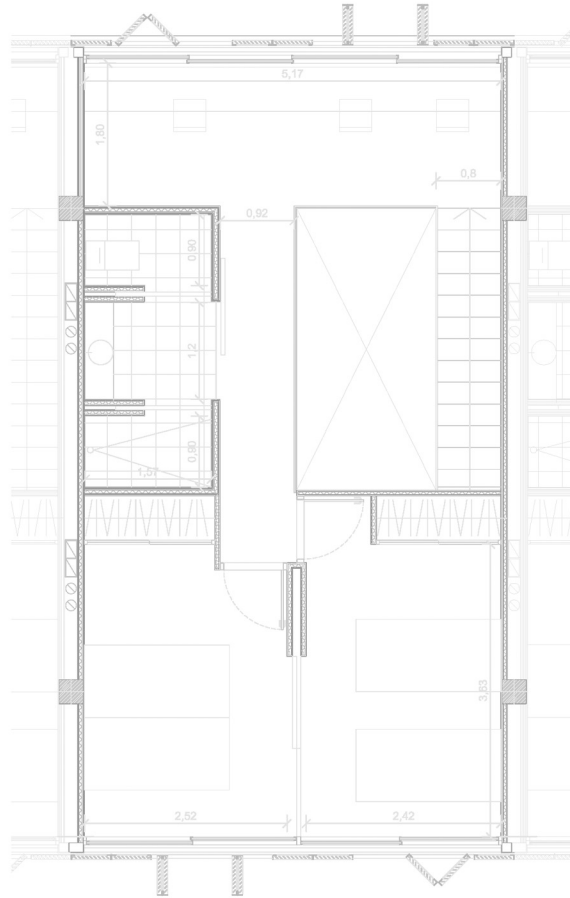
VIVIENDA JOVEN



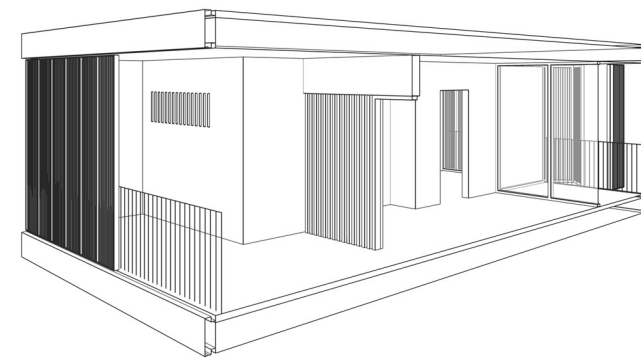
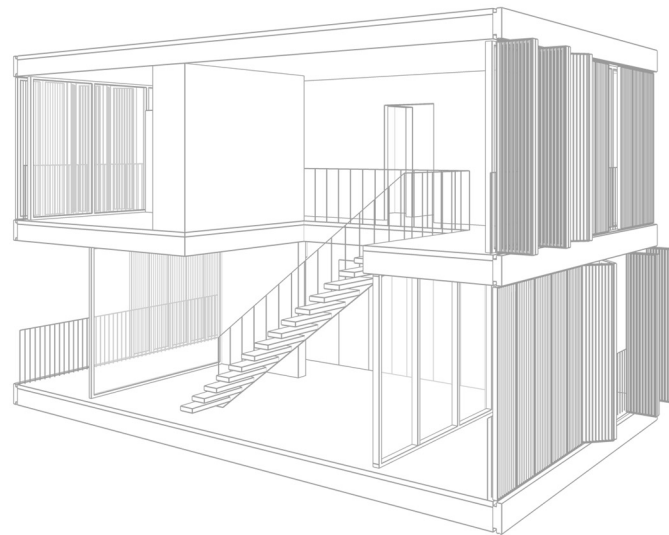
VIVIENDAS



VIVIENDA JOVEN



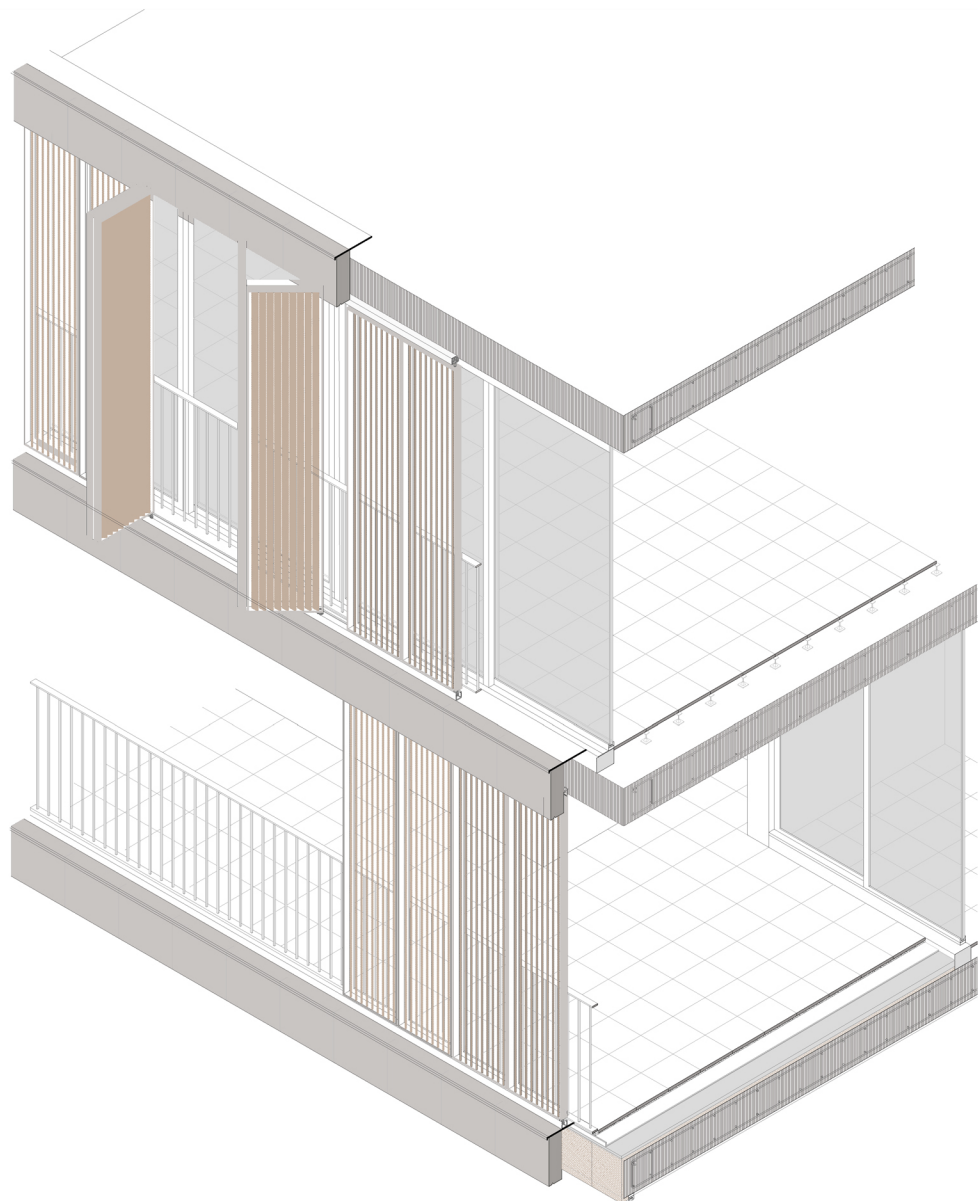
VIVIENDA MAYORES



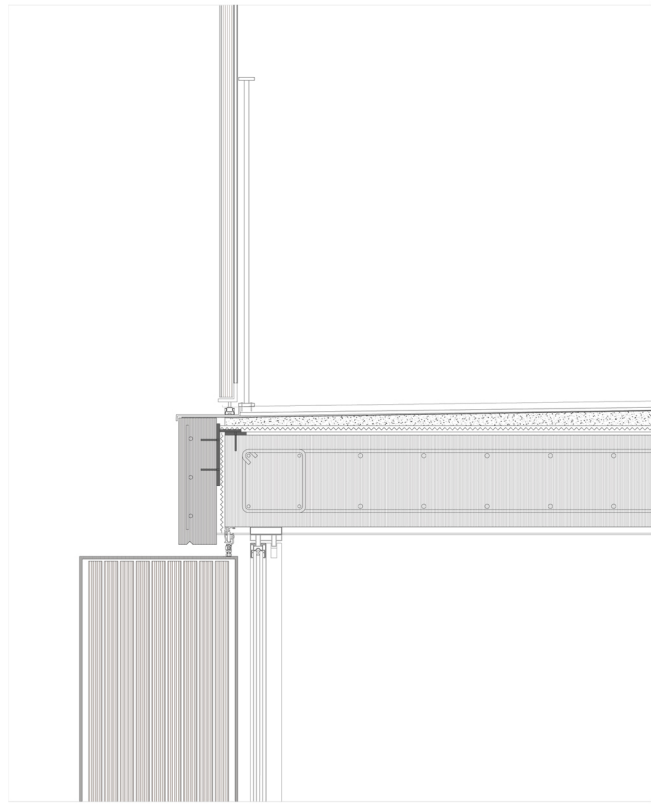




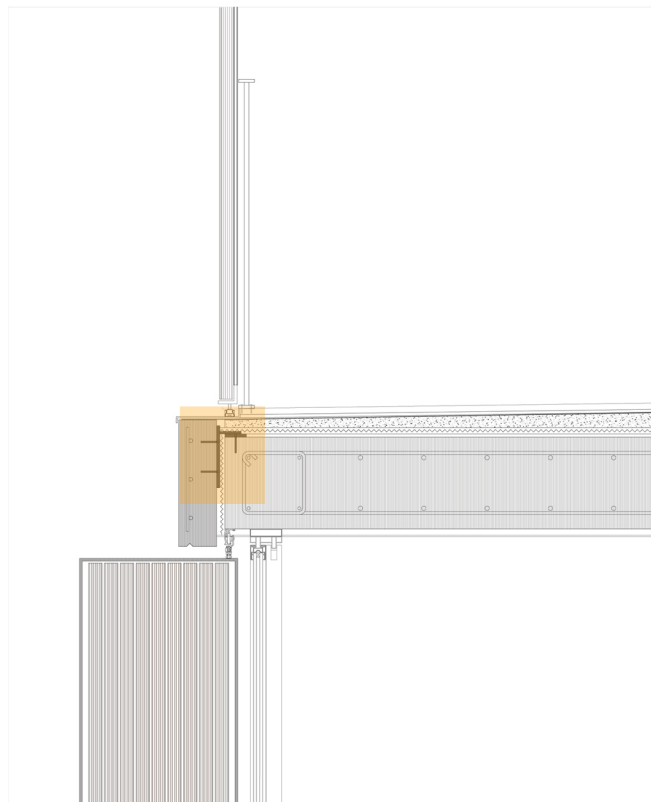
SECCIÓN VIVIENDA



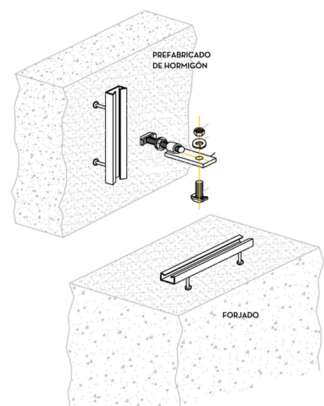
SECCIÓN VIVIENDA

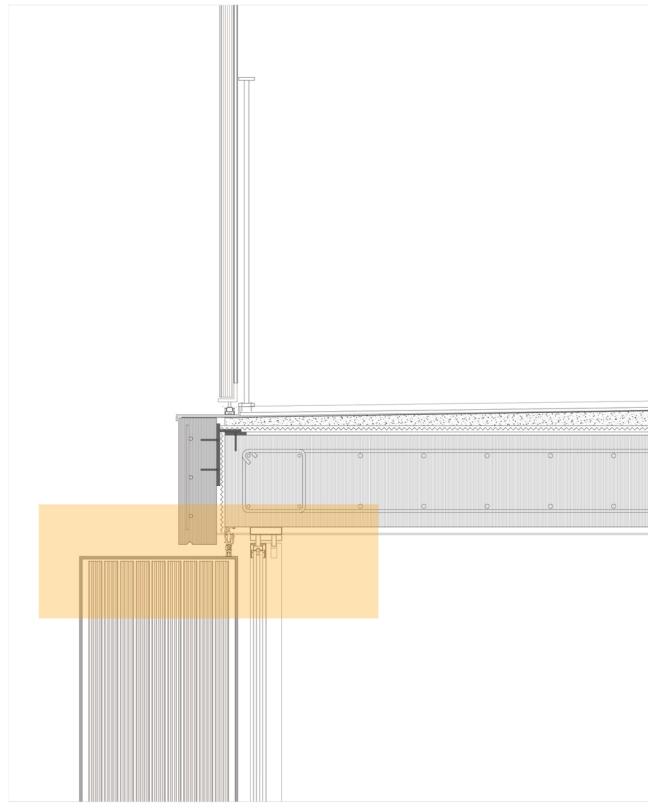


SECCIÓN VIVIENDA

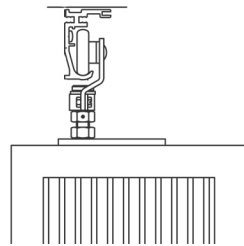
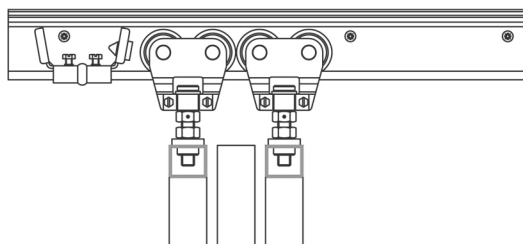


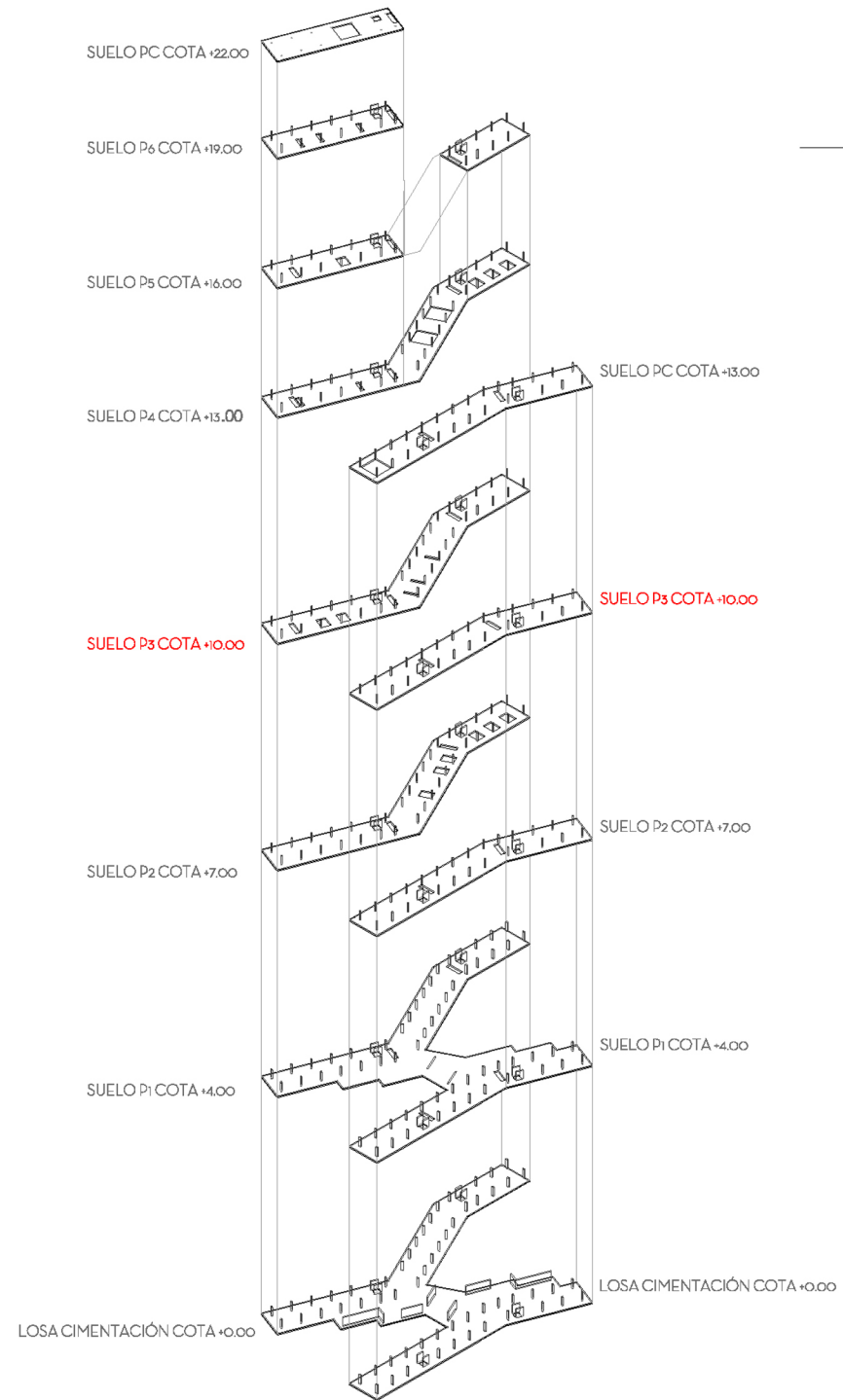
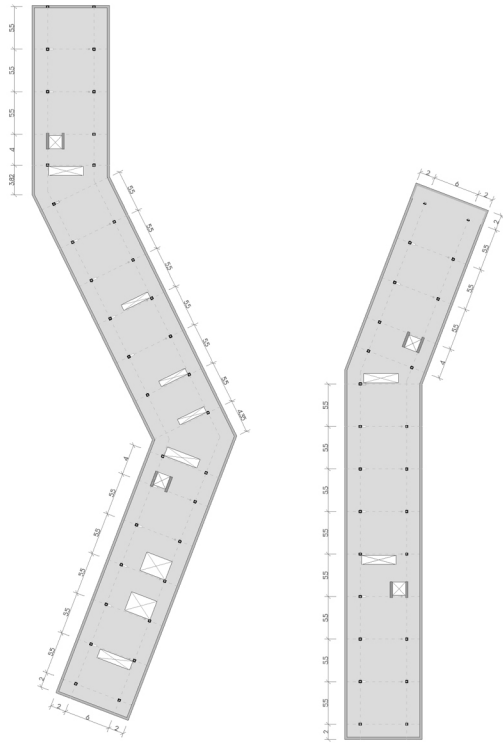
SECCIÓN VIVIENDA



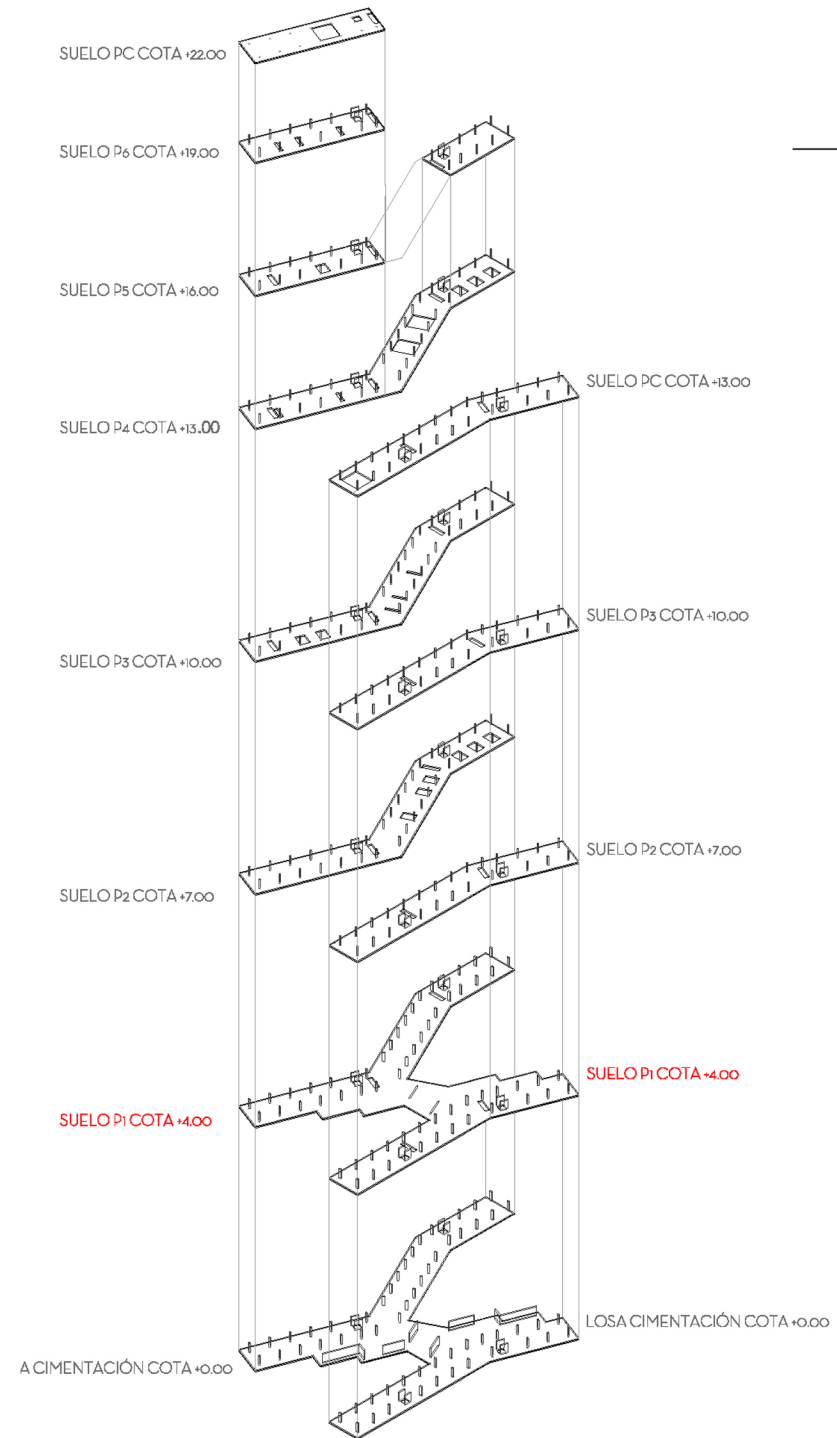
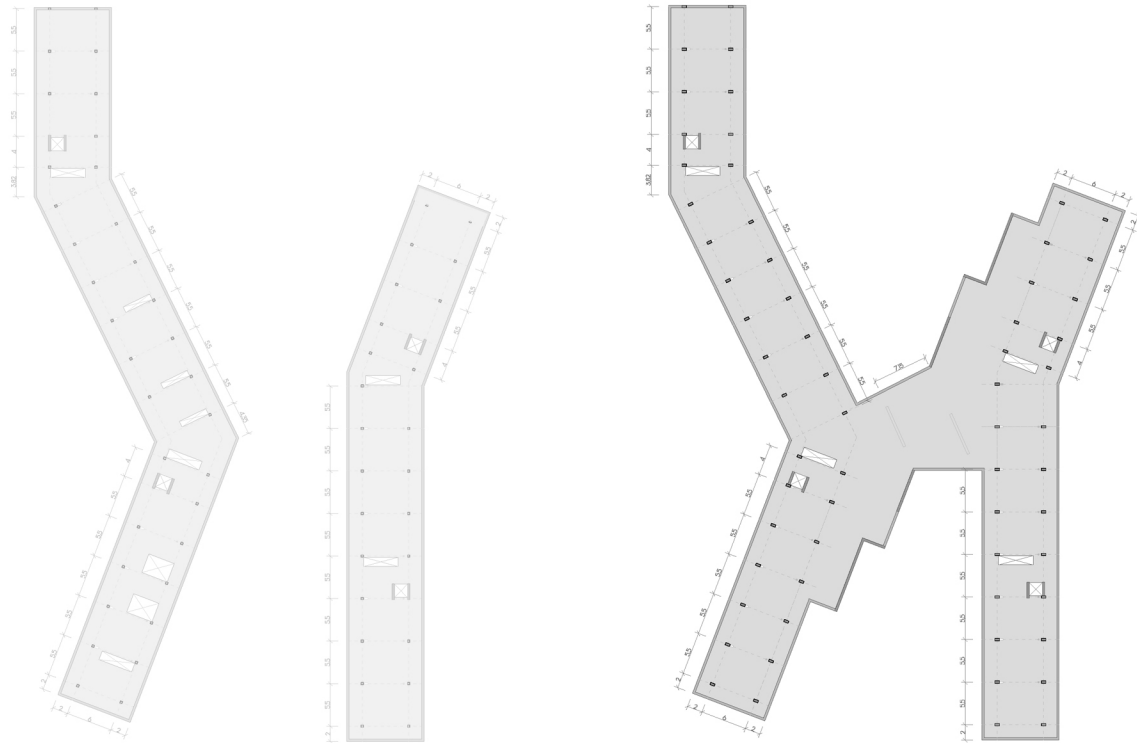


SECCIÓN VIVIENDA

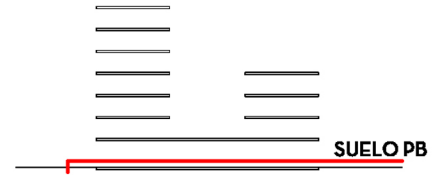
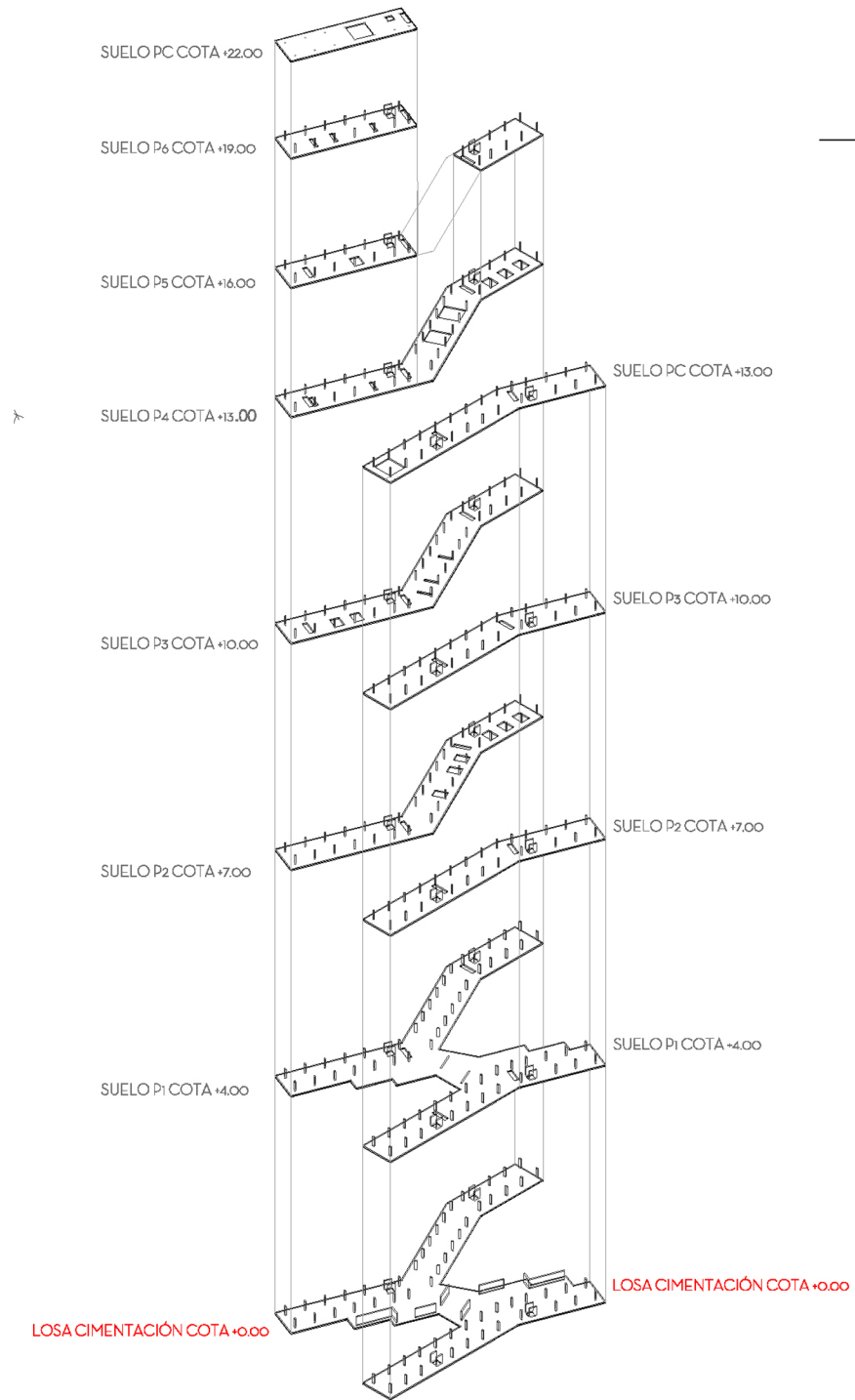
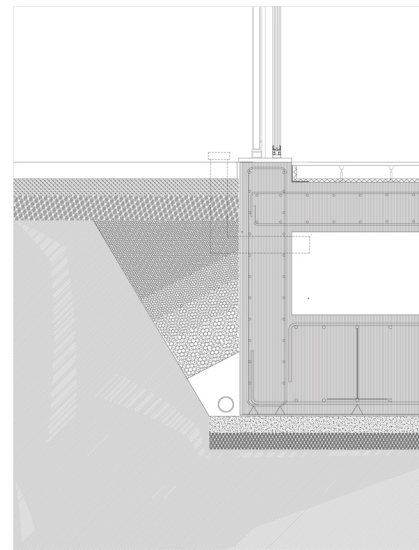
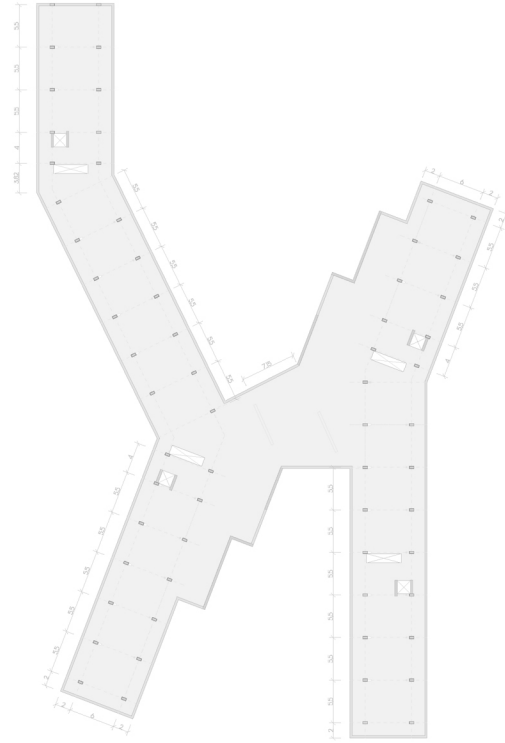
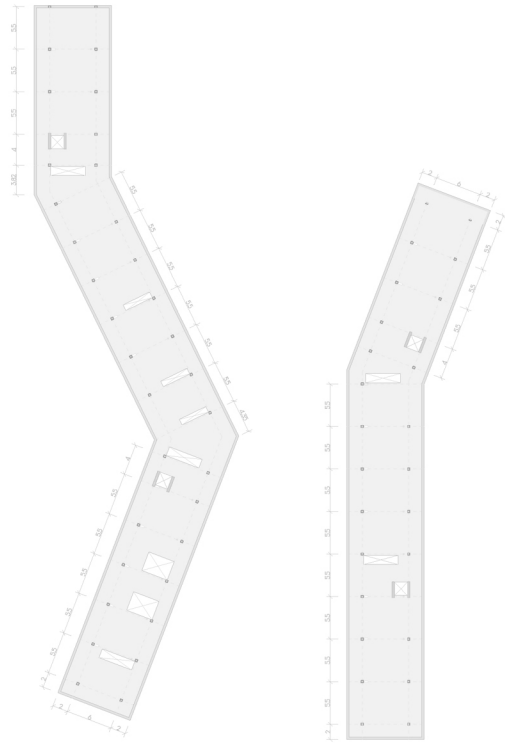




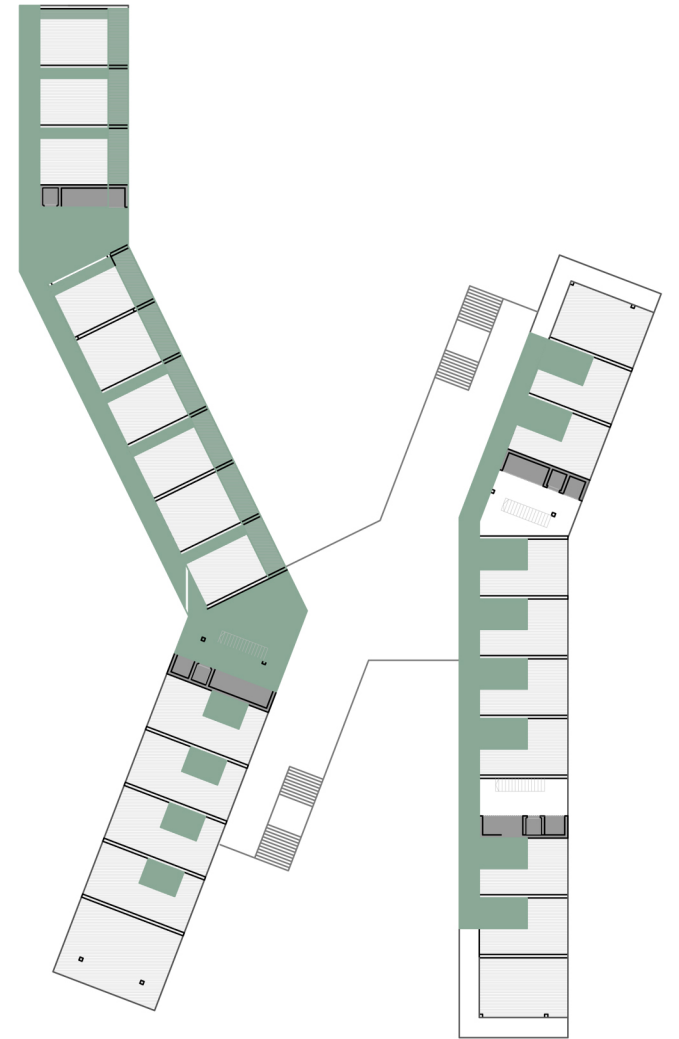
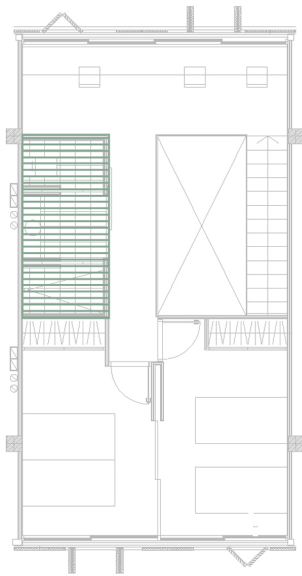
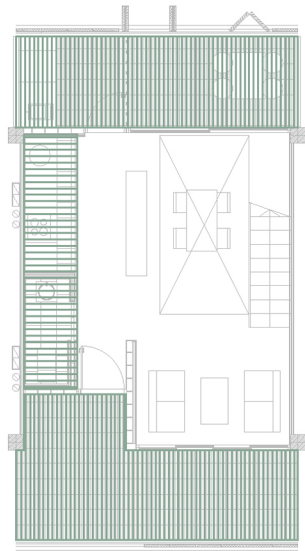
- LOSA MACIZA, CANTO 30 CM
- ZUNCHO PERIMETRAL
- PILARES Y MUROS DE HA



- LOSA MACIZA, CANTO 30 CM
- ZUNCHO PERIMETRAL
- PILARES Y MUROS DE HA

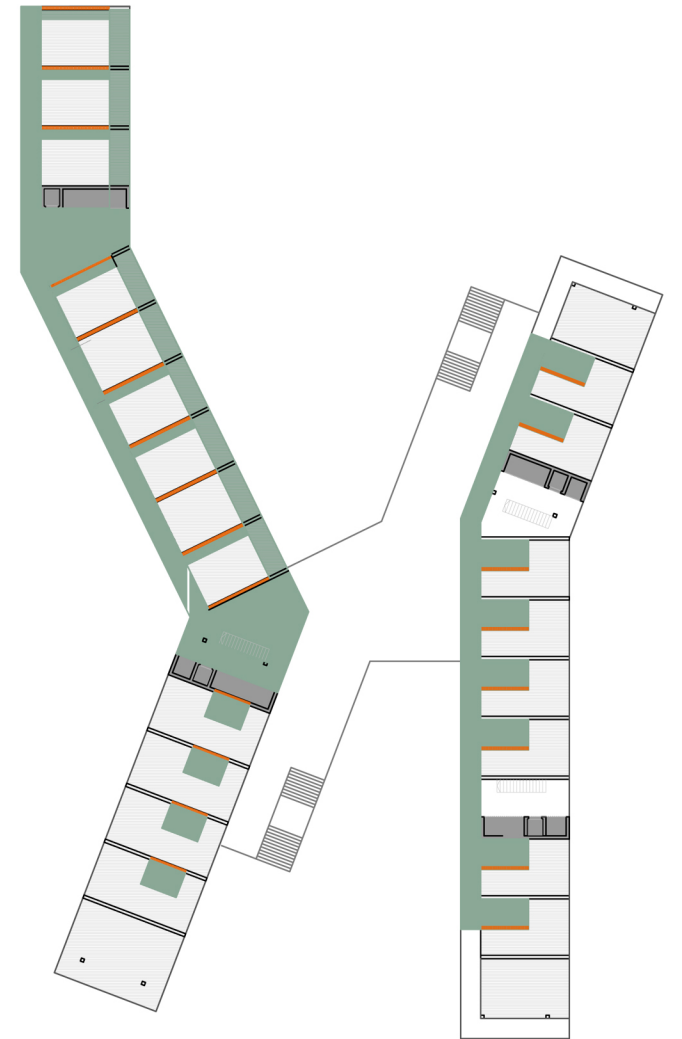
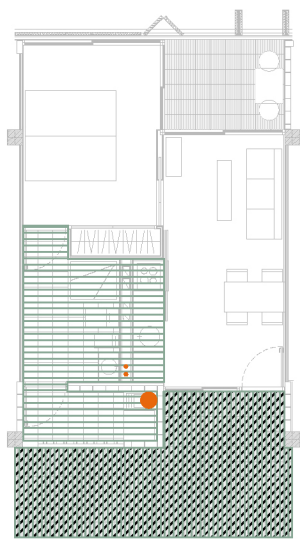
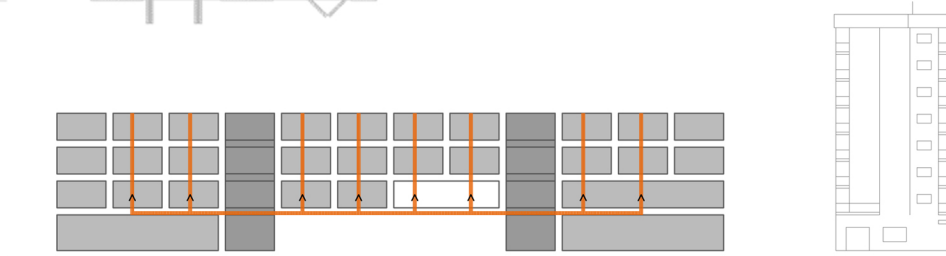
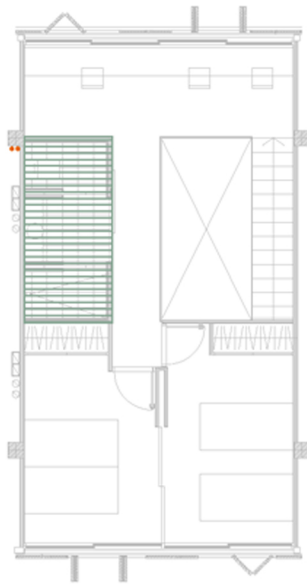
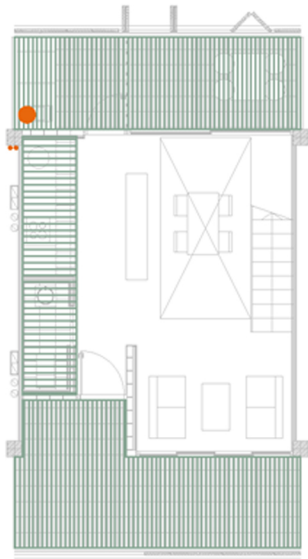
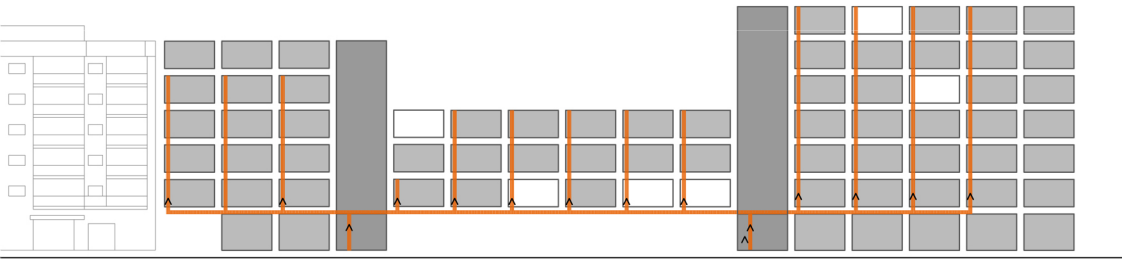


- LOSA DE CIMENTACIÓN
- ZUNCHO PERIMETRAL
- PILARES Y MUROS DE HA



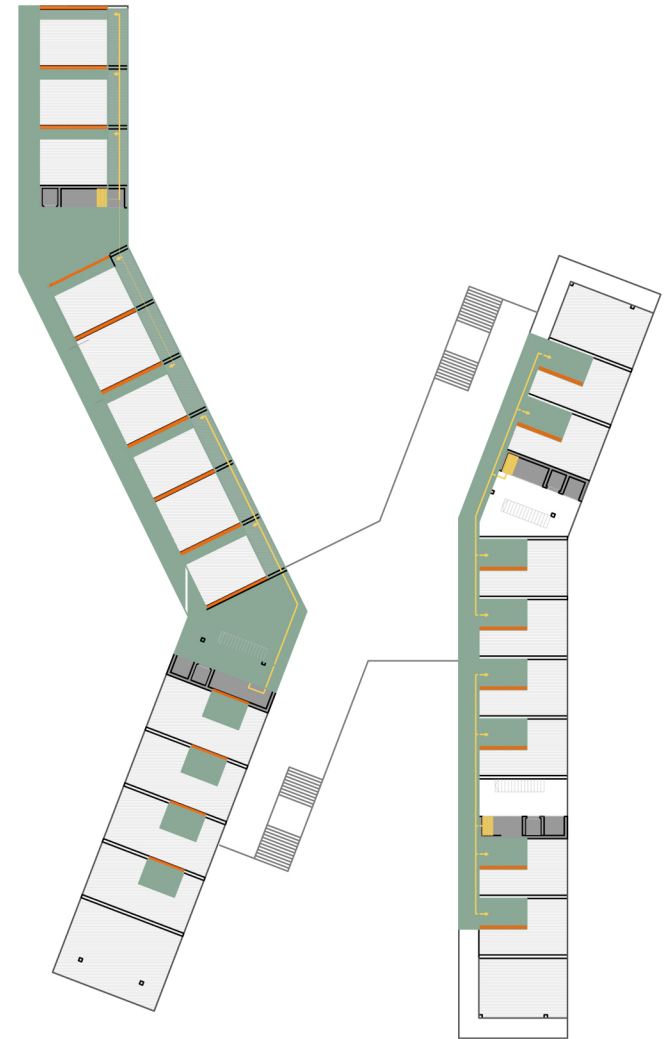
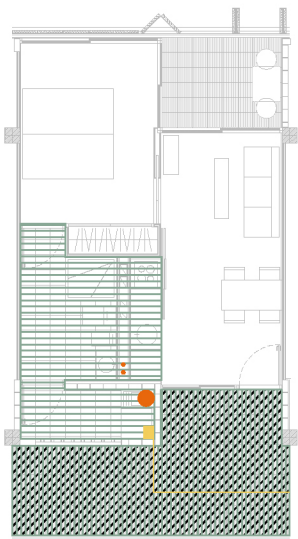
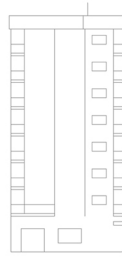
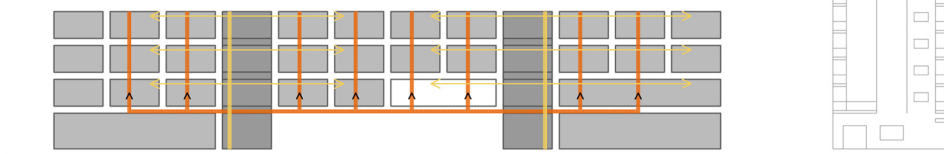
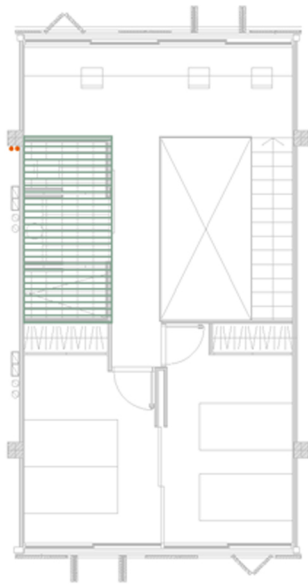
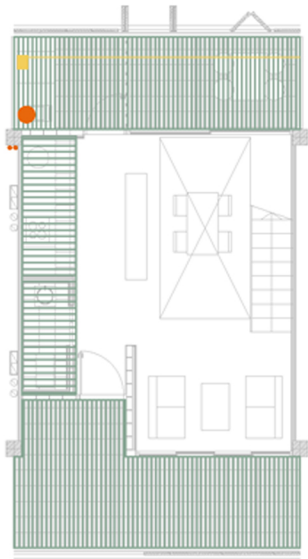
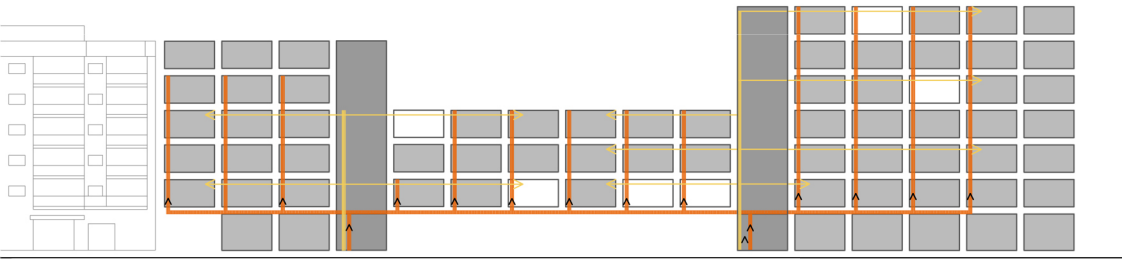
● FALSOS TECHOS
(VIVIENDA Y EDIFICIO)

INSTALACIONES



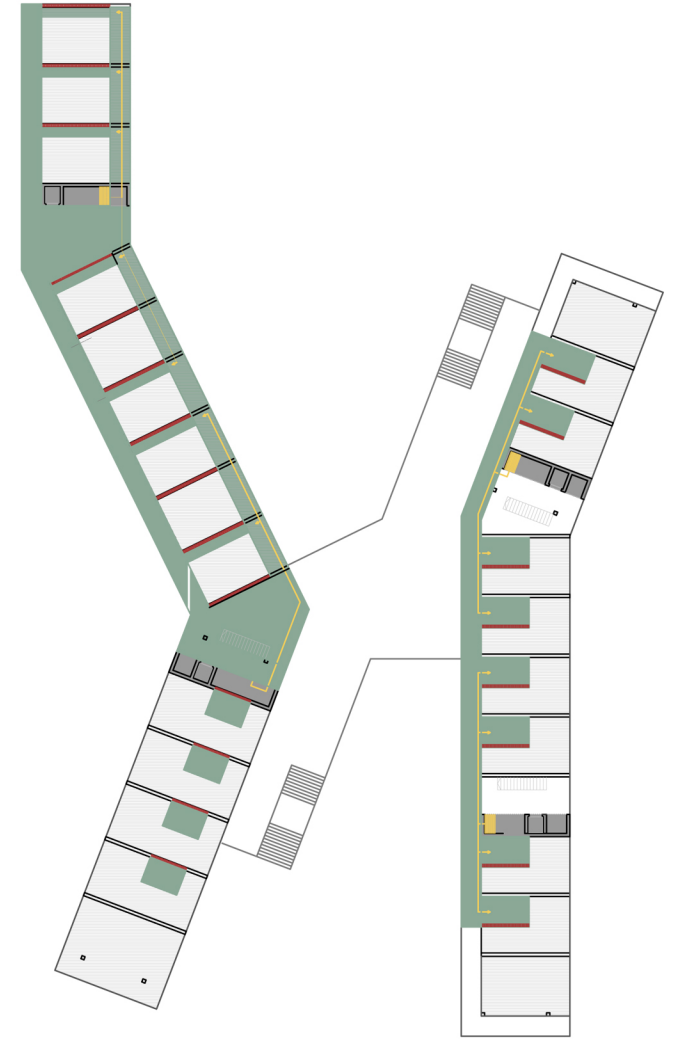
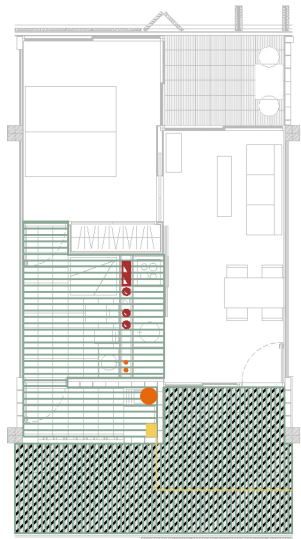
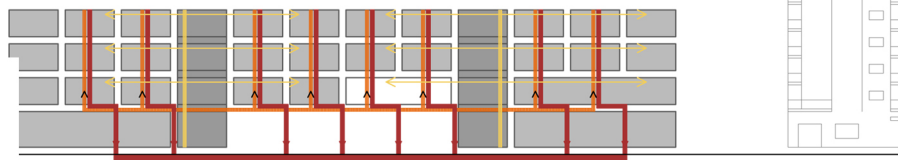
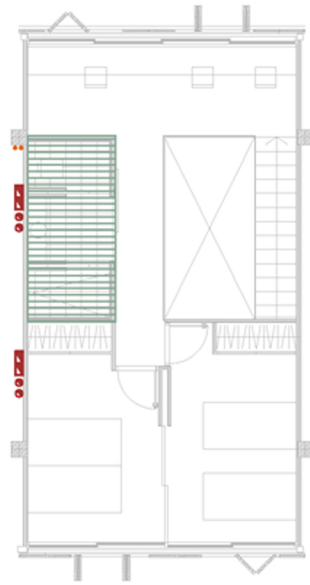
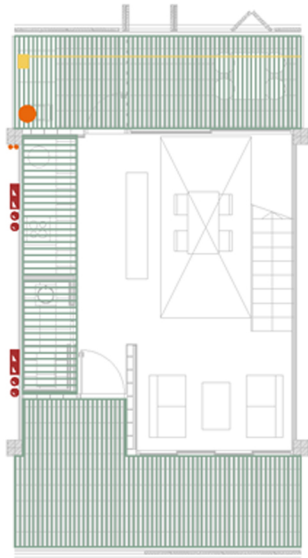
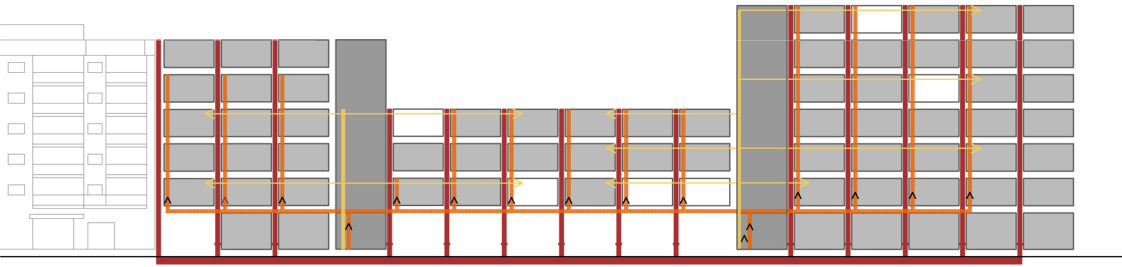
- FALSOS TECHOS (VIVIENDA Y EDIFICIO)
- SUMINISTRO AGUA

INSTALACIONES



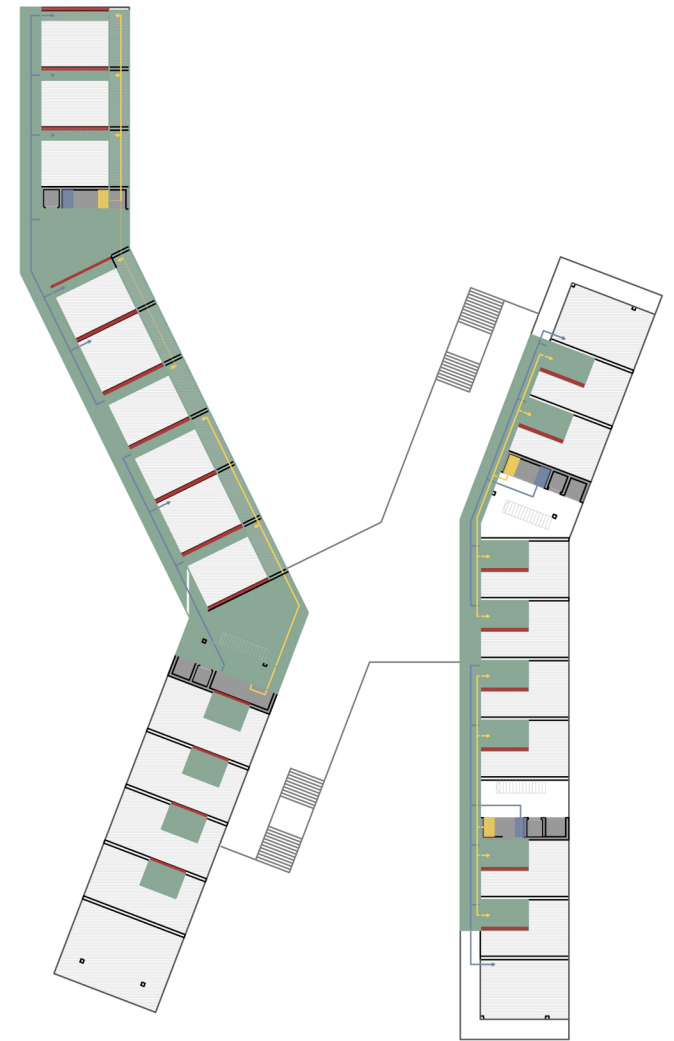
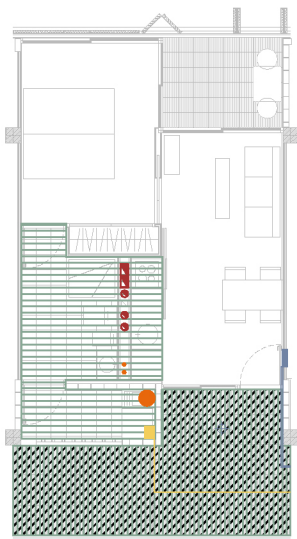
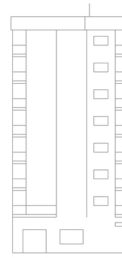
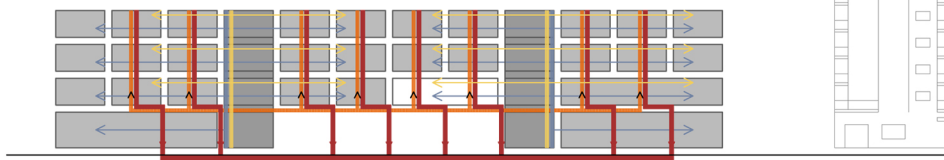
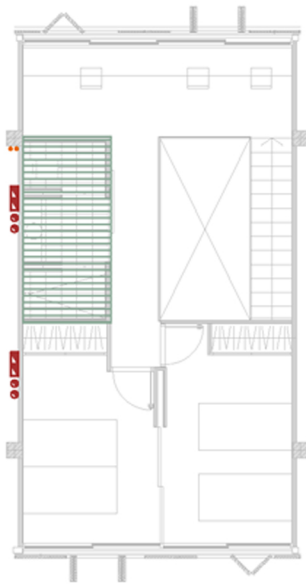
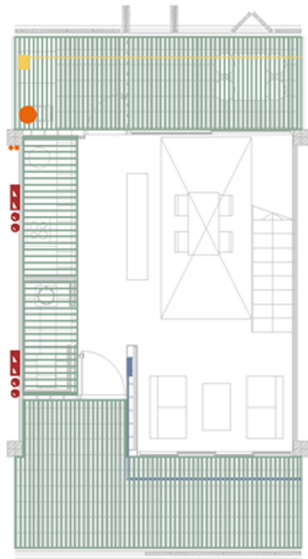
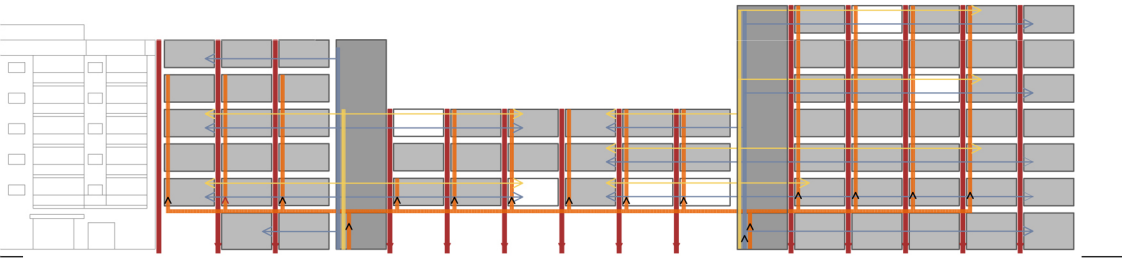
- FALSOS TECHOS (VIVIENDA Y EDIFICIO)
- SUMINISTRO AGUA
- GAS

INSTALACIONES



- FALSOS TECHOS (VIVIENDA Y EDIFICIO)
- SUMINISTRO AGUA
- GAS
- SANEAMIENTO

INSTALACIONES



- FALSOS TECHOS (VIVIENDA Y EDIFICIO)
- SUMINISTRO AGUA
- GAS
- SANEAMIENTO
- ELECTRICIDAD

