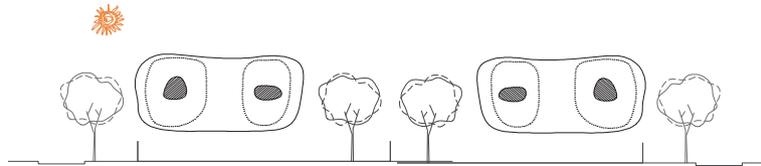


## MEMORIA DESCRIPTIVA



## LA VIVIENDA SOCIAL COMO DETONANTE DE REGENERACIÓN URBANA

AUTOR  
TUTOR  
ESCUELA  
TITULACIÓN

Jose Vicente Sambartolomé Guanter  
Salvador José Sanchis Gisbert  
ETSAV taller 5 Curso 2019-2020  
Máster Universitario en Arquitectura



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA



Desde los primeros años de formación universitaria, la vivienda se ha convertido en el objeto central de análisis y aprendizaje. Su estudio me permitió comprender como la arquitectura es capaz de mejorar la calidad de vida de las personas generando espacios donde crecer, aprender, compartir, descansar ..., en definitiva, donde vivir.

El siguiente trabajo se enmarca dentro de esta búsqueda continua de/para entender el hábitat de las personas y ello me llevó a realizar un intercambio académico en la Pontificia Universidad Católica de Santiago de Chile. Esta experiencia universitaria me permitió conocer hogares de familias vulnerables, analizar las diferentes dinámicas de convivencia así como observar la gran variedad de necesidades cotidianas. Me hizo desaprender muchos conceptos, y puso sobre la mesa nuevas preguntas.

## LUGAR Y CONTEXTO

SANTIAGO DE CHILE	10
COMUNA EL BOSQUE	14
BARRIO LOS ACACIOS	16
HABITANTES	28
RECORRIDO	34
CONCLUSIONES	42

## REFERENCIAS

VIVIENDA SOCIAL	48
VIVIENDA PROGRESIVA	50
VIVIENDA FLEXIBLE	52
ALGUNOS PROYECTOS	54

## PROPUESTA

INTERVENCIÓN URBANA	58
LA UNIDAD   El Lote	64
EL SISTEMA   El Barrio	66
ENSAYOS	78

## LUGAR Y CONTEXTO

SANTIAGO DE CHILE	10
COMUNA EL BOSQUE	14
BARRIO LOS ACACIOS	16
_Esquemas	18
_Planimetría	22
HABITANTES	28
RECORRIDO	34
CONCLUSIONES	42

## SANTIAGO DE CHILE

### DESIGUALDAD EXPANSIVA

Situada en la zona central, Santiago de Chile se erige como la ciudad más poblada del país con un total de **7 millones de habitantes** -7º ciudad más habitada de América del Sur-

Considerada la segunda ciudad más competitiva de América del Sur -sólo superada por Sao Paulo- y la tercera con mejor calidad de vida, es considerada como una de las mejores ciudades de América Latina para vivir. Sin embargo, detrás de estas estadísticas reside otra realidad, y es que el **10% de su población se sitúa por debajo de la línea de pobreza**.

Sus 840 km<sup>2</sup> de superficie se dividen en **40 comunas** concebidas para funcionar como **ciudades autosuficientes**, sin embargo, esta organización territorial lejos de cohesionar, acentúa las diferencias sociales generando una evidente jerarquía social en la ciudad.

Las comunas del Noreste disfrutan de una mejor calidad de vida, zonas verdes, equipamientos, ofertas laborales; recursos que desciende según nos desplazamos hacia las **comunas del Oeste y del Sur**, donde encontramos aquellas **familias con menos recursos**.



## SANTIAGO DE CHILE

### TOMAS DE TERRENO

Entre los años 30 y 60, familias de clase media y baja llegaron a la ciudad motivadas por los cambios sociales y económicos buscando un lugar donde establecerse. La escasez de viviendas sociales construidas por el Estado en aquella época desencadenó numerosas ocupaciones ilegales, **tomas de terreno**, que acabaron configurando parte del territorio.

Las políticas de vivienda llevadas a cabo durante la dictadura de Pinochet, las llamadas operaciones sitio, tratarían de organizar y formalizar estos barrios, algunos de ellos con una morfología muy característica, manzanas compuestas por **lotes de 9x18 o 10x20 metros**. Actualmente en la ciudad de Santiago podemos encontrar alrededor de 466 poblaciones con esta peculiar configuración, **-10% de la superficie total de la ciudad-**.

Ante la continua e imparable expansión de la ciudad, estos barrios se convierten en una oportunidad para **proyectar ciudad "hacia adentro"** reciclando suelo urbano y evitando el consumo de bienes naturales.

Un proceso de regeneración urbana cuyo objetivo será mejorar las condiciones de habitabilidad de las actuales viviendas considerando las diversas realidades familiares y evitando desplazamientos vecinales.



## COMUNA EL BOSQUE

### CIUDAD DORMITORIO

Conformada mediante loteos residenciales iniciados en la década de los 40, la comuna El Bosque comenzó a ser ocupada de forma masiva por **grupos populares de bajos ingresos**. Las *operaciones sitio* llevadas a cabo durante la dictadura de Pinochet, acentuarían la marginalidad de la zona.

Actualmente, la comuna se encuentra dividida en **seis sectores** administrativos articulados por cinco vías principales que la conectan con el resto de la ciudad. Aunque existe esta división territorial **no existen grandes diferencias** entre los sectores en cuanto usos de suelo, equipamientos o movilidad.

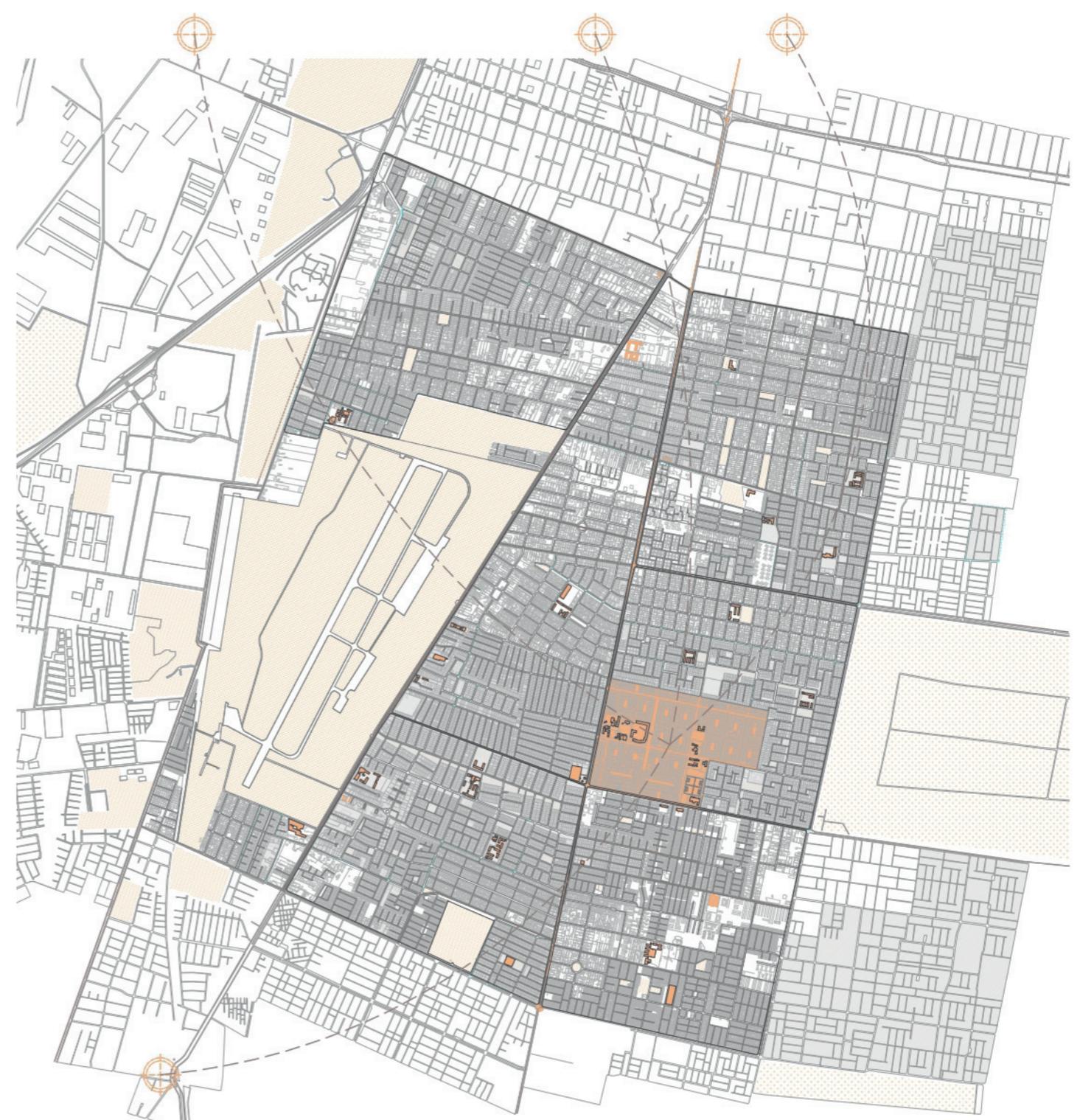
La comuna conserva su **vocación residencial**, entorno el 75% del suelo recoge las viviendas de los casi 163.000 habitantes. Residentes que ante la falta de oportunidades se ven obligados a tener que desplazarse a otras comunas para estudiar o trabajar.

**Variedad de equipamientos** -comerciales, educacionales, sanitarios, deportivos- se distribuyen de forma homogénea por los distintos sectores. Sin embargo, la **falta de mantenimiento** hace que muchos vecinos se desplacen a otras comunas en busca de mejores servicios.

Tanto los ejes principales como una red de transporte público -metro, autobús y colectivo- recogen los principales desplazamiento, garantizando una **correcta conectividad** tanto a nivel intercomunal como local.

La comuna cuenta con gran variedad de **espacios susceptibles de convertirse en zonas verdes**, pero la poca presencia de árboles y la falta de conservación generan espacios descuidados invadidos por los automóviles.

Como vemos, el casi exclusivo uso residencial de la comuna, la dependencia a nivel laboral y la falta de cuidado de los servicios convierten a El Bosque en una **ciudad dormitorio**. En este contexto el proyecto se inserta en el sector Este, concretamente en el Barrio Los Acacios.



## BARRIO LOS ACACIOS

### UNIDAD VECINAL

A partir de las **tomas de terreno** llevadas a cabo por familias de escasos recursos, el barrio de los Acacios comienza a formalizarse con los procesos de urbanización llevados a cabo durante dictadura de Pinochet.

La delimitación de terrenos, la instalación de casetas y la incorporación de equipamientos consolidó el sector como el barrio que conocemos actualmente. **Grandes manzanas** estructuradas en torno **cuatro vías principales** marcaban la configuración del barrio.

Las viviendas iniciales, medias-aguas de 3x6m -dos habitaciones, estar, fosa séptica-, comenzaron a transformarse adecuándose a las diversas necesidades de los núcleos familiares. Las ampliaciones, nuevas habitaciones, aseos, o locales comerciales en el frente- basadas en procesos de **autoconstrucción**, **condicionaron la habitabilidad** de los espacios como consecuencia de la falta de apoyo técnico.

Estos procesos de lucha y levantamiento de una vivienda digna generaron un **arraigo de los habitantes hacia su territorio**. Esfuerzo que se refleja en el mantenimiento y apropiación de ciertos espacios a modo de jardines o zonas de comercio local.



## BARRIO LOS ACACIOS

### ESQUEMAS

#### MORFOLOGÍA

El barrio está constituido principalmente por tres tipologías de manzana:

Manzanas cuadradas con plazoletas interiores conforman la mayor parte del barrio.

Bloques rectangulares con parques lineales interiores, situados en la zona sur.

Conjuntos lineales con pequeños vacíos intermedios se ubican en la periferia del barrio.

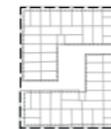
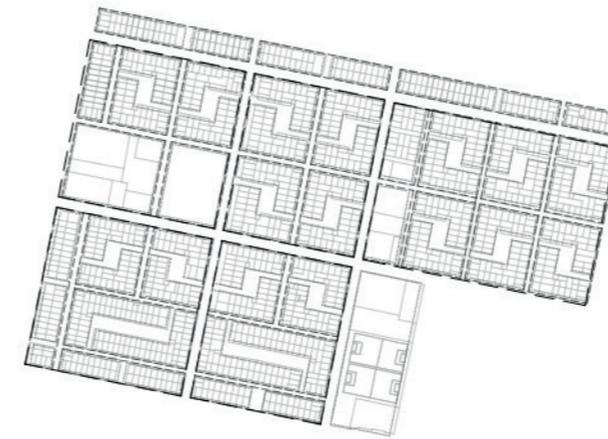
#### VIARIO

Una trama ortogonal ordena el barrio con una clara jerarquía vial.

Calle principales conectan el barrio con el resto de la comuna y lo vertebran reuniendo los principales equipamientos y sistemas de transporte público.

Calle secundarias resuelven los pequeños desplazamientos, principalmente peatonales, en las propias macromanzanas. Sus pasajes conducen a plazoletas interiores tejiendo los diferentes espacios públicos del barrio.

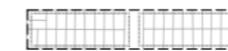
#### MORFOLOGÍA



MANZANA CUADRADA  
ancho: 120m  
largo: 100m  
lotes: 56

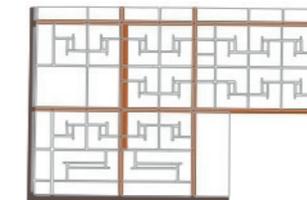


MANZANA RECTANGULAR  
ancho: 95m  
largo: 210m  
lotes: 96



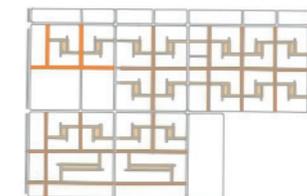
MANZANA LINEAL  
ancho: 40m  
largo: 210m  
lotes: 40

#### VIARIO



RECORRIDOS PRINCIPALES

	N-S	E-O
peatón	8min	12min
bicicleta	3min	5min
vehículo	1min	2min



RECORRIDOS SECUNDARIOS

	N-S	E-O
peatón	3min	3min
bicicleta	1min	1min

## BARRIO LOS ACACIOS

### ESQUEMAS

#### USOS DEL SUELO

Barrio residencial con viviendas muy diversas fruto de la autoconstrucción, cuenta con los principales equipamientos.

##### RESIDENCIAL

Las viviendas del barrio suelen desarrollarse principalmente en planta baja. La superficie construida ocupa en torno el 60% del lote.

##### TERCIARIO

Los servicios educacionales, deportivos y sanitarios, se distribuyen por el barrio en torno las vías principales. No obstante, locales comerciales o pequeños negocios se extienden por el barrio de forma aleatoria.

#### VEGETACIÓN

La vegetación del barrio se encuentra repartida por las calles principales y por algunas plazas interiores.

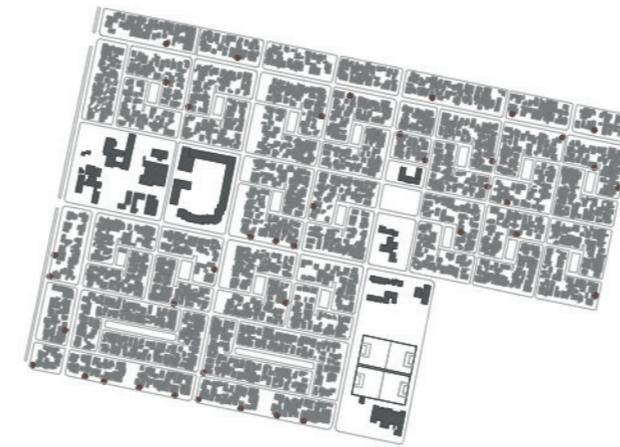
##### ARBOLADO

La mayor parte del arbolado se encuentra distribuido por las principales vías del barrio, sin embargo, es frecuente encontrar árboles y plantas que los propios vecinos cultivan en el espacio público encargándose de su mantenimiento.

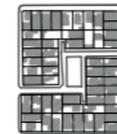
##### ZONAS VERDES

La principal zona verde del barrio la encontramos en el parque lineal que articula la zona de Norte a Sur. Las plazas interiores presentan variedad de situaciones, algunas son utilizadas como lugar de encuentro o como instalaciones deportivas, pero la mayoría se encuentran descuidadas e invadidas por vehículos.

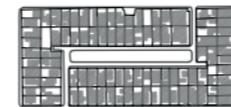
#### USOS DEL SUELO



#### VEGETACIÓN



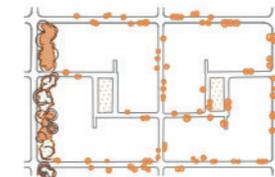
MANZANA CUADRADA  
sup. total: 12.000m<sup>2</sup>  
sup. lotes: 10.000m<sup>2</sup>  
sup. const. 6.200m<sup>2</sup>



MANZANA RECTANGULAR  
sup. total: 20.000m<sup>2</sup>  
sup. lotes: 16.400m<sup>2</sup>  
sup. const. 9.700m<sup>2</sup>



MANZANA LINEAL  
sup. total: 8.400m<sup>2</sup>  
sup. lotes: 7.600m<sup>2</sup>  
sup. const. 4.100m<sup>2</sup>

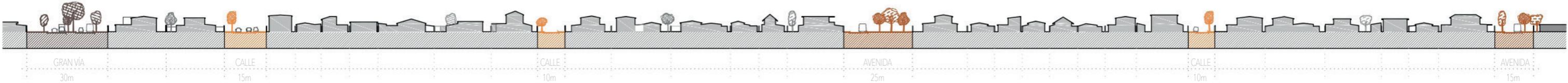
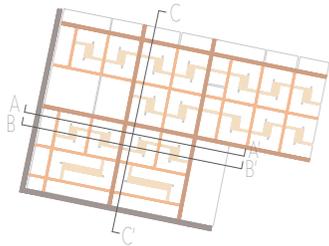


##### ARBOLADO

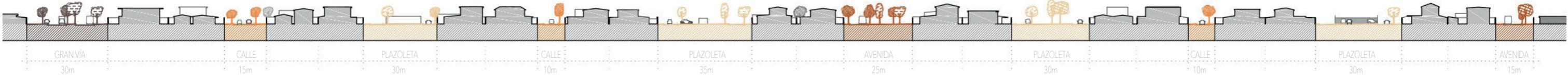
Mientras las plazas interiores suelen quedar descuidadas, se observa un mayor mantenimiento vecinal del arbolado situado en las calles.

BARRIO LOS ACACIOS

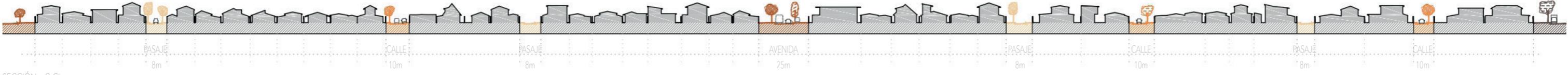
PLANIMETRÍA



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'

## BARRIO LOS ACACIOS

### VÍAS PRINCIPALES

#### GRAN VÍA | MOVILIDAD COMUNAL

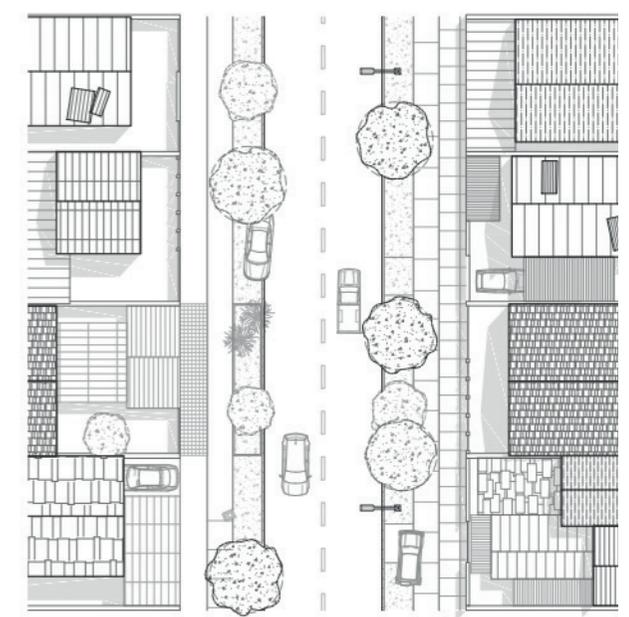
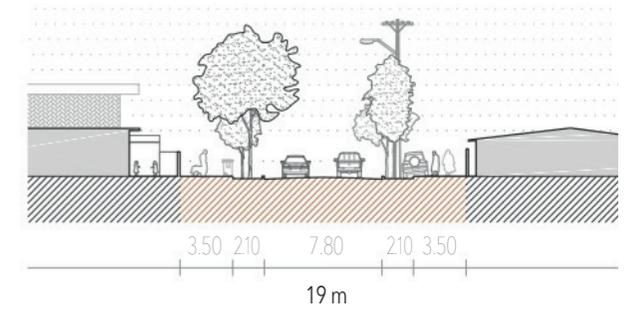
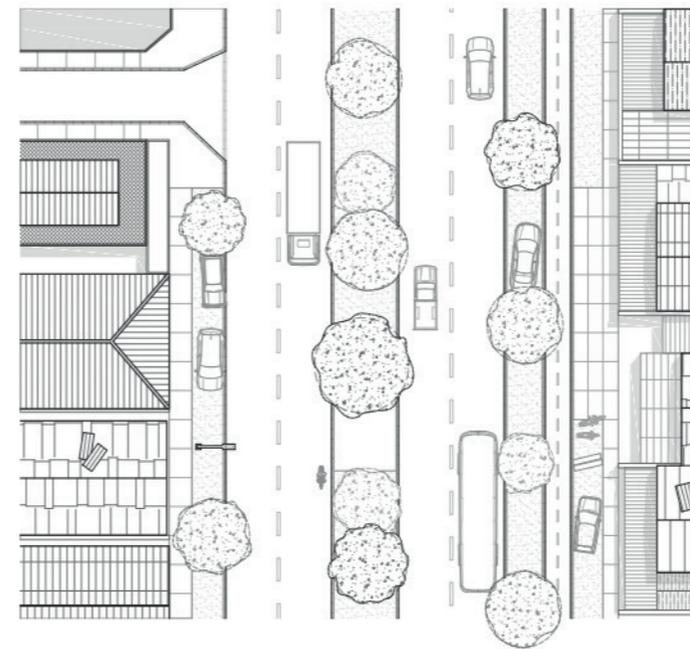
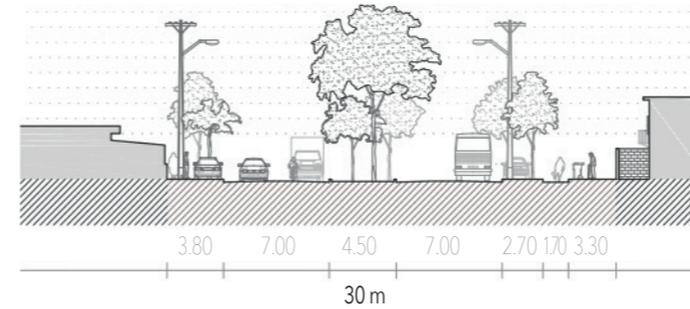
Vías perimetrales de gran tránsito vehicular que recorren toda la comuna y la comunican con el resto de la ciudad.

Franjas de arbolado tratan de separar los diferentes usos, sin embargo, suponen un límite demasiado difuso para el vehículo que ante la falta de una clara zona de aparcamiento acaba invadiendo tanto el carril bici como las aceras.

#### AVENIDA | ARTICULACIÓN BARRIAL

Articulan el barrio de Norte a Sur y de Este a Oeste reuniendo los principales equipamientos.

Como ocurre en las grandes vías, zonas de arbolado tratan de separar sin demasiado éxito la calzada de la acera, apareciendo vehículos estacionados. Sin embargo no solo el coche invade el espacio público, muchos negocios extiende el lote hacia el exterior ocupando la acera con terrazas y mercancías.



## BARRIO LOS ACACIOS

### VÍAS SECUNDARIAS

#### CALLE | DESPLAZAMIENTOS MACROMANZANA

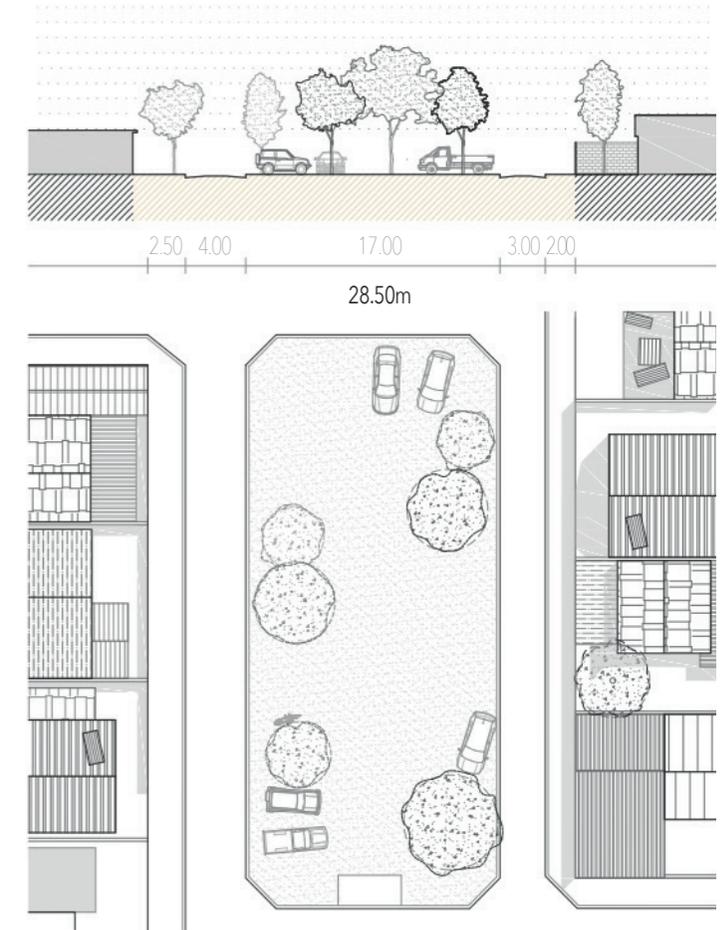
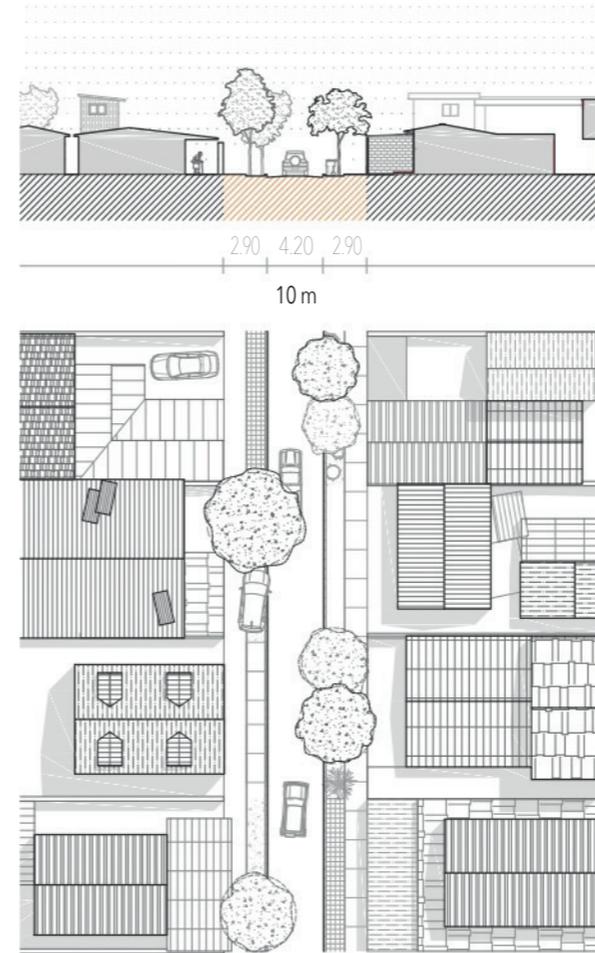
Vías interiores de menor sección e intensidad de uso.

Su configuración intuye un mayor protagonismo por parte del peatón, sin embargo la ausencia de una zona clara de aparcamiento hace que el vehículo se apodere del espacio público recudiendo al mínimo las aceras.

#### PLAZOLETAS | VACÍOS DESOLADOS

Vacíos en el interior de las manzanas suponen el principal lugar de encuentro y juego siendo accesibles a través de pasajes.

La mayoría de estas plazoletas se encuentran descuidadas y son empleadas como aparcamiento; parques infantiles, pequeñas instalaciones deportivas o jardines aparecen en contadas ocasiones.



## HABITANTES

### HETEROGENEIDAD

El estudio y posterior análisis del espacio privado de diferentes vecinos, permitió conocer las diversas composiciones y dinámicas familiares así como sus necesidades reales. Permitted obtener un diagnóstico completo y certero de las diferentes escalas que componen el barrio. El análisis se estructuró en torno tres herramientas principales:

#### \_GENOGRAMAS

Registro familiar que permitía conocer los diferentes núcleos familiares que viven en cada lote. Observamos viviendas en las que llegan a **convivir entre tres y cuatro núcleos familiares**.

En este apartado es interesante matizar la figura del *allegado*, parejas que acuerdan con sus padres seguir viviendo en la misma propiedad, bien sea por lazos afectivos, o por el difícil acceso a una vivienda propia.

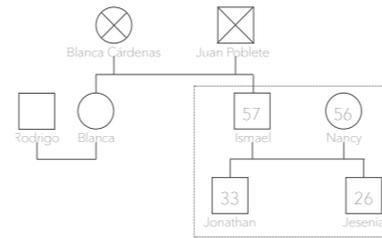
#### \_EVOLUCIÓN VIVIENDA.

El crecimiento de las viviendas ha sido el resultado de continuadas ampliaciones realizadas por los propios residentes. Estas **nuevas estancias** siempre venían condicionadas por el **crecimiento familiar** y la consiguiente aparición de **nuevas necesidades**.

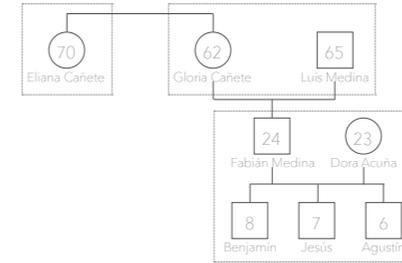
El desconocimiento técnico hacía que la mayor parte de estas **ampliaciones** se realizaran en superficie, colonizando prácticamente todo el lote, **dificultando** así la **iluminación y ventilación** de las estancias.



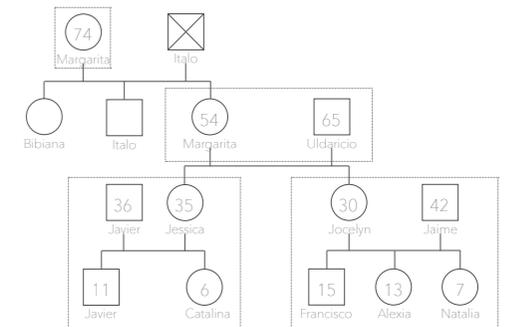
FAMILIA POBLETE. 1 NÚCLEO DE CONVIVENCIA



FAMILIA CAÑETE. 3 NÚCLEOS DE CONVIVENCIA



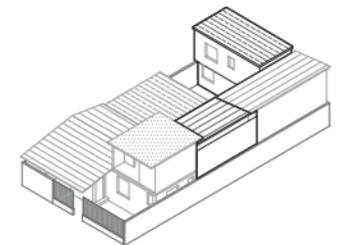
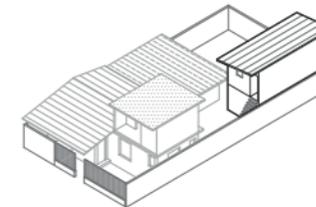
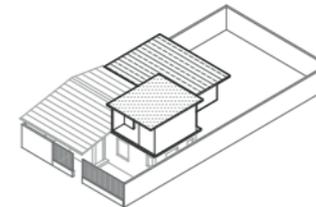
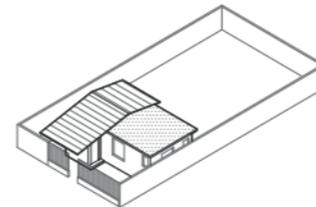
FAMILIA GONZÁLEZ. 4 NÚCLEOS DE CONVIVENCIA



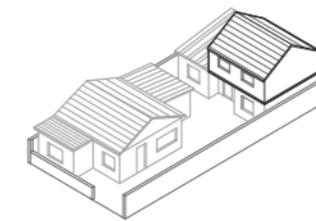
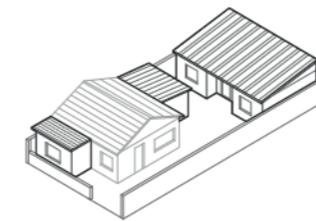
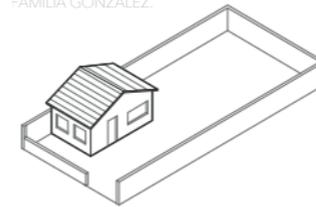
#### CASA INICIAL

#### AMPLIACIONES

FAMILIA CAÑETE.



FAMILIA GONZÁLEZ.



HABITANTES  
HETEROGENEIDAD

\_PLANIMETRÍA ACTUAL

El levantamiento de las diferentes viviendas constató tanto la complejidad de estancias y funciones que configuraban cada lote así como las precarias condiciones de algunas estancias.

\_DINÁMICAS FAMILIARES. PIEZA CLAVE.

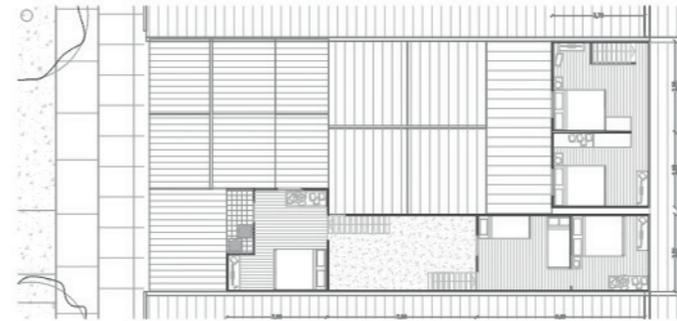
El estudio de los diversos estilos de vida de los residentes reflejó dos formas principales de habitar el lote. Por un lado, encontramos familias que subdividen el lote en pequeñas viviendas independientes, mientras que otras entienden el lote como una gran casa en la que conviven y comparten estancias.

En ambos contextos aparecía un espacio, una zona que trataba de articular y **graduar la intimidad y la colectividad del lote.**

FAMILIA CAÑETE



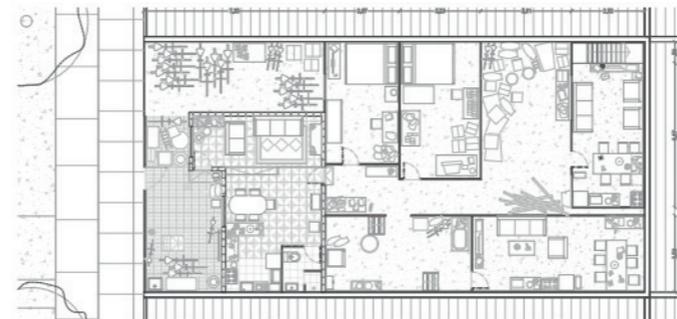
FAMILIA GONZÁLEZ



Planta Primera



Planta Primera



Planta Baja



Planta Baja

HABITANTES  
HETEROGENEIDAD

FAMILIA CAÑETE  
VIVIENDA MULTI-FAMILIAR

DORMITORIOS

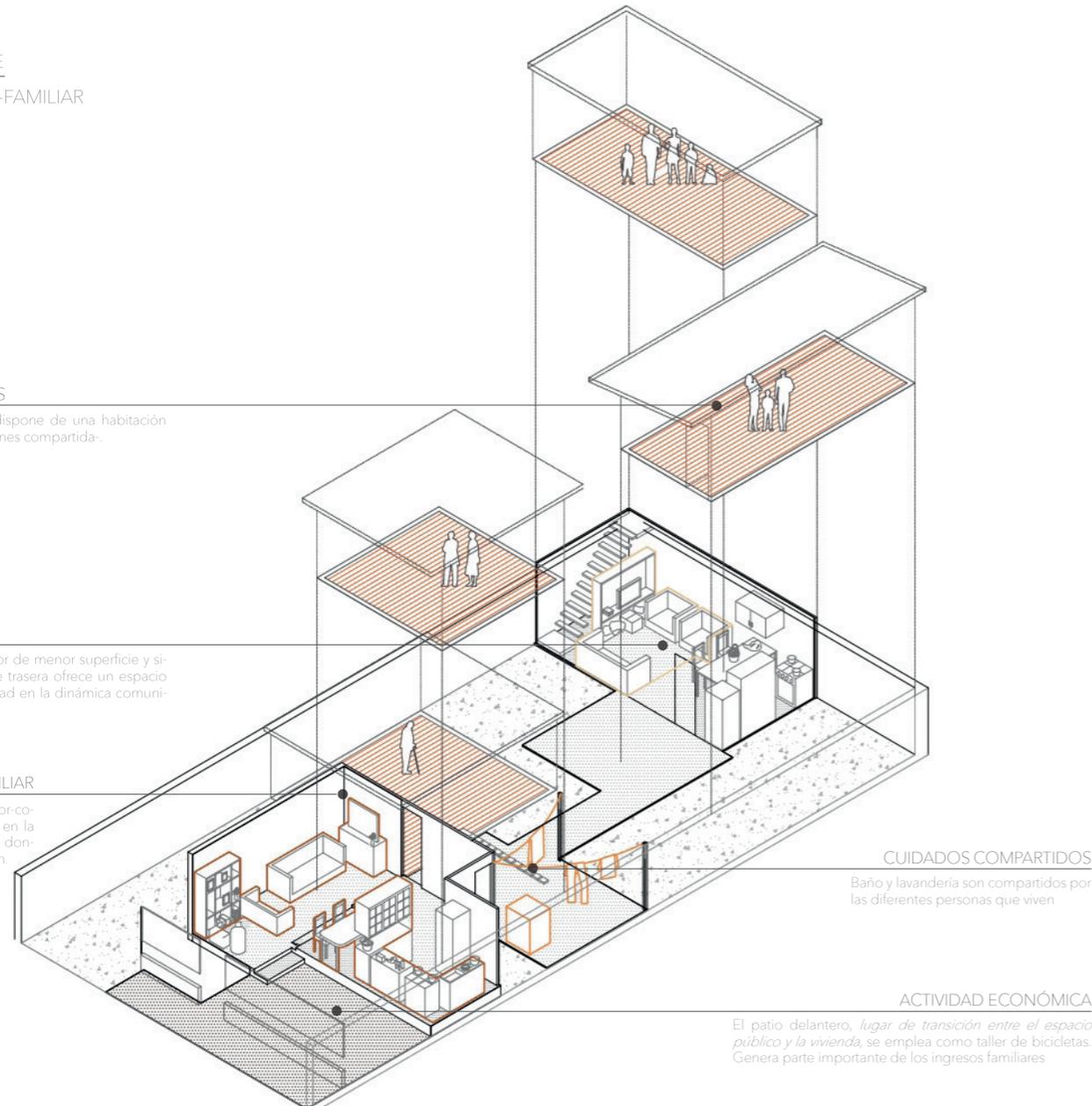
Cada residente dispone de una habitación propia -en ocasiones compartida-.

INTIMIDAD

Un salón-comedor de menor superficie y situado en la parte trasera ofrece un espacio de mayor intimidad en la dinámica comunitaria.

NÚCLEO FAMILIAR

El salón-comedor-cocina se convierte en la estancia principal donde todos conviven.



CUIDADOS COMPARTIDOS

Baño y lavandería son compartidos por las diferentes personas que viven

ACTIVIDAD ECONÓMICA

El patio delantero, lugar de transición entre el espacio público y la vivienda, se emplea como taller de bicicletas. Genera parte importante de los ingresos familiares

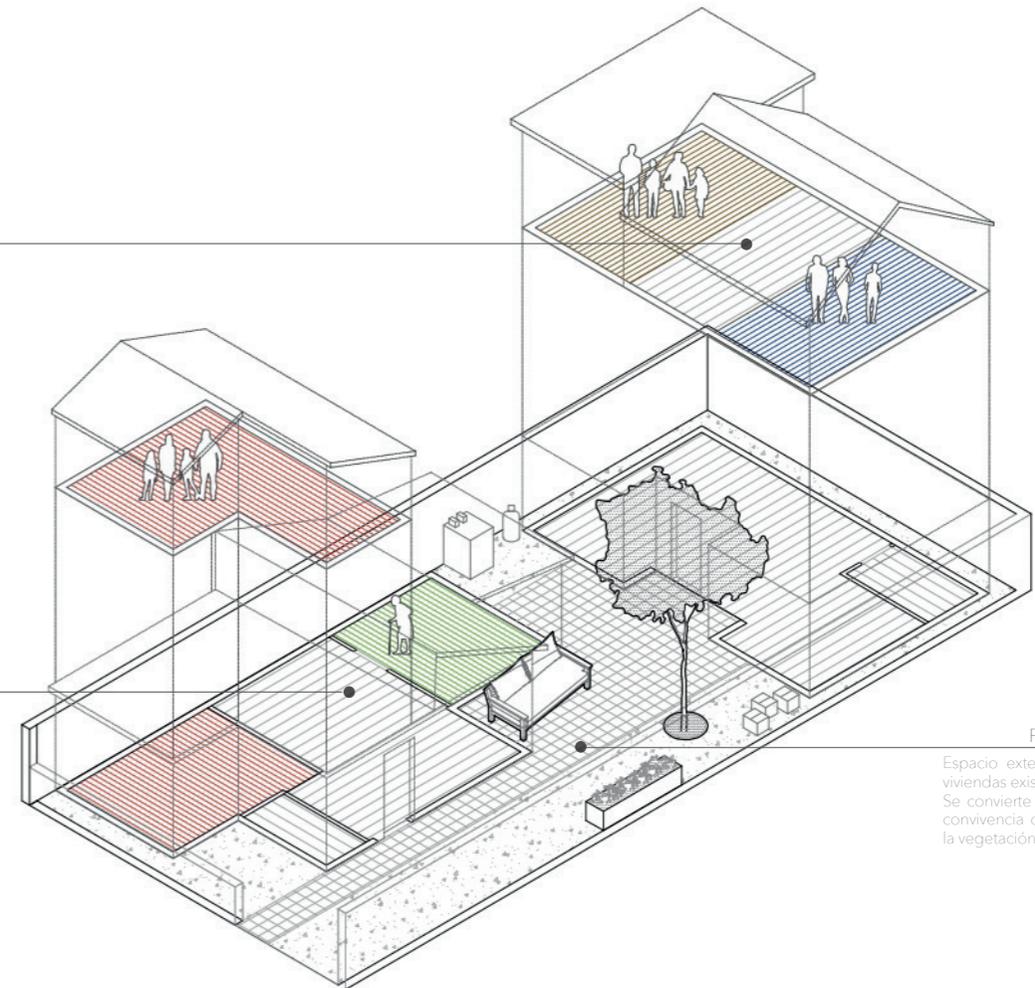


FAMILIA GONZÁLEZ  
VIVIENDAS INDEPENDIENTES

CASA

Las viviendas funcionan de manera independiente disponiendo cada una de los servicios y funciones necesarias.

CASA



PATIO COMUNITARIO

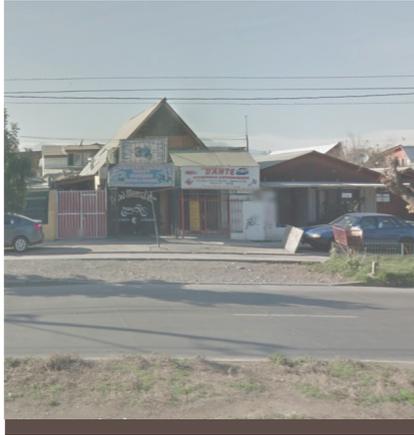
Espacio exterior que articula las dos viviendas existentes en el lote. Se convierte en el lugar de relación y convivencia donde poder disfrutar de la vegetación.



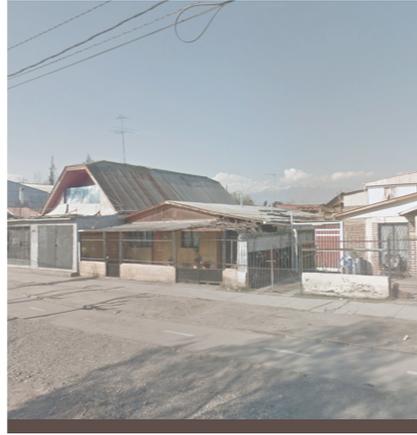
RECORRIDO FOTOGRÁFICO



GRAN VÍA PADRE HURTADO  
COMERCIOS



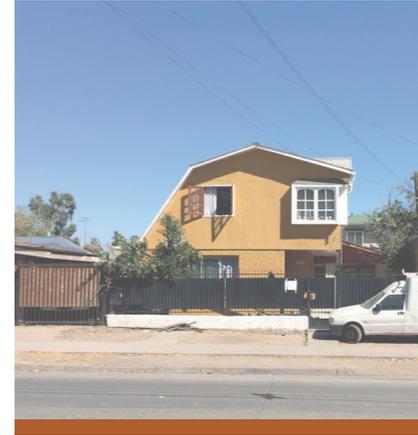
GRAN VÍA PADRE HURTADO  
NEGOCIOS EN LA PARTE DELANTERA



GRAN VÍA PADRE HURTADO



AVENIDA EL LIBERTADOR.  
EXTENSIÓN NEGOCIO



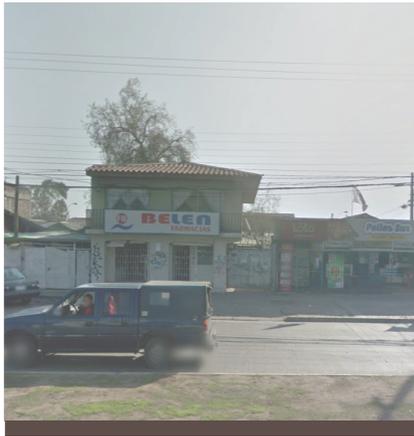
AVENIDA EL CONQUISTADOR  
OCUPACIÓN ESPACIO PÚBLICO



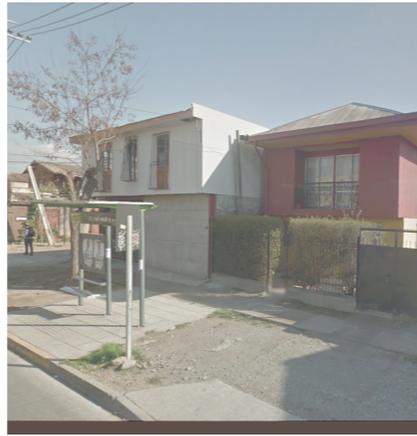
AVENIDA EL LIBERTADOR  
CUIDADO VECINAL



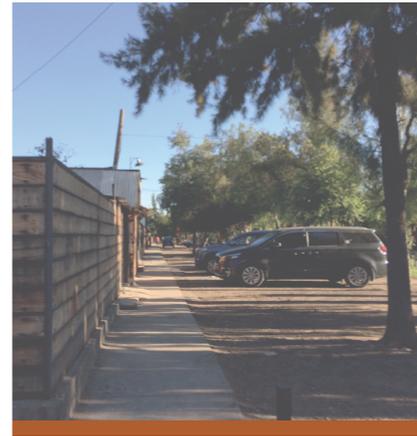
GRAN VÍA PADRE HURTADO  
OCUPACIÓN ESPACIO PÚBLICO



GRAN VÍA PADRE HURTADO  
NEGOCIOS EN LA PARTE DELANTERA



GRAN VÍA LO MARTÍNEZ  
NUEVAS VIVIENDAS



AVENIDA LAS ESMERALDAS  
PARQUE LINEAL



AVENIDA LAS ESMERALDAS  
PARQUE LINEAL

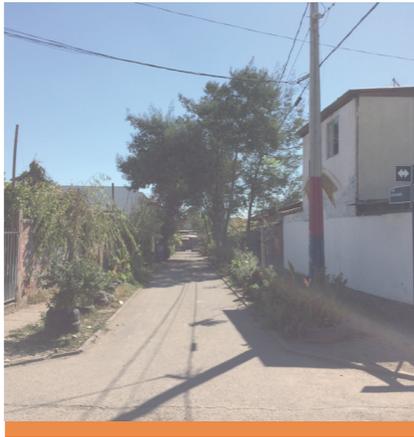


AVENIDA LAS ESMERALDAS  
PARQUE LINEAL

RECORRIDO FOTOGRÁFICO



VIVIENDA  
PEQUEÑO PATIO DELANTERO



CALLE LOS CIERVOS  
CUIDADO VECINAL



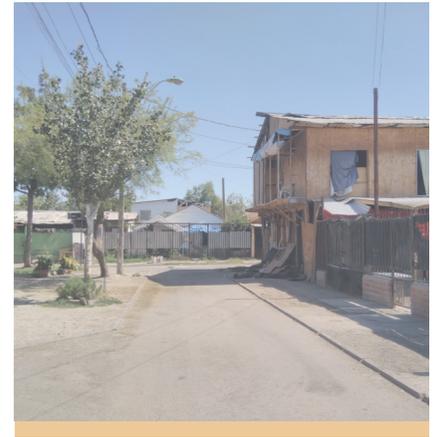
VIVIENDA  
APARCAMIENTO PRIVADO



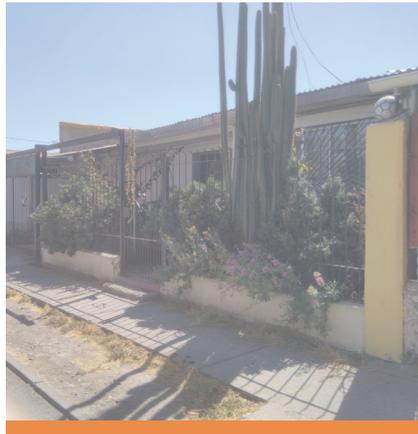
PLAZOLETA INTERIOR  
JARDÍN



PLAZOLETA INTERIOR  
JARDÍN



VIVIENDA EN AMPLIACIÓN



VIVIENDA  
PEQUEÑO PATIO DELANTERO



CALLE LOS CISNES



CALLE LOS ROBLES  
APROPIACIÓN ESPACIO PÚBLICO



PLAZOLETA INTERIOR  
APARCAMIENTO



PLAZOLETA INTERIOR  
PARQUE INFANTIL



PLAZA INTERIOR.  
MANTENIMIENTO VECINAL.

RECORRIDO FOTOGRÁFICO



VIVIENDAS  
NUEVAS AMPLIACIONES EN ALTURA



VIVIENDAS  
NUEVAS AMPLIACIONES EN ALTURA



VIVIENDA Y COMERCIO  
NEGOCIOS EN EL INTERIOR DEL LOTE



VIVIENDA Y OFICIO



PATIO DE ACCESO A DIFERENTES VIVIENDAS DENTRO DEL MISMO LOTE



BALCÓN VIVIENDA



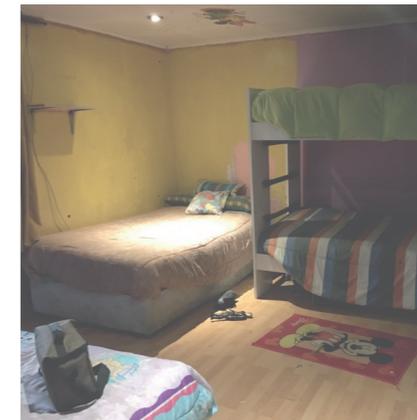
COCINA y LAVADERO CERRADOS  
ESCASA VENTILACIÓN



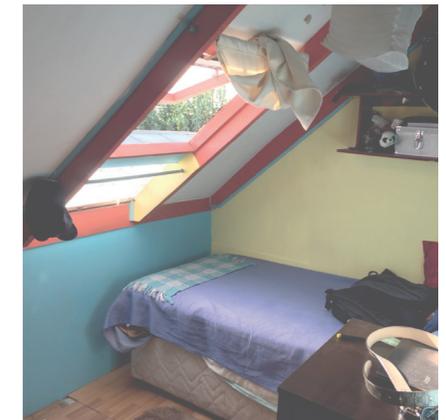
COCINA  
FALTA DE LUZ Y VENTILACIÓN



ESTANCIA INTERIOR  
FALTA LUZ Y VENTILACIÓN



HABITACIÓN COMPARTIDA  
HACINAMIENTO



AMPLIACIÓN NUEVO FAMILIAR  
DIMENSIONES MÍNIMAS

## CONCLUSIONES

### INFRAESTRUCTURA URBANA

El barrio Los Acacios se reconoce como una infraestructura urbana activa y en funcionamiento cuya configuración permite distinguir dos escenarios complementarios, un *barrio conectado* y un *barrio íntimo*.

#### BARRIO CONECTADO MOVILIDAD Y SERVICIOS

Formado por aquellas vías de mayor flujo articula el barrio de Norte a Sur y de Este a Oeste conectándolo con el resto de la comuna y con el centro de la ciudad.

Estas vías reúnen tanto la red de transporte público como los principales equipamientos y zonas verdes.

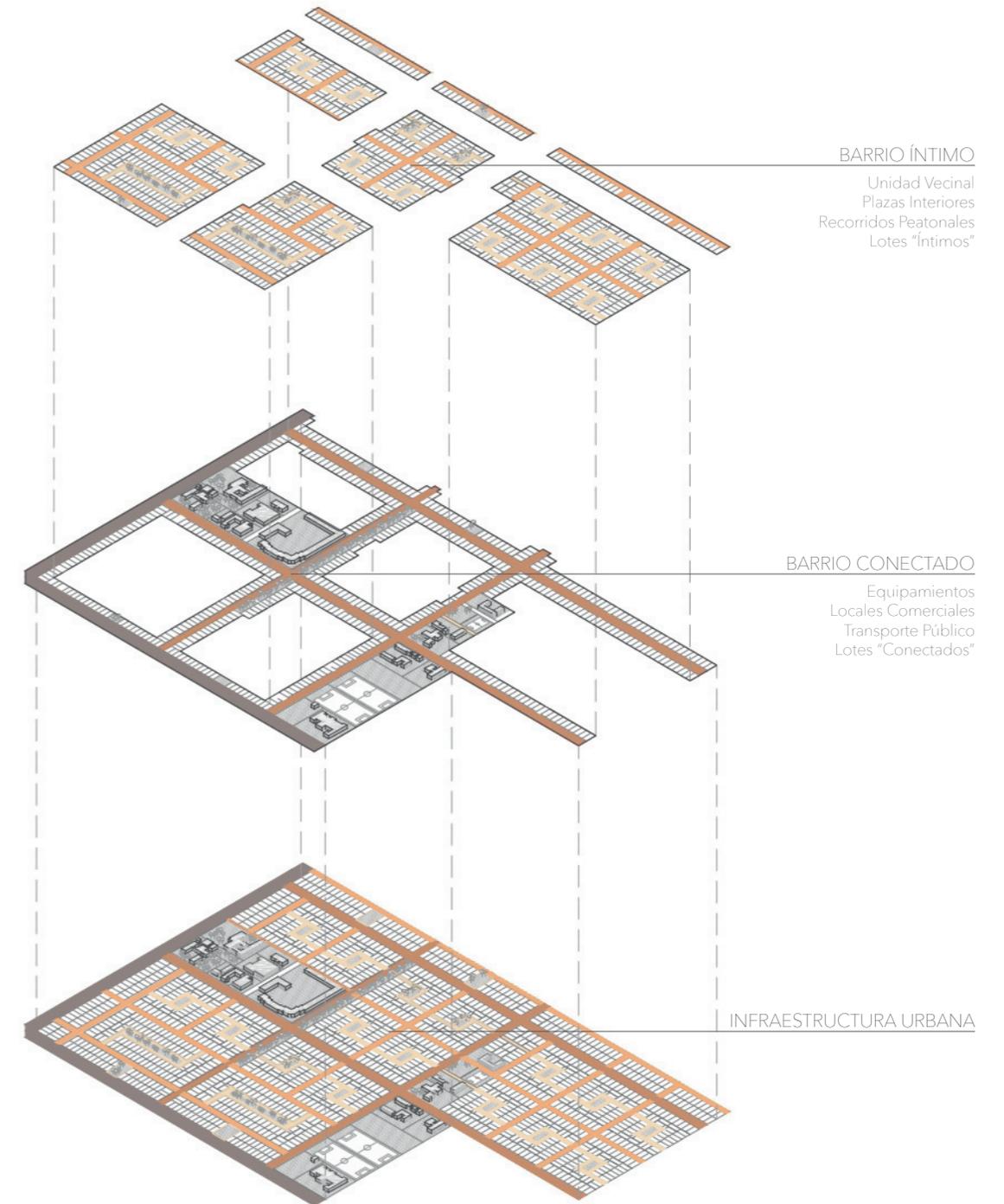
#### BARRIO ÍNTIMO UNIDAD VECINAL

Calles menos transitadas y plazas interiores generan un ambiente más recogido que potencia la unidad vecinal propia del lugar.

Las macromanzanas funcionan como grandes unidades vecinales favoreciendo el mantenimiento y cuidado del espacio público al sentirlo como propio.

La **principal problemática** en ambos escenarios, es la **apropiación descontrolada del espacio público** por parte tanto del estacionamiento del automóvil, como por extensión de la vivienda.

Las actuaciones urbanas estarán encaminadas principalmente a **reconocer y revalorizar la infraestructura** urbana existente recuperando al peatón como protagonista.



## CONCLUSIONES

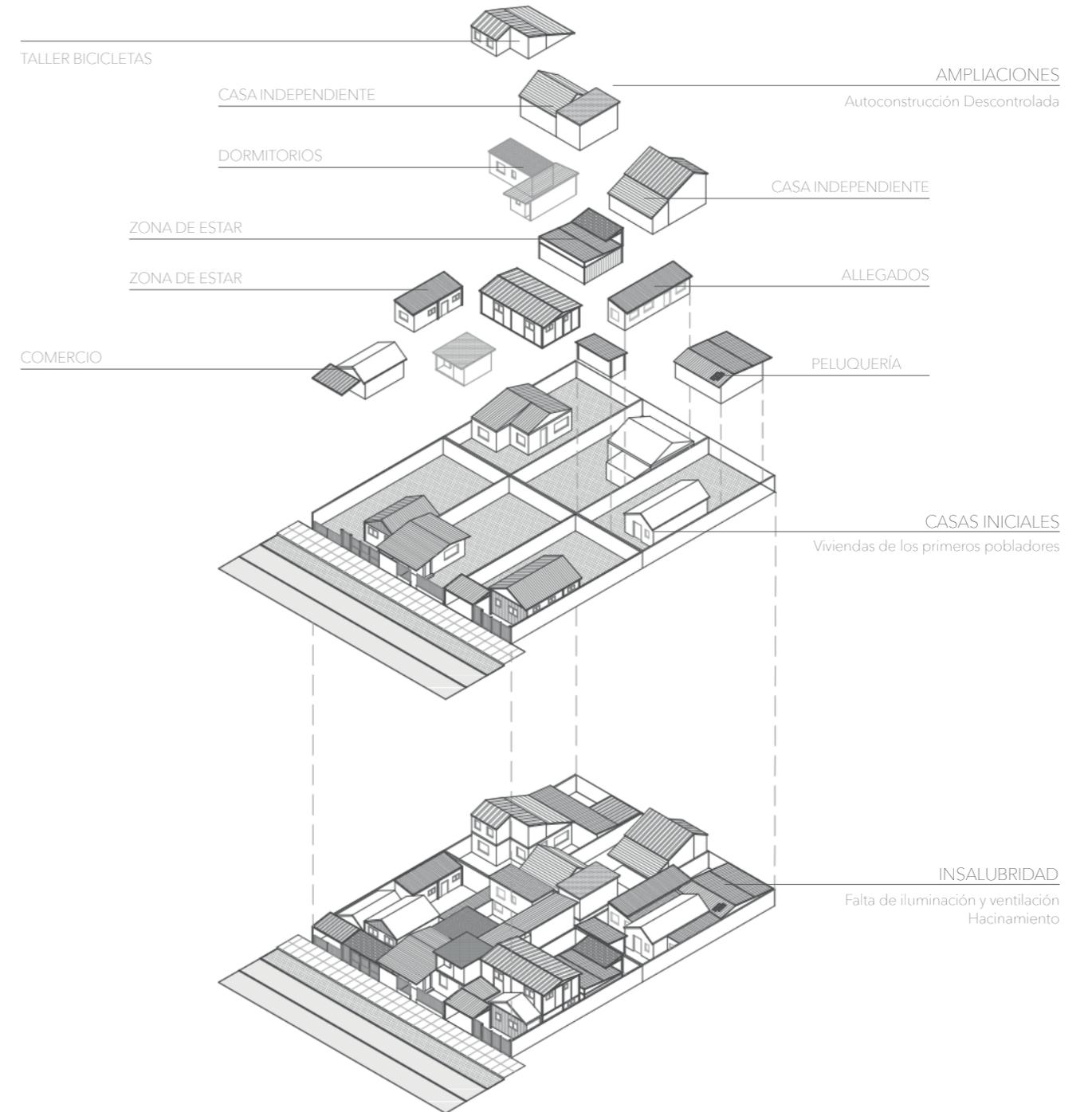
### INSALUBRIDAD

#### AUTOCONSTRUCCIÓN DESCONTROLADA.

Una de las primeras observaciones al llegar al barrio fue la cantidad de construcciones diversas que aparecían dentro de cada lote.

Las casetas iniciales de los pobladores que llegaron al barrio se habían ido transformando y ampliando con el tiempo para tratar de satisfacer las necesidades familiares. De este modo, **pequeños volúmenes auto-construidos** incorporados a la caseta inicial, generaban nuevas estancias que permitían albergar el crecimiento familiar.

La falta de conocimiento y apoyo técnico condicionaban siempre a crecimientos horizontales y no en altura, los nuevos volúmenes acababan colonizando por completo la superficie del lote **anulando la posibilidad de iluminar y ventilar** naturalmente las estancias.



## CONCLUSIONES

### NO-PROGRAMA

El estudio de las familias y el posterior levantamiento de sus viviendas develó la gran variedad de dinámicas y composiciones familiares que tienen lugar en el interior del lote. La aleatoriedad y diversidad de los volúmenes construidos refleja la complejidad de funciones y usos que alberga cada lote.

#### 1 LOTE ≠ 1 VIVIENDA

Los lotes albergan en su interior diferentes unidades familiares y actividades, rompiéndose así la relación un lote, una vivienda. La pareja de pobladores ha tenido hijos, y estos a su vez han formado sus propias familias instalándose en el mismo lote -allegados\*- generando así multitud de contextos.

A nivel residencial observamos como en los lotes conviven hasta tres y cuatro unidades familiares diferentes, originando una gran variedad de dinámicas de convivencia y funciones espaciales. Tratando de encontrar un denominador común que las agrupe distinguimos dos grandes escenarios:

#### \_CASAS INDEPENDIENTES

La parcela queda dividida en pequeñas viviendas que albergan cada unidad familiar. El lote funciona como una bloque de viviendas distribuido en superficie donde cada unidad trata de ser independiente, pero el reducido espacio acaba generando **estancias mínimas** y **problemas de intimidad y hacinamiento**

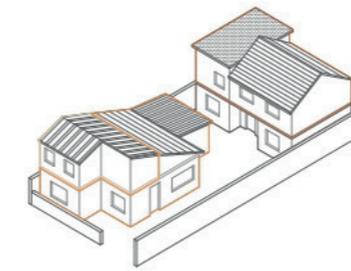
#### \_CASA MULTIFAMILIAR

El lote se percibe como una gran vivienda en la que conviven los diferentes núcleos familiares compartiendo estancias y servicios. Las diversas ampliaciones suelen girar en torno un volumen principal que alberga los servicios principales y zonas de relación. El problema aparece cuando el número de residentes decrece y muchas estancias quedan sin función,; su falta de autonomía y difícil desmontaje generan **espacios sobre-dimensionados y vacíos**

Desde el punto de vista de los diversos usos que alberga el lote, contemplamos como en muchos casos se percibe como una posibilidad de iniciación laboral y rendimiento económico instalando pequeños negocios y comercios

#### \_USO MIXTO

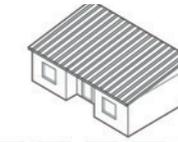
Talleres, comercios, pequeños bares, etc. se instalan en la parte delantera del lote invadiendo en ocasiones parte de espacio público. Al tratarse del negocio familiar se construyen vinculados generalmente al resto de la vivienda, **dificultando así su autonomía**.



CASAS INDEPENDIENTES



CASA 1



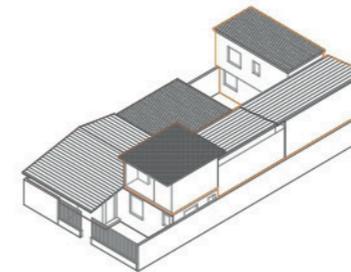
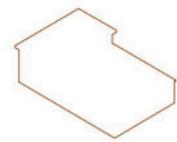
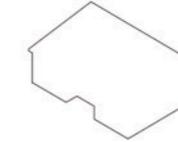
CASA 2



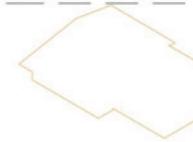
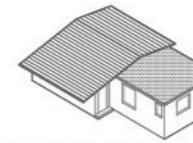
CASA 3



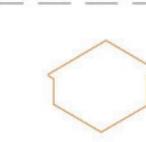
CASA 3



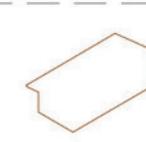
CASA MULTIFAMILIAR



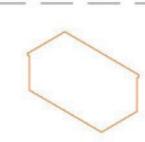
ZONAS COMUNES



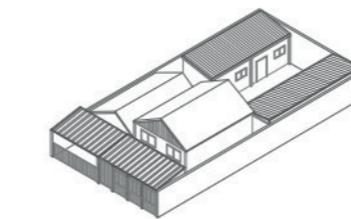
DORMITORIOS



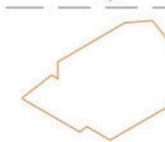
DORMITORIOS



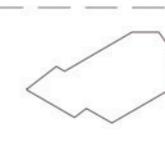
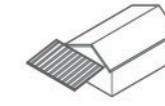
DORMITORIOS



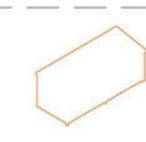
USO MIXTO



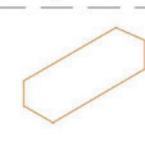
VIVIENDA PRINCIPAL



COMERCIO



AMPLIACIÓN



AMPLIACIÓN

\*allegados: "grupo de personas, parientes o no, que habitan la misma vivienda y tienen presupuesto de alimentación común o personas que viven solas; el allegamiento externo "corresponde a cuando hay más de un hogar en la vivienda"; y el allegamiento interno "corresponde a cuando hay más de un núcleo en el hogar".  
Fuente: [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen\\_doc.php](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen_doc.php)

Barrio Los Acacios. Conclusiones.  
Fuente: Elaboración Propia.

## REFERENCIAS

VIVIENDA SOCIAL	48
VIVIENDA PROGRESIVA	50
VIVIENDA FLEXIBLE	52
ALGUNOS PROYECTOS	54

## VIVIENDA SOCIAL SISTEMA HABITACIONAL

Uno de los primeros conceptos que traté de reaprender y completar antes de iniciar el proyecto fue la idea de *VIVIENDA SOCIAL*.

En su búsqueda descubrí al arquitecto chileno Órlando Sepúlveda. Expone la ineficacia de la mayor parte de las soluciones habitacionales ante las constantes intervenciones por parte del usuario tratando de **establecer una mayor pertenencia tanto física como emocional** con el objeto construido.

Sepúlveda propone entender la vivienda social no como un elemento estático, sino como un **sistema que surge de la técnica y adapta el poblador según sus necesidades**.

Algunas frases que tratan de resumir su propuesta:

"Las necesidades habitacionales del poblador no se logran satisfacer en plenitud con el sólo hecho de recibir una vivienda"

"Observando el comportamiento del poblador frente a las diversas soluciones que recibe de parte del Estado. [...] Se constata una generalizada intervención, ya sea transformándola si es una vivienda definitiva, ampliándola si es una vivienda básica y completándola si es una solución de vivienda progresiva."

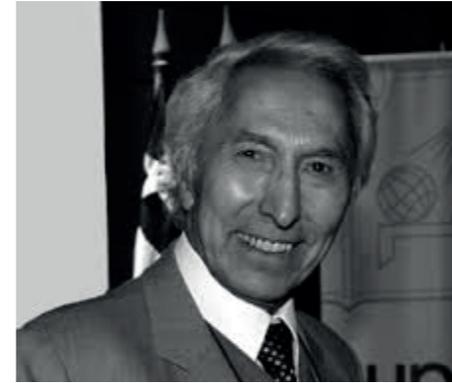
"La vivienda social, no es un objeto, sino un sistema y proceso que debe cumplir ciertos requisitos mínimos para asegurar un confort adecuado a las actividades que los usuarios deben realizar en su interior."

"El usuario debe entender su vivienda y moldearla en la medida que su grupo familiar se transforma y evoluciona; él debe ser el principal protagonista de este proceso y el primero en sentir, apreciar y calificar esta calidad de vida que le brinda la vivienda."

01. Órlando Sepúlveda.  
Fuente: redulacav.org

02. 03. Ampliación Vivienda.  
Fuente: *Evolución del espacio doméstico en "blocks" de vivienda social. Autoconstrucción y vulnerabilidad en conjuntos de vivienda básica.* Lin Muñoz, Tai

04. Villa Portales. Santiago de Chile  
Fuente: Moritza Bernouilly



01



02



03



04

## VIVIENDA PROGRESIVA

### SOPORTE/ARMAZÓN/ESTRUCTURA HABITACIONAL

La necesidad de entender la vivienda social como un elemento dinámico, variable en el tiempo, me encaminó a estudiar la idea de VIVIENDA PROGRESIVA.

El primer paso fue analizar las diversas propuestas desarrolladas en los años 70 para el Proyecto Experimental de Viviendas (PREVI) en Lima. Experiencia que años más tarde retomaría al equipo ELEMENTAL para desarrollar sus propuestas de vivienda *incremental*.

#### \_SEMILLA

La mayoría de equipos entendieron la progresividad de la vivienda mediante la entrega al usuario de un núcleo inicial básico para su posterior ampliación y desarrollo mediante la adición de unidades independientes. La falta de asistencia y conocimiento técnico hacía que estas ampliaciones fueran descontroladas, sometiendo en muchas ocasiones las condiciones de habitabilidad del resto de estancias.

#### \_SOPORTE

En cambio, otros equipos como Atelier 5 o James Stirling desarrollaron propuestas que trataban de conformar un perímetro rígido que asegurara los límites y posibilitara un crecimiento hacia el interior.

Esta idea de concebir la vivienda inicial como soporte para las futuras ampliaciones sería la que más adelante implementaría ELEMENTAL en su propuesta de vivienda.

Entender la vivienda como una estructura mínima de servicios que prioriza la construcción de la estructura portante, las instalaciones y la comunicación vertical. La organización del espacio interior y su imagen exterior dependerá de las decisiones de cada usuario.

En este sentido, el diseño del armazón habitacional cobra vital importancia, su mayor o menor versatilidad favorecerá o impedirá el desarrollo de diversos esquemas funcionales y relaciones espaciales.

"La modernidad ha acometido de manera prioritaria el espacio y la forma, mientras que ha despreciado el tiempo como cualidad indispensable de nuestras viviendas"

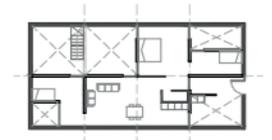
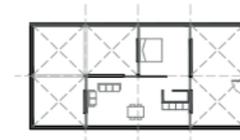
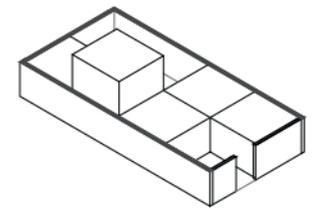
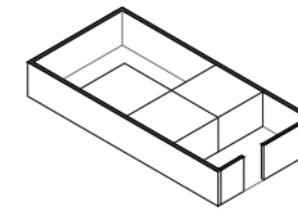
Juhani Pallasmaa

01. *Casa La Rosa, PREVI Lima*. Korhonen, Toivo (1978)  
Fuente: Elaboración Propia

02. *Villa Verde*. Constitución Chile  
Fuente: *plataformaarquitectura.cl*

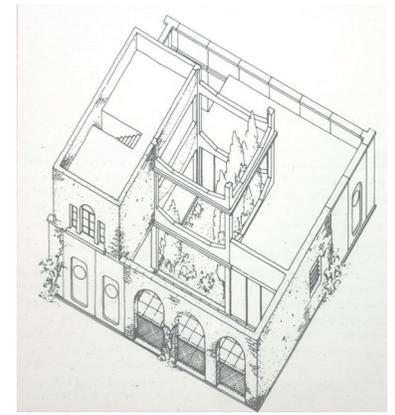
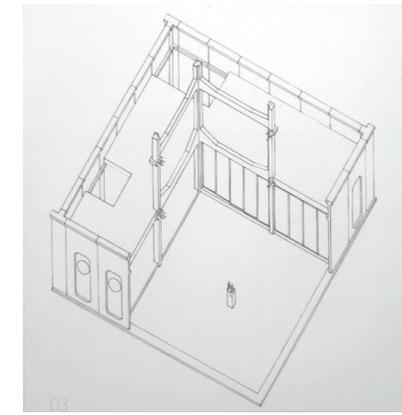
03. *Casa Zamora, PREVI Lima*. James Stirling. (1978)  
Fuente: *¡El Tiempo Construye!* García-huidobro, Fernando; Torres Torriti, Diego; Tugás, Nicolás.

04. *Soporte Habitacional*  
Fuente: Elaboración Propia



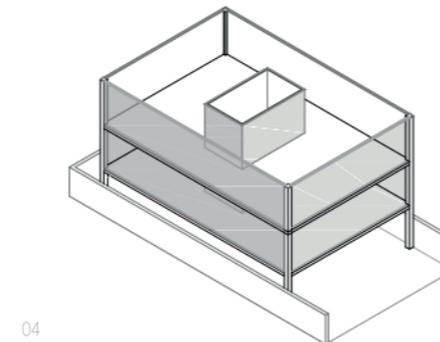
01

02



Proyecto original del concurso que tendría que construir la administración.

Modificaciones que debe construir el habitante.



04

## VIVIENDA FLEXIBLE

### HABITAT DINÁMICO

La composición de las familiares, las dinámicas de convivencia, las realidades socio-económicas, las costumbres, etc... son tan variadas dentro de la sociedad que resulta **imposible establecer un estándar de comportamiento**.

La vivienda debería ser capaz de albergar esta gran variedad de programas y necesidades, favoreciendo la **adaptabilidad de sus espacios** según las necesidades del habitante.

La vivienda flexible se entiende como una solución dinámica y mutable capaz de albergar variedad de usos, usuarios y actividades. Sin embargo, **la flexibilidad de una vivienda puede manifestarse en diferentes etapas y de manera diversa**. De este modo, dependiendo del momento en que tenga lugar, podríamos realizar una primera distinción entre la flexibilidad inicial o la flexibilidad continua.

#### FLEXIBILIDAD INICIAL. VERSATILIDAD

Posibilita la libre combinación e interpretación de los módulos habitacionales antes de su ocupación, permitiendo el desarrollo diferentes esquemas funcionales dependiendo del estilo de vida de las personas. Entre las soluciones mas comunes encontramos:

**PLANTA LIBRE.** Conformada por un espacio diáfano y único que carece de divisiones interiores exceptuando la ubicación de los elementos estructurales y núcleos húmedos.

**ESPACIOS NEUTROS.** Estancias equivalentes entre sí, sus proporciones y atributos permiten el intercambio de funciones posibilitando diversas funciones y relaciones espaciales.

#### FLEXIBILIDAD CONTINUA.

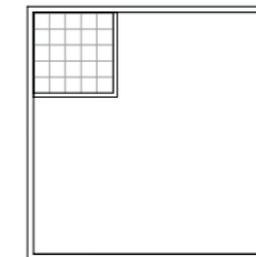
Se experimenta una vez ocupada la vivienda, durante su uso y explotación. Dependiendo de la repercusión espacial podemos distinguir:

**COTIDIANA:** transformación rápida y fácil del ambiente. Una simple acción permite transformar la función y percepción de la estancia.

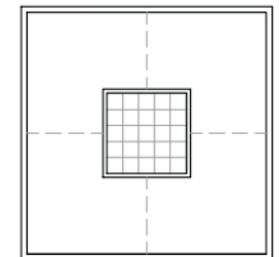
**PROLONGADA:** el espacio de la vivienda se transforma mediante cambios que requieren una mayor dedicación temporal.

“La flexibilidad no es la anticipación exhaustiva a todos los cambios posibles. Muchos cambios son impredecibles. (...) La flexibilidad es la creación de una capacidad de amplio margen que permita diferentes e incluso opuestas interpretaciones y usos”

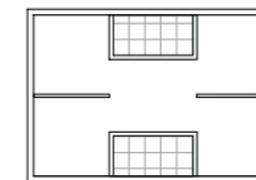
Rem Koolhaas



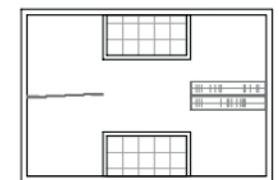
PLANTA LIBRE



RECINTOS NEUTROS



TRANSFORMACIÓN PROLONGADA

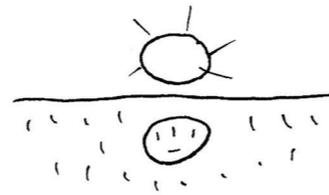


TRANSFORMACIÓN COTIDIANA

**Casa Domínguez. Pontevedra. 1976. | Alejandro De la Sota**

PLANTA BAJA LIBRE. ARRIBA Y ABAJO

Alejandro de la Sota explora las diversas opciones de habitar la vivienda. Pudiente estar dentro o fuera, arriba o abajo, amplía las posibilidades del habitat y las funciones que en él pueden realizarse.

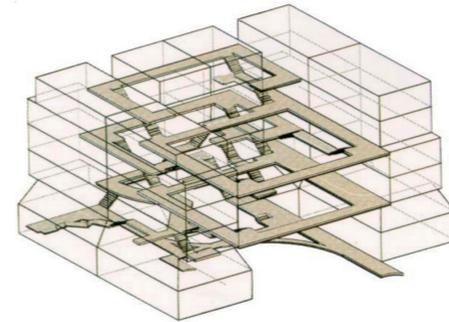


**Casa Curutchet. La Plata. 1955. | Le Corbusier**

LLENO Y VACÍO. 2 CUERPOS 1 VOLUMEN.

Le Corbusier divide el programa en dos volúmenes claramente separados: la zona del consultorio al frente, dando hacia la calle, y la zona de la vivienda atrás, orientada hacia el patio.

Dos cuerpos independientes articulados por el patio y la rampa de acceso, que logran que la casa funciones como un solo volumen.



**Next21 Osaka 1994 | Yoshitaka Utida**

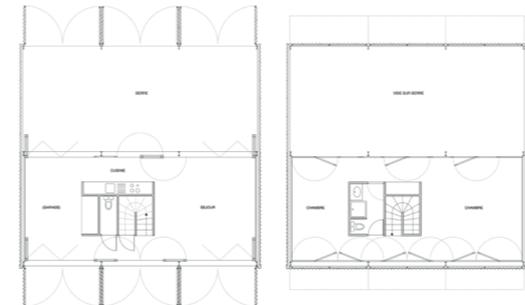
INFRAESTRUCTURA HABITACIONAL

El proyecto parte de la distinción entre el soporte habitacional y las propias viviendas.

Por un lado se proyectaron la estructura, instalaciones y principales recorridos que servían de base para el posterior diseño y construcción de viviendas independiente.

SOPORTE: estructura - recorrido - instalaciones

RELLENO: viviendas



**Maison Latapie. Floirac 1993 | Lacaton & Vassal**

ZONA HÚMEDA CONCENTRADA. PLANTA LIBRE

Las zonas húmedas de la vivienda quedan agrupadas liberando la planta y ofreciendo un espacio diáfano que se ocupara según las necesidades del habitante.



**Total Furnishing Unit. 1971. | Joe Colombo**

MÓDULO FUNCIONAL INDEPENDIENTE.

Las diversas acciones que se realizan en la vivienda quedan agrupadas en un gran mueble. Al instalarse en un espacio y desplegar las funciones que alberga en su interior, caracteriza y especializa la estancia y su entorno.

## PROPUESTA

INTERVENCIÓN URBANA	58
LA UNIDAD   El Lote	64
EL SISTEMA   El Barrio	66
_EL RECINTO	68
_EL SOPORTE	70
_EL REMATE	76
ENSAYOS	78

## INTERVENCIÓN URBANA

### HUMANIZAR EL ESPACIO PÚBLICO

La trama urbana del barrio Los Acacios permite distinguir dos escenarios de características diferentes pero complementarios entre sí. Un barrio "conectado" formado por vías de mayor intensidad alberga la red de transporte público y los principales equipamientos. Por otro lado, una serie de calles, pasajes y plazas reúnen los desplazamientos peatonales ofreciendo un ambiente más recogido, barrio "íntimo".

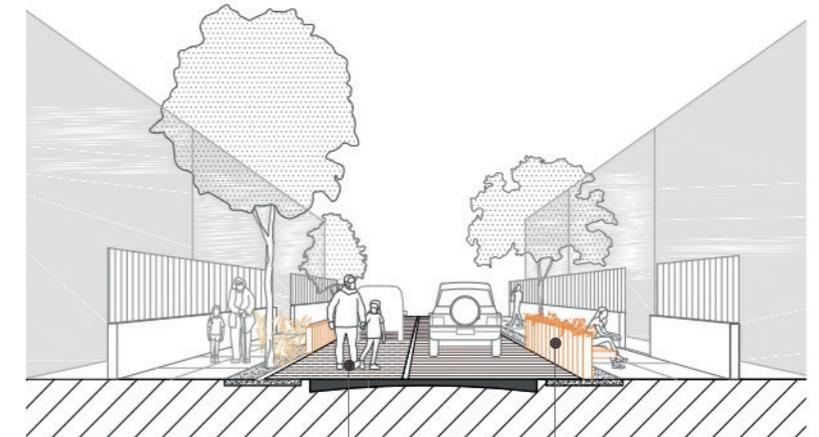
Mediante una serie de **pequeñas intervenciones sobre el trazado existente** el proyecto busca establecer límites claro entre tráfico rodado, espacio público y zonas de aparcamiento. La propuesta urbana trata de poner en valor ambos contextos reforzando sus cualidades.

### PAVIMENTACIÓN

Muchas vías presentan una calzada sobre-dimensionada otorgando excesivo protagonismo al vehículo y relegando al peatón a un segundo plano. Una nueva pavimentación trata de ajustar la dimensiones existentes recuperando espacio para el peatón.

### MOBILIARIO URBANO

La ambigüedad de usos en el espacio público hace que el aparcamiento del vehículo privado colonice grandes superficies. La incorporación del mobiliario urbano permite establecer unos límites claros diferenciando los distintos usos del espacio público.



### PAVIMENTACIÓN

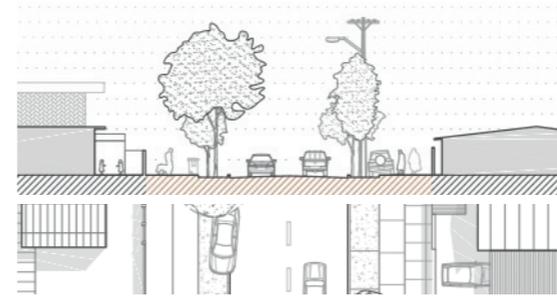
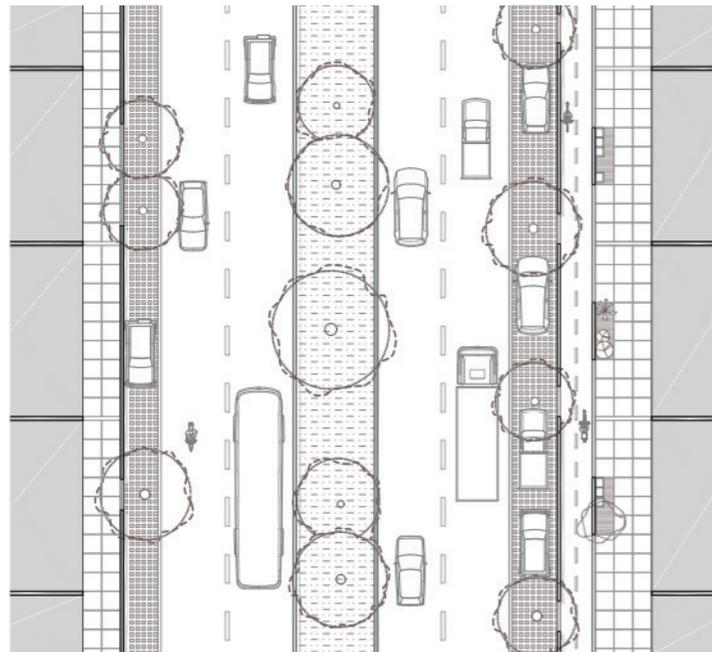
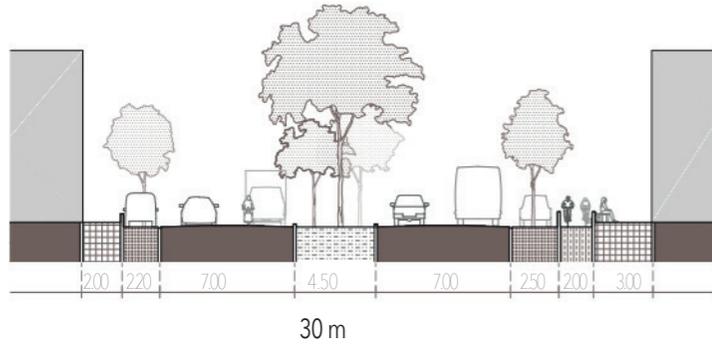
Una nueva pavimentación trata de reducir la dimensión de la calzada recuperando espacio para estacionamiento de vehículos o carriles bici.

### MOBILIARIO URBANO

Muretes prefabricados con maceteros, bancos, aparcamiento de bicicletas, etc ordenan las vías marcando las franjas de uso, protegiendo al peatón e incorporando nuevos servicios al espacio público.

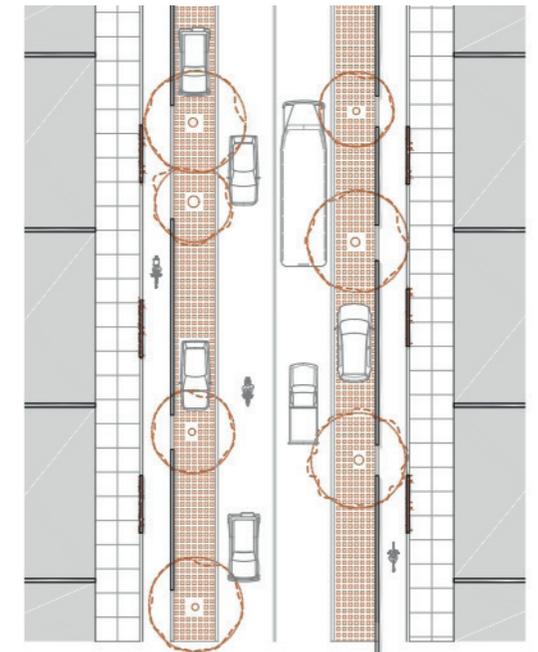
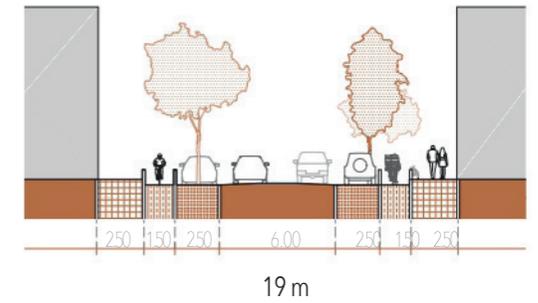
## GRAN VÍA | CONSOLIDAR FRANJAS DE USO

Conserva su condición de viario perimetral recogiendo el tráfico rodado de mayor intensidad.  
 Consolida una franja destinada tanto al estacionamiento como al carril bici construyendo límites claros, pequeños muretes o cambios de rasante que protejan al peatón.



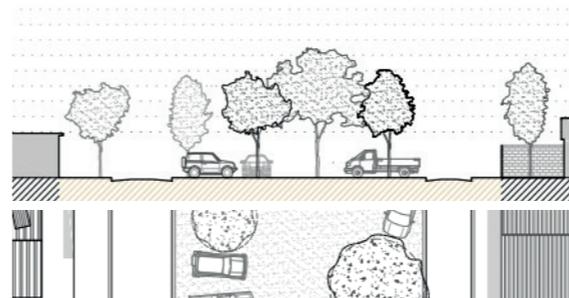
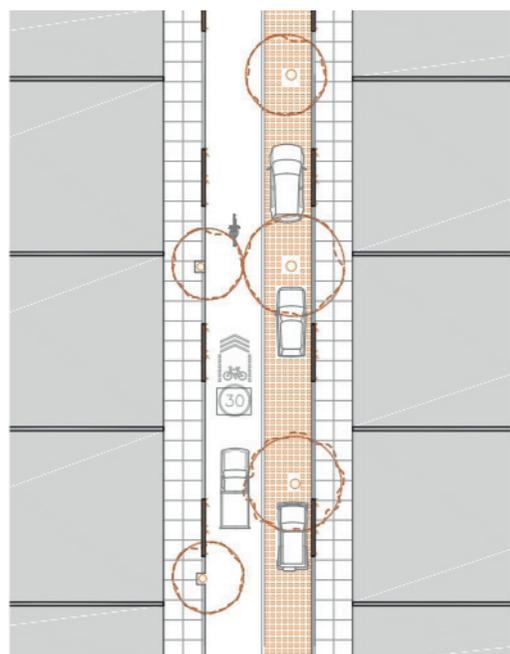
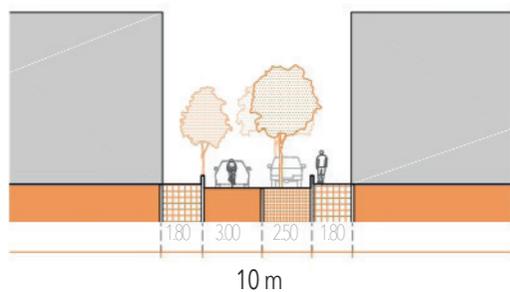
## AVENIDA | REORGANIZAR ESPACIO VEHICULAR

Marca el carácter de barrio reduciendo la sección destinada al tráfico rodado disminuyendo las velocidades y recuperando así zonas de estacionamiento.  
 Se reduce el espacio peatonal para dar continuidad al carril bici potenciando así una movilidad mas sostenible.



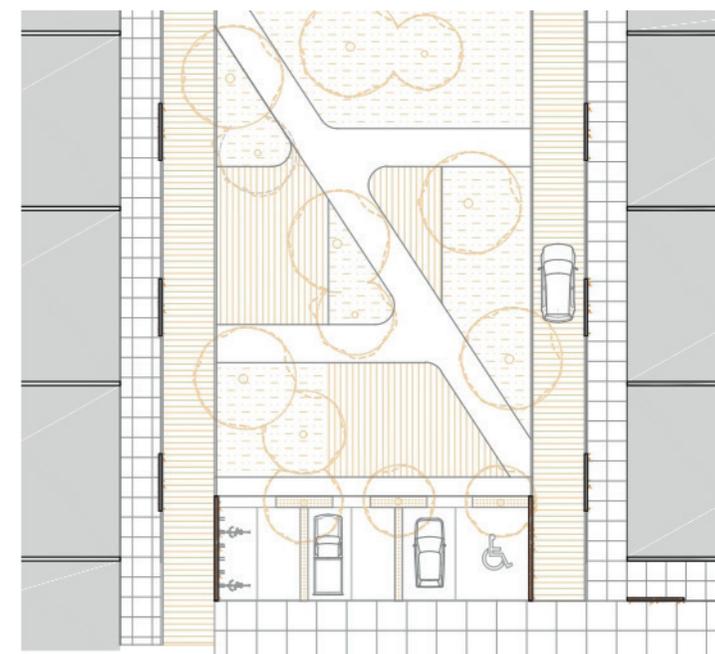
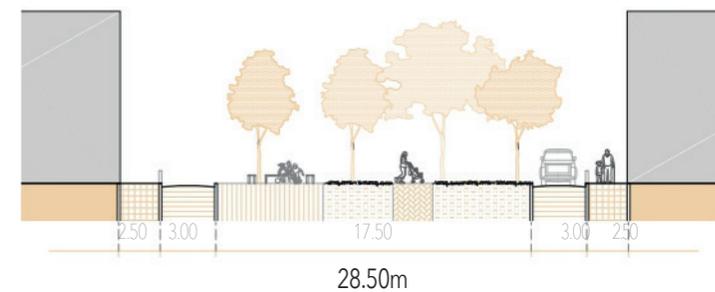
## CALLE | RE-ESTABLECER AL PEATÓN COMO PROTAGONISTA

Concentra los desplazamientos en una ciclovía -y consolida una franja de estacionamientos.  
Agrupa usos rodados y limita la velocidad de la vía, tratando de potenciar el desplazamiento peatonal.



## PLAZA | RECUPERAR ESPACIO PÚBLICO

Re-establecer la condición de plaza limitando el acceso.  
Vías de uso restringido y la incorporación de una zona de estacionamiento tratan de recuperar las plazoletas interiores como con un espacio de encuentro para los residentes del barrio.



## LA UNIDAD

### EL LOTE

#### \_HABITABILIDAD

La visita y posterior levantamiento de las viviendas del barrio marcó un objetivo principal, **garantizar la habitabilidad** dentro del lote.

Las ampliaciones, realizadas en su mayoría por los propios usuarios, colmataron el lote dificultando la iluminación y ventilación de las diferentes estancias de las viviendas. En este sentido, una de las primeras intenciones fue tratar de **concentrar el volumen habitable** favoreciendo así la iluminación y ventilación de estancias.

Agrupar las estancias permitía a su vez **recuperar el espacio exterior** en el lote, disfrutar tanto del interior de la vivienda, como del aire libre. Posibilidades que aumentaban al separar el volumen del suelo y al recuperar su cubierta, de este modo no solo podríamos estar dentro o fuera, sino también arriba o abajo, cubiertos o descubiertos.

#### \_FLEXIBILIDAD

En segundo lugar, la recopilación de las personas que viven actualmente en cada lote reflejó la gran diversidad de realidades familiares. Observamos como varios núcleos familiares llegan a convivir en una misma parcela desarrollándose dinámicas de convivencia dispares, el **volumen habitable** debía por tanto ser una **pieza versátil capaz de albergar variedad de programas**.

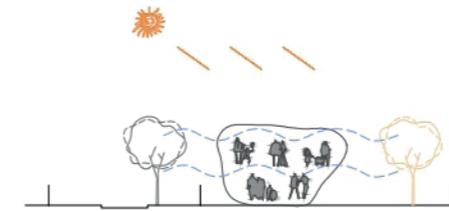
Tratando de lograr una mayor diversidad se decide dividir el conjunto habitable en **varios cuerpos** independientes capaces de **albergar las diferentes unidades de convivencia**. De este modo no solo se distribuye el programa aumentando las posibilidades de autonomía de cada elemento sino que también aumentan sus condiciones de iluminación y ventilación.

Sin embargo, aunque existes unidades familiares independientes muchas llevan estilos de vida compartidos conviviendo y compartiendo espacios. De este modo, aunque existan dos cuerpos independientes se busca su articulación tratando de conservar **un único volumen**.

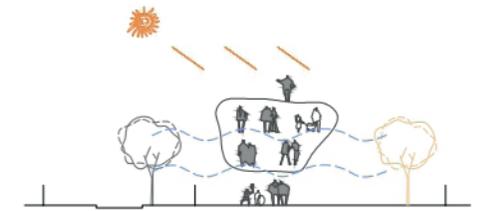
Por último y tratando de conseguir la mayor flexibilidad se busca concentrar la zona de instalaciones y servicios, tratando de ofrecer una **planta libre** que permita multitud de usos y funciones.



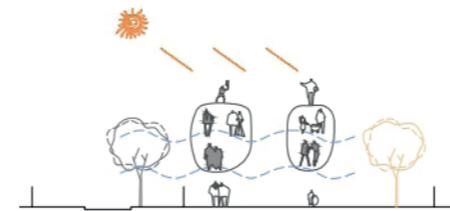
01 | DESORDEN. INHABITABLE



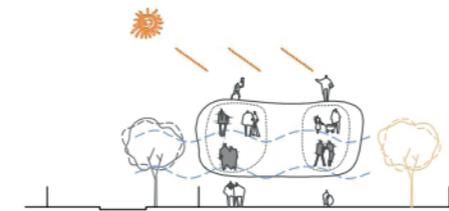
02 | ORDEN-CONCENTRAR. HABITABLE



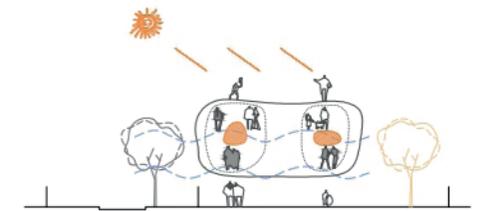
03 | DENTRO-FUERA ARRIBA-ABAJO



04 | DIVIDIR. 2 CUERPOS



05 | CONECTAR. 1 VOLUMEN/SOPORTE



06 | PLANTA LIBRE. FLEXIBILIDAD

## EL BARRIO

### EL SISTEMA

Las variadas necesidades socio-económicas y culturales del barrio, así como las diversas composiciones y dinámicas familiares hacen prácticamente imposible dar una respuesta habitacional fija y estática.

En este sentido y recuperando las ideas antes mencionadas del arquitecto Orlando Sepúlveda **el proyecto** se percibe **como un sistema** donde la combinación de una serie de elementos trataran de ofrecer una respuesta adecuada a las necesidades de cada residente.

El estudio del lote puso encima de la mesa una serie de conceptos, el modo en que éstos se combinan daría lugar a soluciones variadas, todas ellas dentro de un mismo esquema.

El sistema habitacional se divide en tres componentes:

#### EL RECINTO

#### EL SOPORTE

#### EL REMATE

La intención de realizar un sistema, no solo reside en su capacidad de albergar las variedades del programa, sino en la futura gestión e implantación del proyecto.

Tratar de convertir el proyecto en un proceso permite generar una solución que partiendo de la técnica, trata de implementarse mediante una participación e implicación del usuario, tratando de recoger sus necesidades reales y explicándole el funcionamiento de la solución planteada.



## EL SISTEMA

### EL RECINTO

*Espacio comprendido dentro de ciertos límites (muros, vallas, etc.), que se utiliza con un fin determinado*

El recinto del sistema serán cada uno de los diferentes lotes que componen el barrio. Lotes que la marcada morfología del barrio permite agrupar en dos grandes categorías, *lotes entre medianeras* y *lotes en equina*.

En primer lugar, será fundamental establecer unos **límites claros** que reafirmen la parcelación existente; asegurar tanto la **división entre lotes** como la correcta **disposición de los cuerpos habitables** dentro del parcelario.

A continuación se establecerá la **relación del lote con el espacio público**, se plantean dos formas principales de actuar.

#### ABRIRSE AL ESPACIO PÚBLICO

El límite se retrasa, cede sitio al espacio público permitiendo desarrollar actividades vinculadas a la calle/exterior.

#### CERRARSE AL ESPACIO PÚBLICO

El límite se alinea a la calle, desvinculándose del espacio público y volcando toda la actividad del lote hacia el interior.

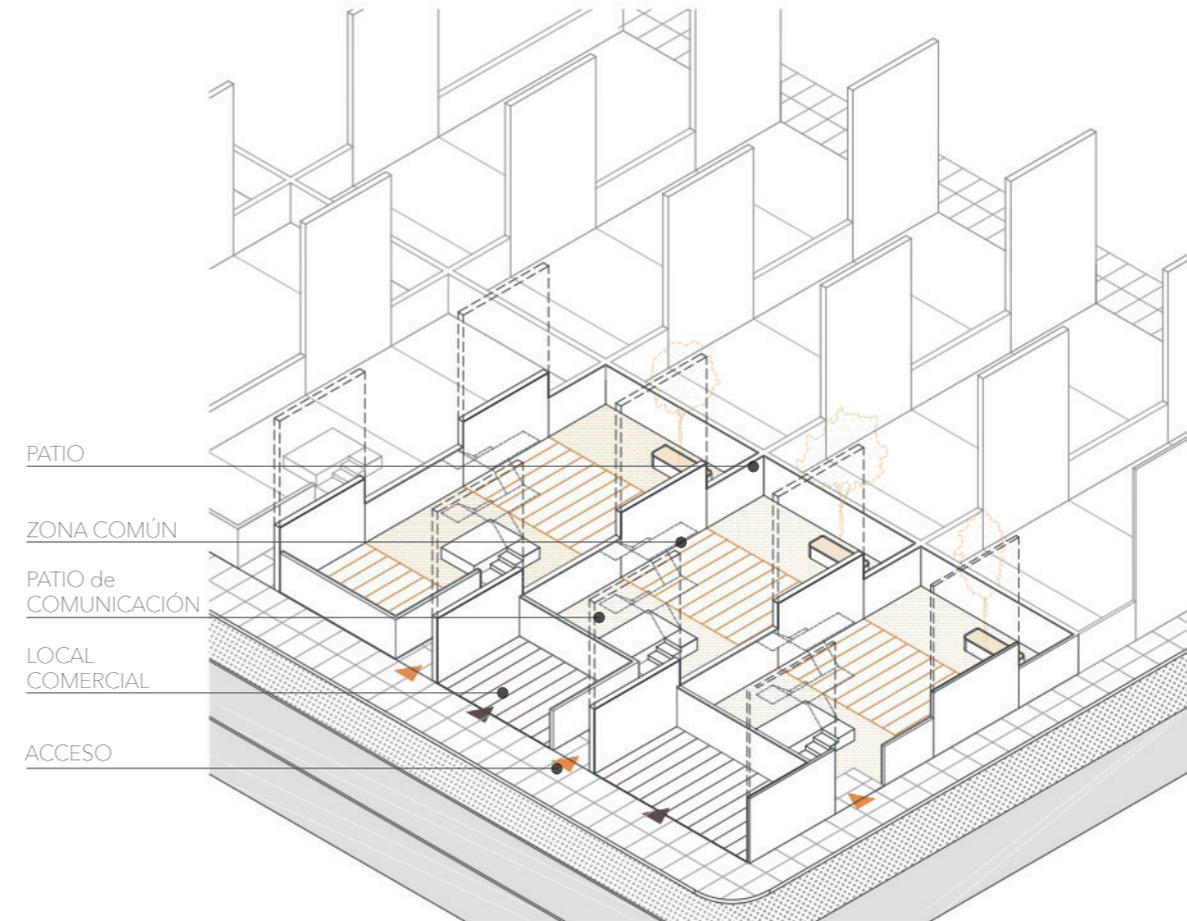
Establecidos los límites del recinto es necesario incorporar aquellos elementos que acaben dotándolo de un fin determinado. Componentes que a su vez tratan de construir y caracterizar los vacíos existentes. De este modo distinguimos:

#### ACCESO Y CIRCULACIÓN

La escalera es un elemento clave en el proyecto pues no solo permite el desplazamiento vertical sino también el horizontal tratando de relacionar dos cuerpos en un mismo volumen.

#### VEGETACIÓN

Asegurar la presencia de vegetación en el lote construyendo una zona reservada para la plantación de especies vegetales. Recuperar las posibilidades que ofrece el lote de habitar el espacio exterior.



## EL SISTEMA

### EL SOPORTE

*Armazón que cuenta con las condiciones mínimas para desarrollar una función en su interior.*

El concepto soporte hace referencia al volumen habitacional, una **construcción -estructura y cerramiento- con las instalaciones básicas** que permita albergar diferentes programas y estilos de vida sin condicionar la habitabilidad del conjunto.

Este conjunto está formado por dos cuerpos independientes conectados tanto vertical como horizontalmente.

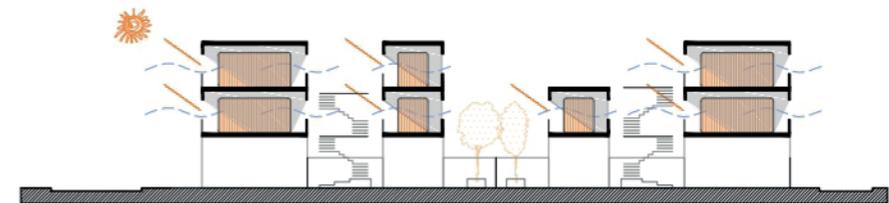
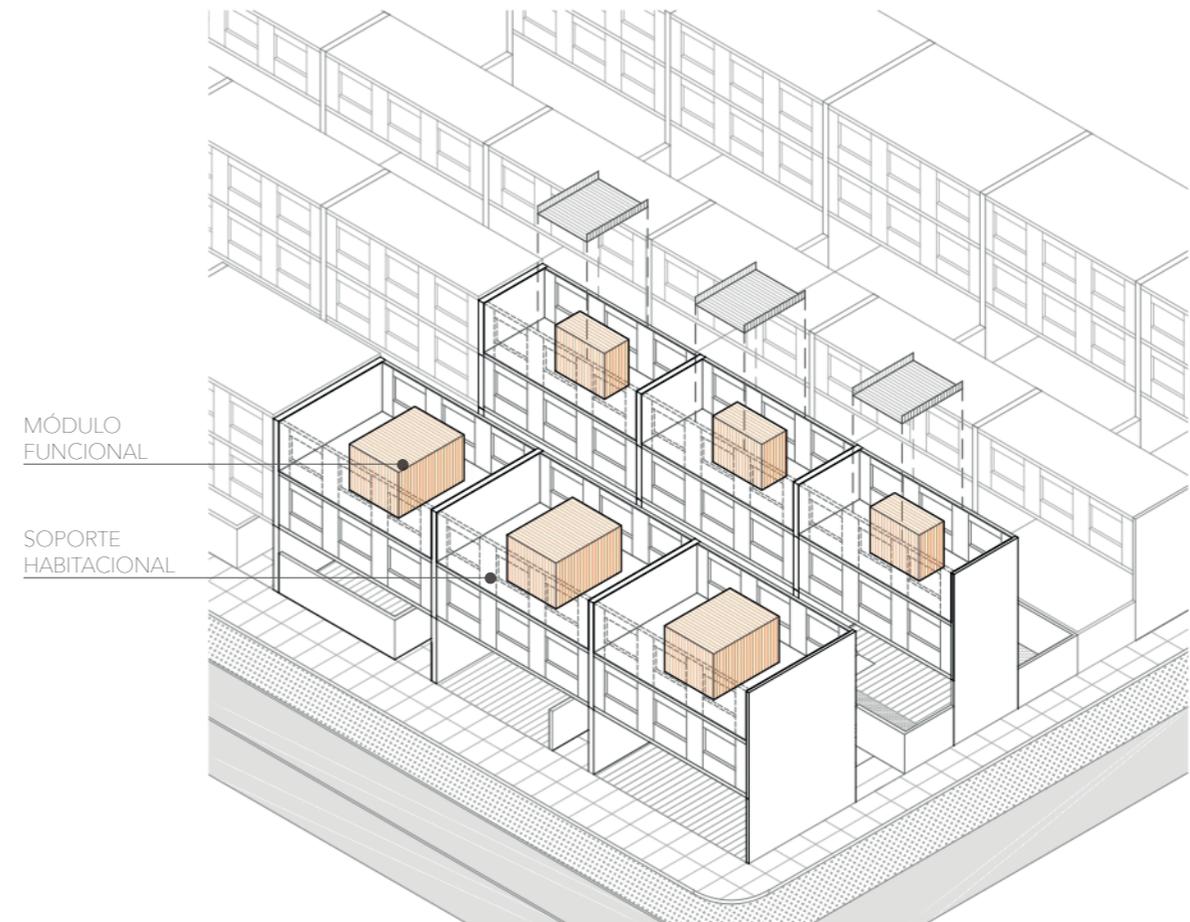
### \_CUERPO INDIVISIBLE\_ HABITABILIDAD

La configuración de cada cuerpo puede ser variada, pues dependerá de las condiciones del recinto donde se inserte. Su conformación deberá garantizar en todo momento la habitabilidad de cada uno de los subespacios (posibles divisiones interiores) que lo componen.

### \_PLANTA LIBRE. VERSATILIDAD

La formación de cada unidad habitable debe ser lo más ambigua y abierta posible, garantizando así el desarrollo de cualquier programa y función.

Las funciones húmedas quedan recogidas en un MÓDULO FUNCIONAL liberando así el resto de espacio.



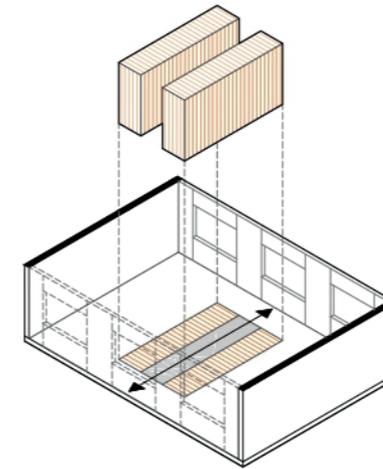
## EL SISTEMA

### EL SOPORTE

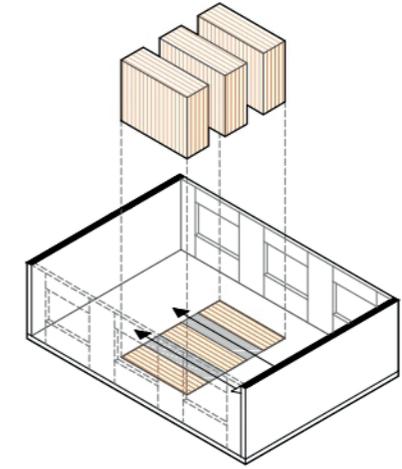
#### MÓDULO FUNCIONAL

Las diversas funciones que pueden realizarse en la vivienda -cocina, baño, aseo, lavandería, etc- quedan organizadas en elementos autónomos prefabricados que pueden ser montados y conectados al soporte habitacional por el propio usuario.

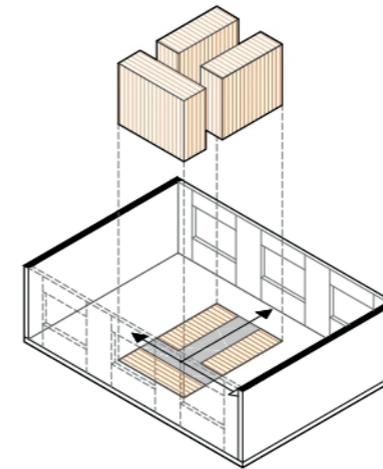
Estos muebles de servicios **caracterizan el cuerpo donde se ubica** así como sus **relaciones espaciales**. Su configuración y disposición favorecerá ciertas conexiones espaciales, o por otro lado acentuará la independencia de espacios.



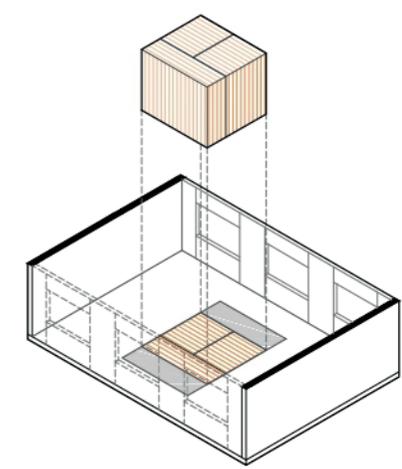
LONGITUDINAL



TRANSVERSAL



COMBINADO



CENTRAL

## EL SISTEMA

### EL SOPORTE

#### INVENTARIO DEL HABITAR

Una vez establecido el soporte habitacional el diseño y elección del módulo funcional se convierte en el elemento clave que define el uso y da sentido. El proyecto establece un catálogo que ordena los diferentes tipos de módulos según sus características y variedades.

El objetivo principal de esta catalogación es dar la **oportunidad al habitante de decidir la configuración y funcionalidad de su vivienda**. A partir de un soporte común, cada residente podría configurar la vivienda según sus necesidades e ir adaptándola en el tiempo mediante la incorporación o eliminación de módulos.

Una primera clasificación distingue los módulos según las funciones que albergan.

#### INDIVIDUALES

Permiten la realización de una única función. Según las necesidades estos módulos pueden quedar abiertos al resto de la estancia o cerrarse ofreciendo una mayor intimidad.

#### MÚLTIPLES

Módulos diseñados para albergar mas de una función. Dependiendo de su configuración podrán albergar dos, tres o hasta cuatro funciones. Estos módulos pueden tener un diseño propio o pueden surgir a partir de la combinación de los módulos individuales.

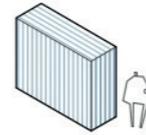
#### AUXILIARES

Elementos que complementan y refuerzan una función ya existente.

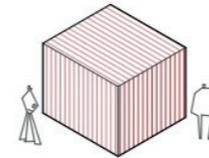
Fijado este primer orden, aparecen complementos y variedades que permiten una mayor concreción en la función a realizar.

La intención de crear un "inventario del habitar" surge también para ofrecer una primera base a partir de la cual podrían **añadirse nuevos diseños y modelos que fueran recogiendo las necesidades futuras**.

## MÓDULOS



A | INDIVIDUALES

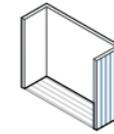


B | MÚLTIPLES

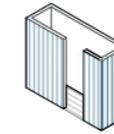


C | AUXILIARES

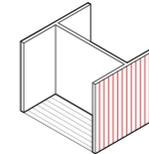
## TIPOS



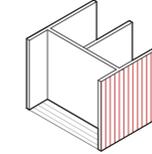
A1 | ABIERTO



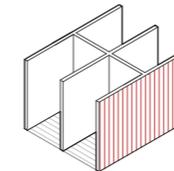
A2 | CERRADO



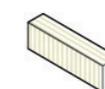
B1 | DOBLE



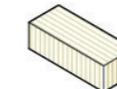
B2 | TRIPLE



B3 | CUATRI

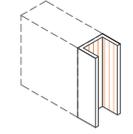


C1 | BANCADA

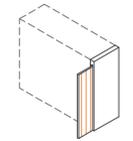


C2 | ISLA

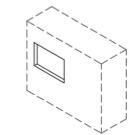
## COMPLEMENTOS



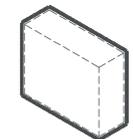
α | ALMACENAJE



β | CORREDERA



γ | VENTANA



γ | AISLAMIENTO TÉRMICO

## EL SISTEMA

### EL REMATE

1. Fin, extremo, conclusión de algo.
2. Lo que se hace para afianzar una costura.
3. Elemento que en las construcciones se sobrepone para coronarlos o adornar su parte superior.

Del mismo modo que es importante establecer unos límites claros en superficie, también lo es ponerlo en altura **afianzando así el volumen evitando posibles ampliaciones**.

La propuesta proporciona dos formas diferentes de concluir el volumen construido dependiendo de las necesidades o condiciones tanto de la familia como del entorno.

#### CUBIERTA INCLINADA. BUHARDILLA.

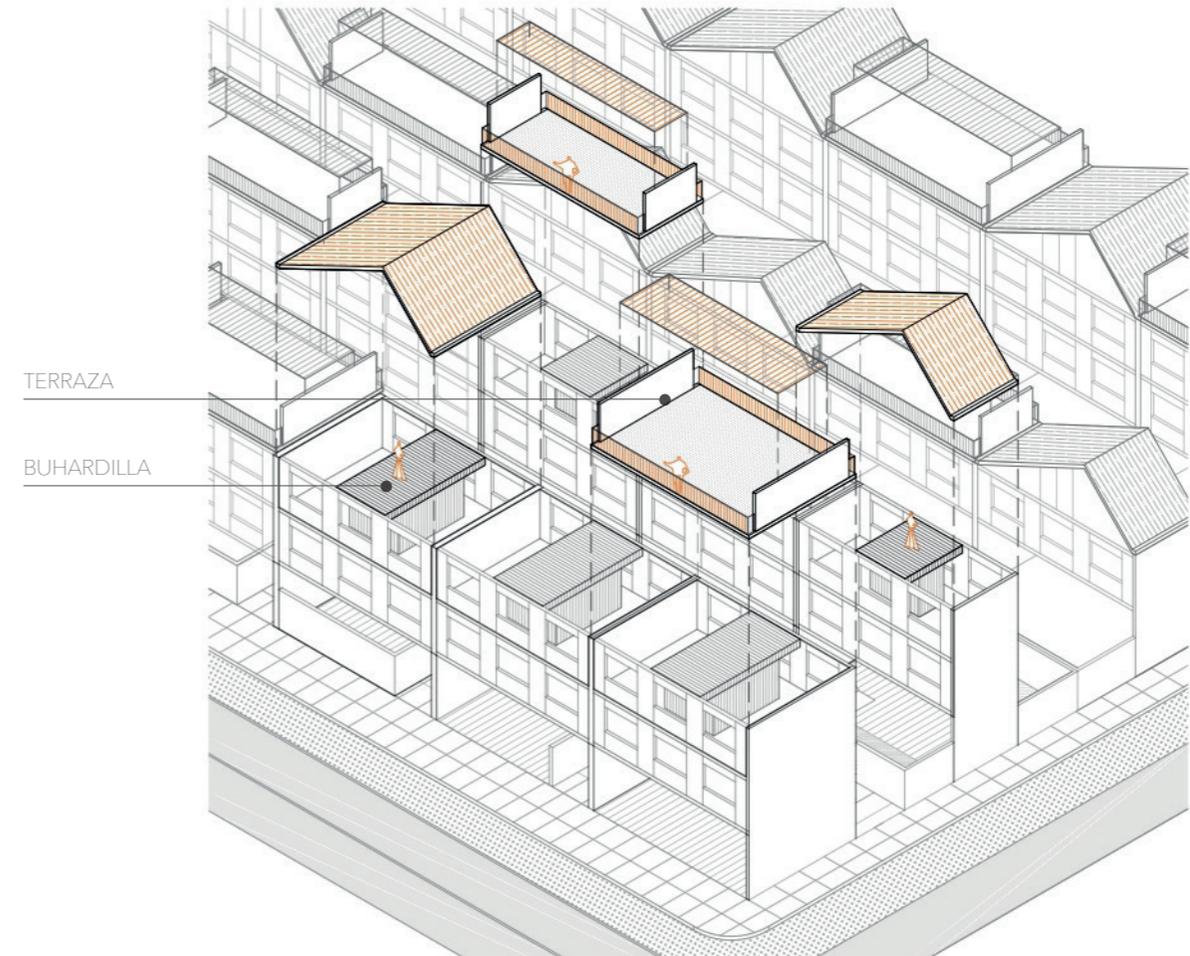
Permite un mayor aprovechamiento del volumen construido al proporcionar un espacio extra a doble altura pudiendo albergar nuevas estancias.

Ofrece una mayor densificación sin someter la habitabilidad del conjunto, pues este nuevo espacio dispone de iluminación y ventilación propia.

#### CUBIERTA PLANA. TERRAZA.

Cierra el volumen construido ofreciendo un espacio al exterior. Este espacio al aire libre, se remata con una cubierta ligera que marque el fin e impida cualquier cubrición y cerramiento.

Permite recuperar la cubierta como espacio exterior y relación, ante la posible falta de éste en planta baja o en el espacio público.



Sec. Transversal



## EL SISTEMA

### ENSAYOS

Las vallas de madera acostumbran a construirse siguiendo unos patrones muy específicos; tablas de sección rectangular, dispuestas verticalmente una al lado de la otra, separadas ligeramente y cortadas a una altura variable, según el tipo de privacidad deseada.

El corte de estas tablas pocas veces es horizontal; acostumbra a ser inclinado, curvado o recreando formas más complejas dotando así a la valla de un carácter que la distingue de las demás.

Pero estos cortes tienen otro cometido. Al cortar la madera, las fibras que la componen quedan expuestas a la intemperie, de manera que el agua de lluvia y la nieve las afectan de pleno.

Si el corte es horizontal, el agua se acumula en la superficie, dañando la madera con rapidez. Si, en cambio, es inclinado, el agua resbalará por su superficie y permitirá que la madera seque más rápido.

Pero aquí aparece un problema; el corte inclinado tiene mayor longitud que el horizontal de manera que la superficie de madera con fibras expuestas es mayor, aumentando ésta como más inclinado sea el corte.

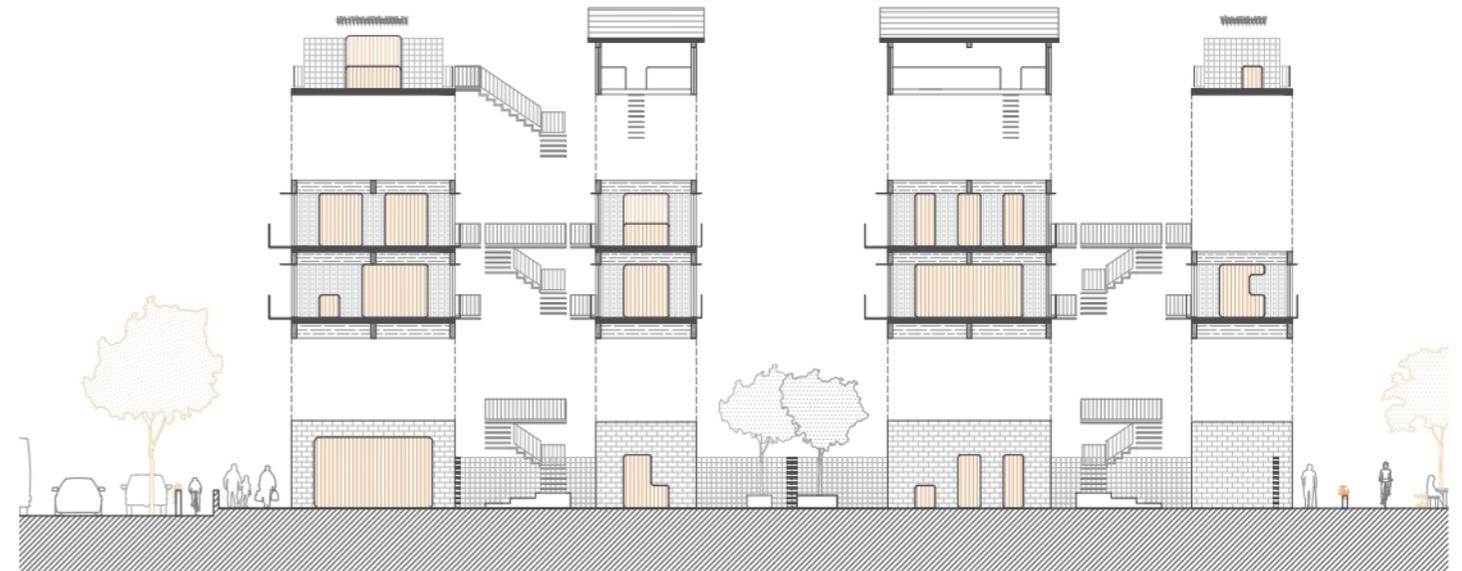
Y cuál debe ser la inclinación exacta que permite una mayor evacuación del agua con una mínima superficie de fibras expuesta? Puede existir ese punto o dependerá del tipo de madera, de la densidad de las fibras, del clima en esa zona, de la dirección del viento,...

Probablemente ese único punto matemático no exista. Y es justamente en esa inexactitud, en esa duda, en esa indefinición, donde reside la ARQUITECTURA.

Anna & Eugeni Bach

Establecidos los diferentes elementos que forman parte de la infraestructura habitacional es momento de experimentar sus posibilidades de adaptación y combinación.

Ensayar diversos contextos para comprobar si el sistema es capaz de recoger la imprevisibilidad del habitar.



ENSAYO 01

LOTE ENTRE PATIOS

LOCALIZACIÓN: GRAN VÍA

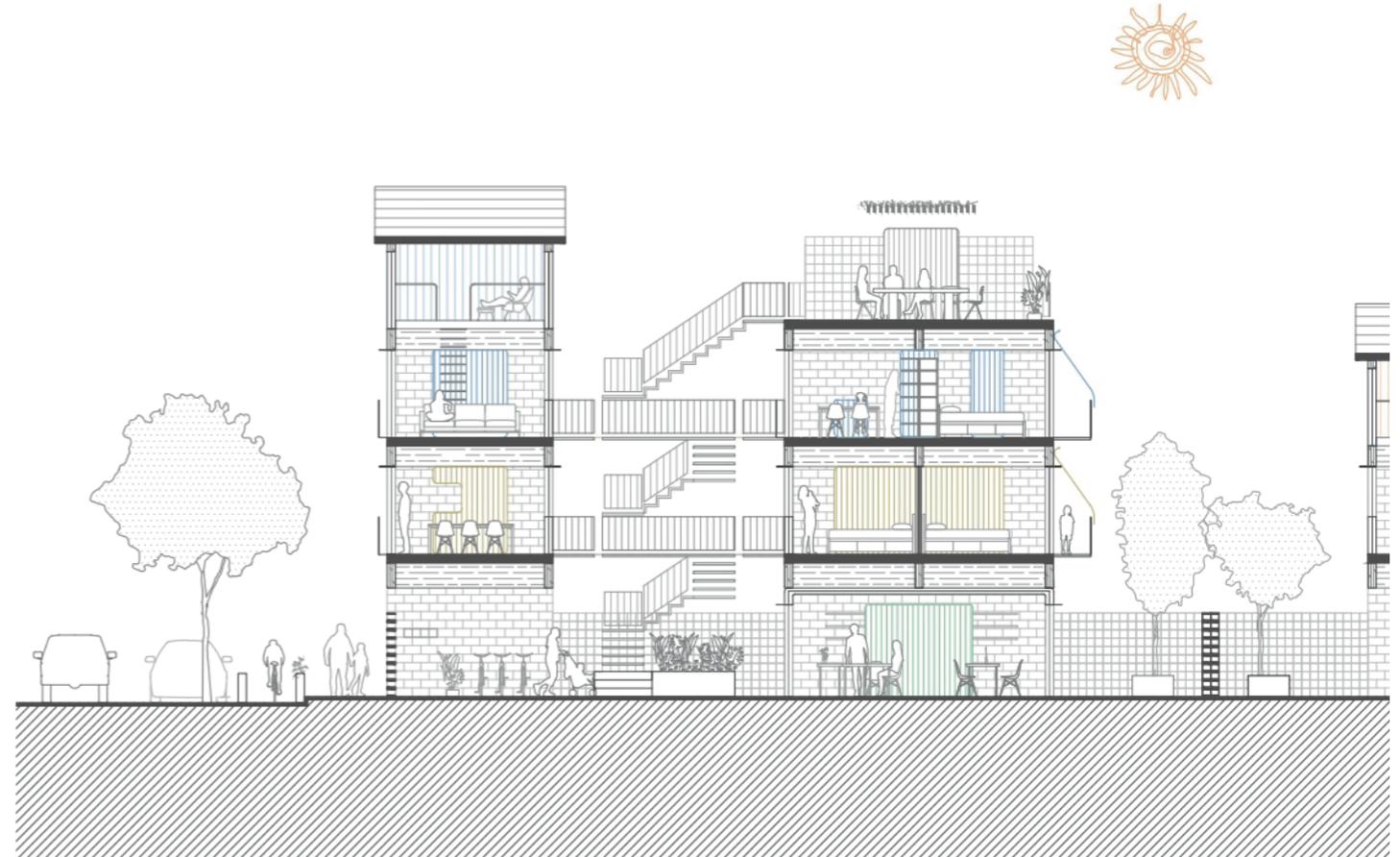
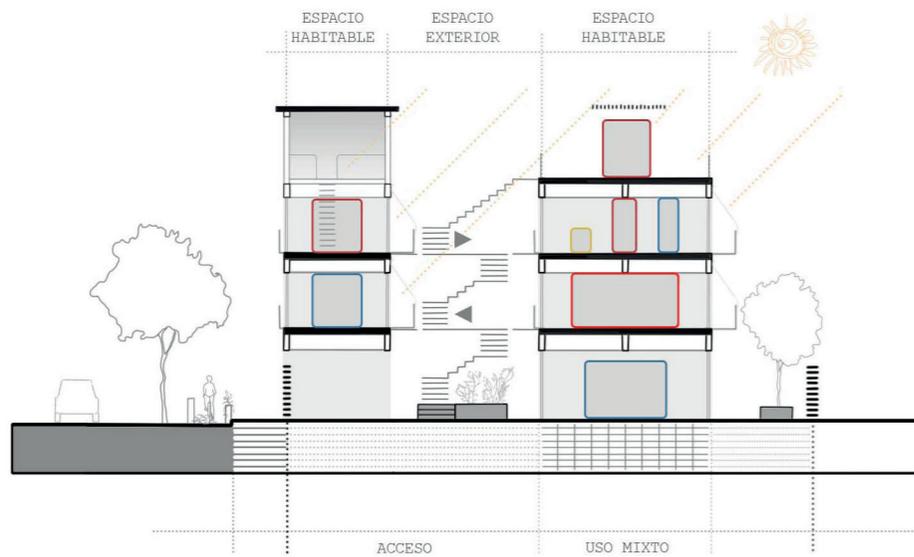


Situado en una vía de mucho tránsito, el lote trata de volcarse hacia el interior ubicando el cuerpo principal en la parte posterior.

En planta baja, un primer vacío trata de generar una transición mas agradable hacia el interior del lote resguardando el espacio trasero y posibilitando su uso como oficina o local.

El soporte habitacional alberga una vivienda en cada planta separando el programa mediante el vacío central. De este modo ambas viviendas disponen tanto de estancias hacia la calle como hacia el patio interior.

Ante la escasez de espacio exterior en planta baja, la cubierta se recupera a modo de terraza comunitaria.



ENSAYO 02

LOTE INDEPENDIENTE

LOCALIZACIÓN: AVENIDA

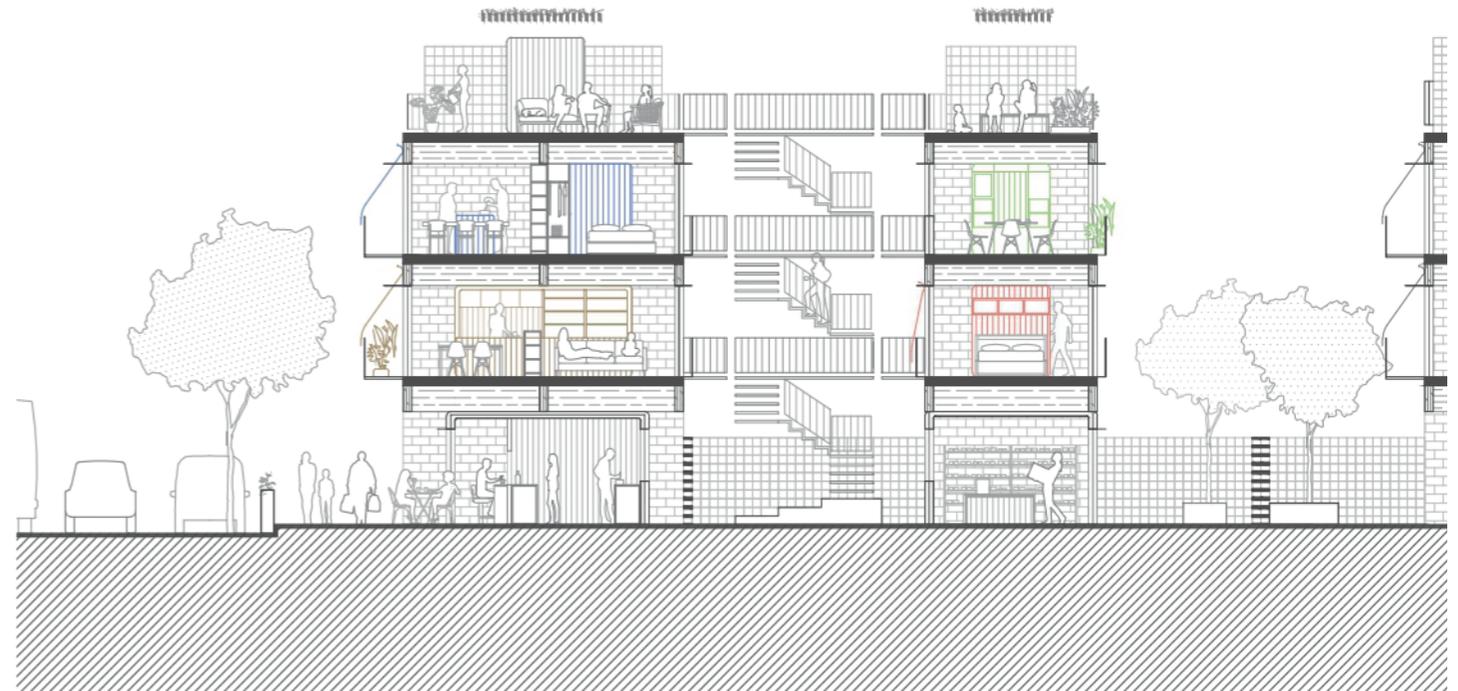
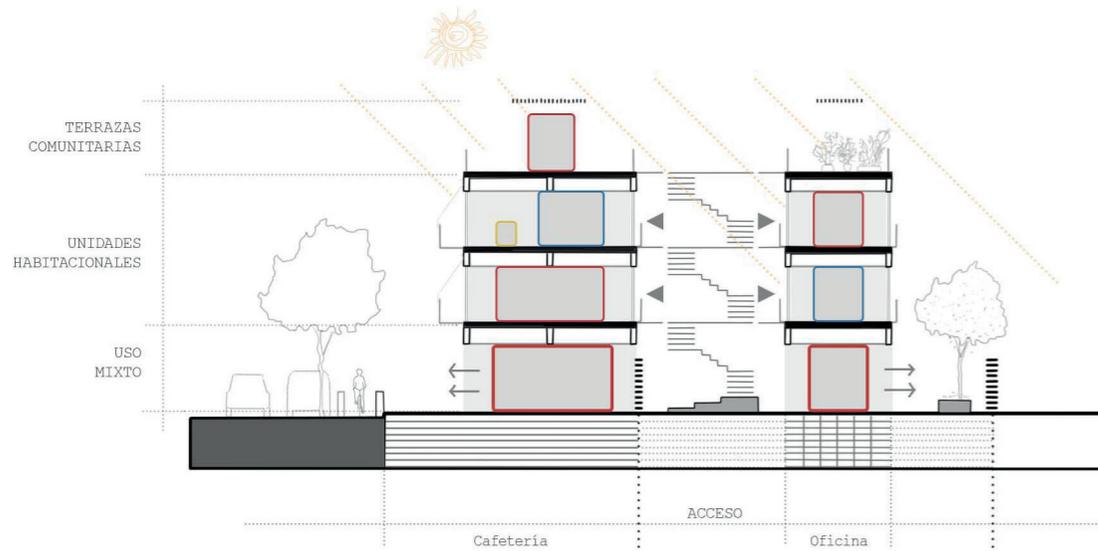


Ubicado en una zona de gran actividad e intensidad sitúa el cuerpo principal del lote hacia la calle.

La planta baja, de uso terciario, abre el cuerpo delantero hacia la calle albergando una pequeña cafetería. El espacio interior, más reguardo del tránsito, se emplea como una pequeña oficina.

El soporte habitacional queda dividido en cuatro unidades de convivencia independientes

La cubierta se recupera como espacio comunitario. Una zona para estar y comer y una zona de lavado.

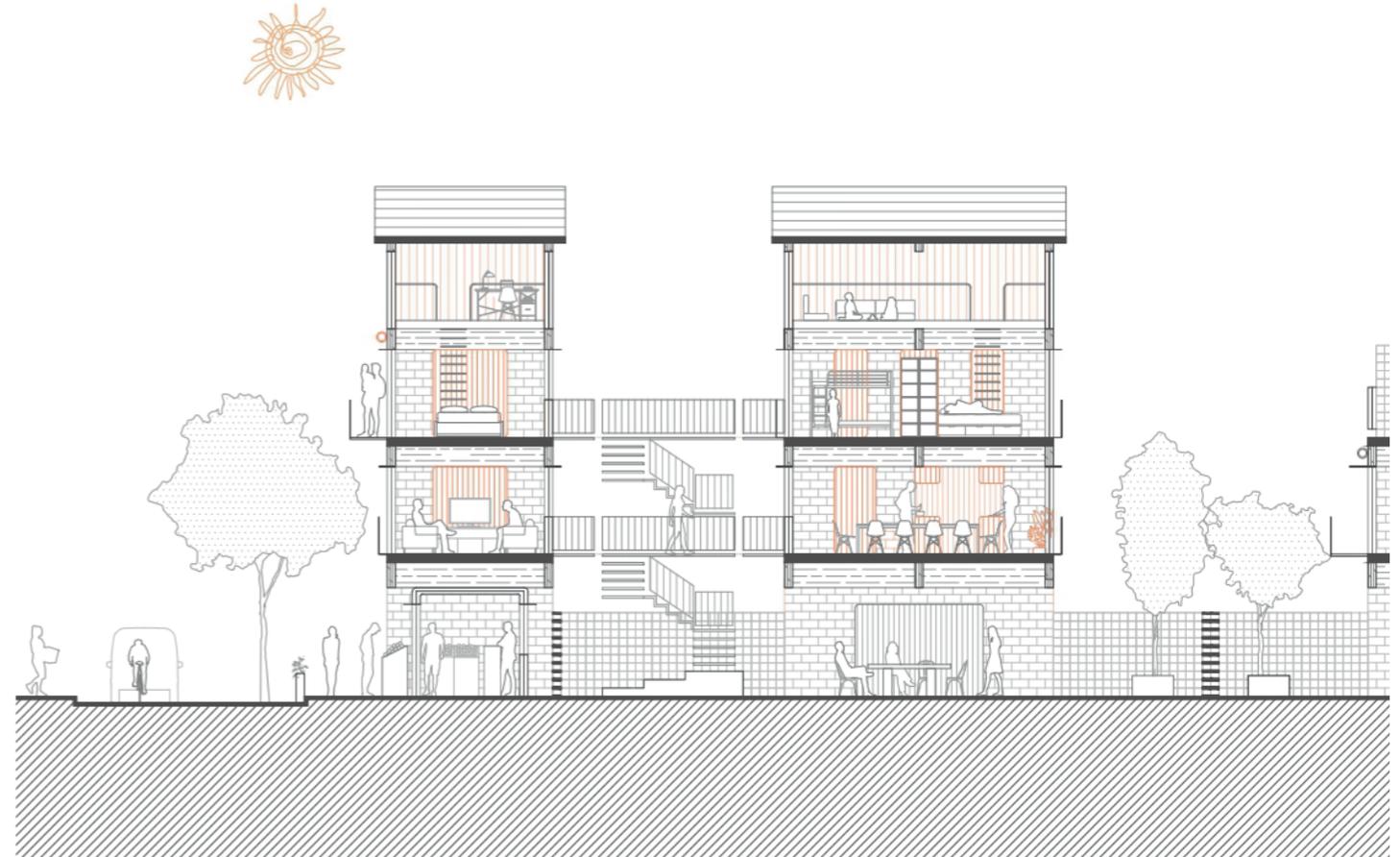
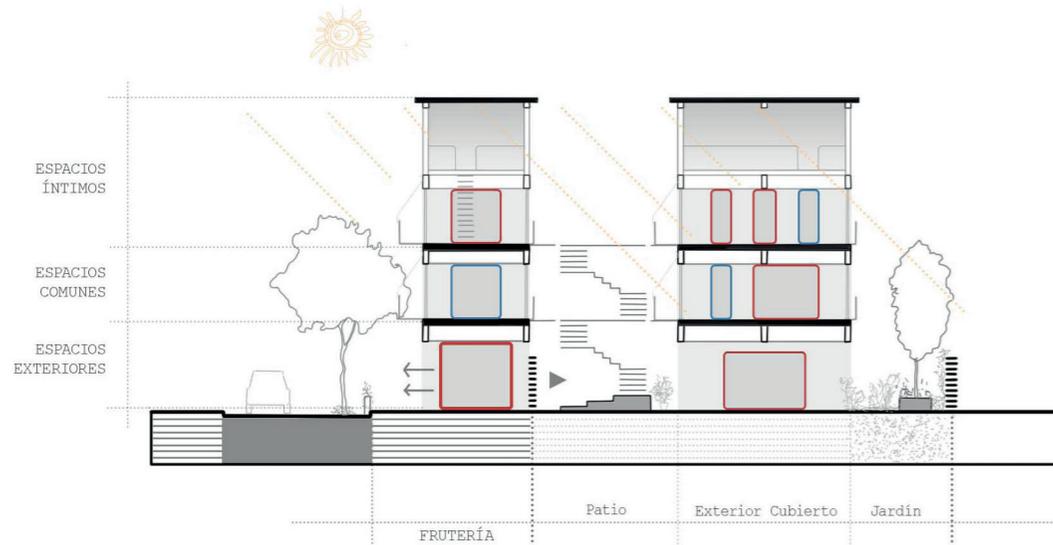




El lote es concebido como una gran casa donde conviven varios núcleos familiares compartiendo espacios y servicios. El pequeño comercio situado en la parte delantera del lote sirve como fuente de ingresos para una de las familias residentes. El resto de la planta baja queda libre, disfrutando del espacio exterior, situando una zona cubierta de estar y comedor.

La primera planta alberga las principales zonas de día como una gran cocina comedor y pequeñas zonas de estar. Los dormitorios y zonas de aseo personal se disponen en la planta segunda.

La cubierta inclinada permite una zona de desván, albergando zonas de lectura o juego, ofreciendo un lugar más íntimo y apartado.



ENSAYO 04

LOTE DÚPLEX

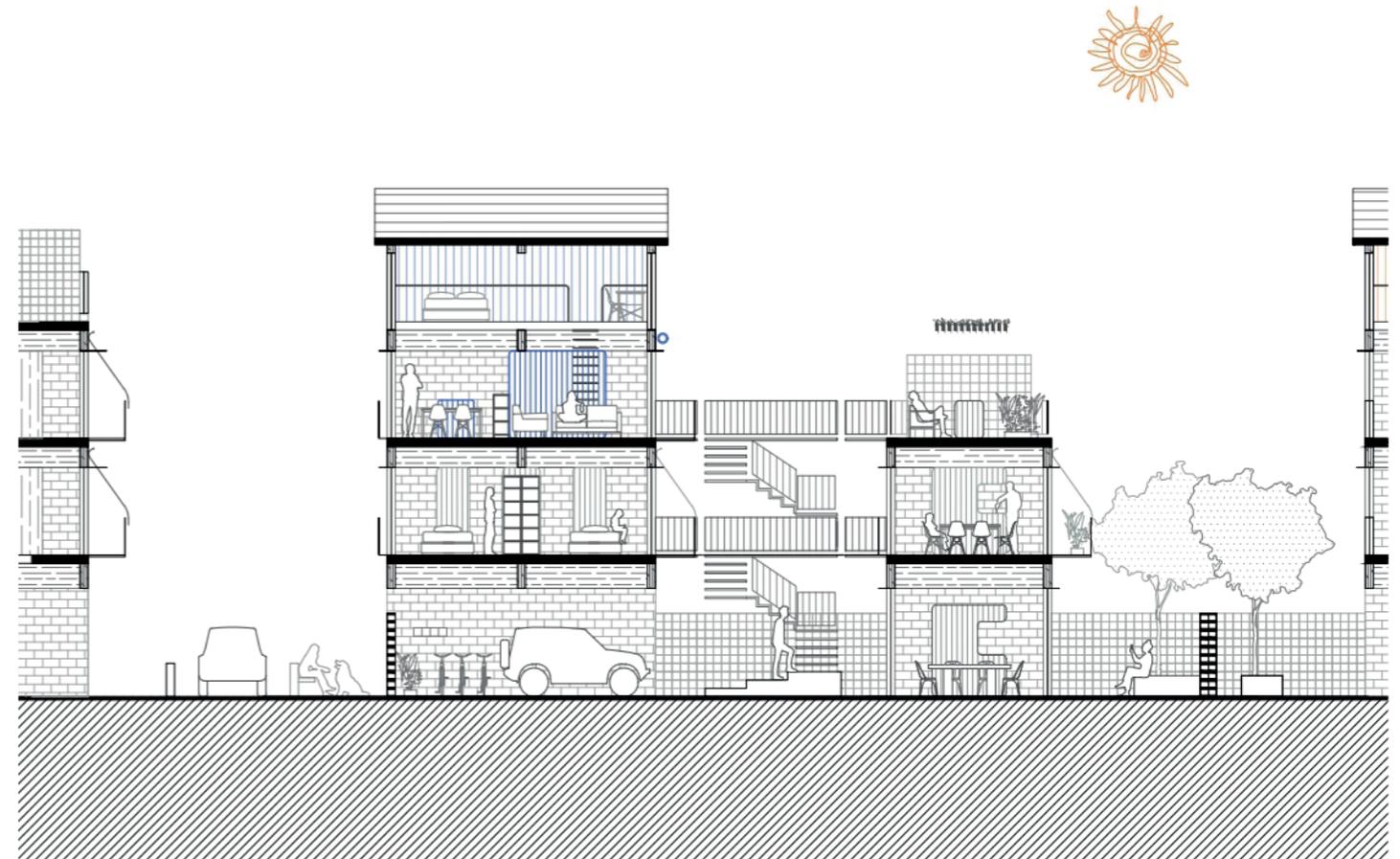
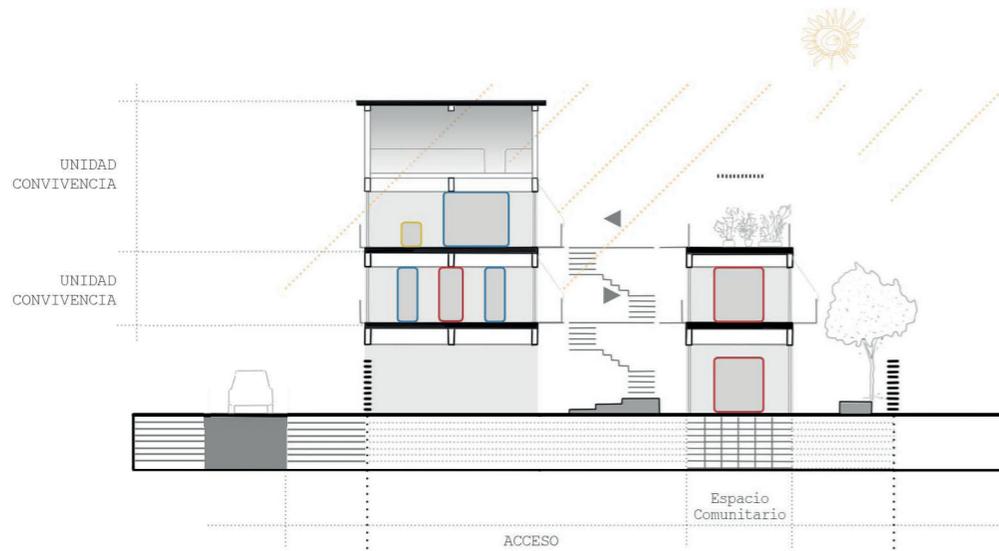
LOCALIZACIÓN: PASAJE



La infraestructura habitacional se adapta al lugar reduciendo una planta del cuerpo posterior aumentando así la captación de luz solar.

La escasez de estacionamiento en el espacio público hace que el espacio del lote que vuelca a la calle se emplee como aparcamiento. El espacio interior alberga servicios comunitarios.

El soporte habitacional se organiza por plantas. La vivienda superior se remata con la cubierta inclinada para recuperar el espacio perdido generando así una vivienda en dúplex.

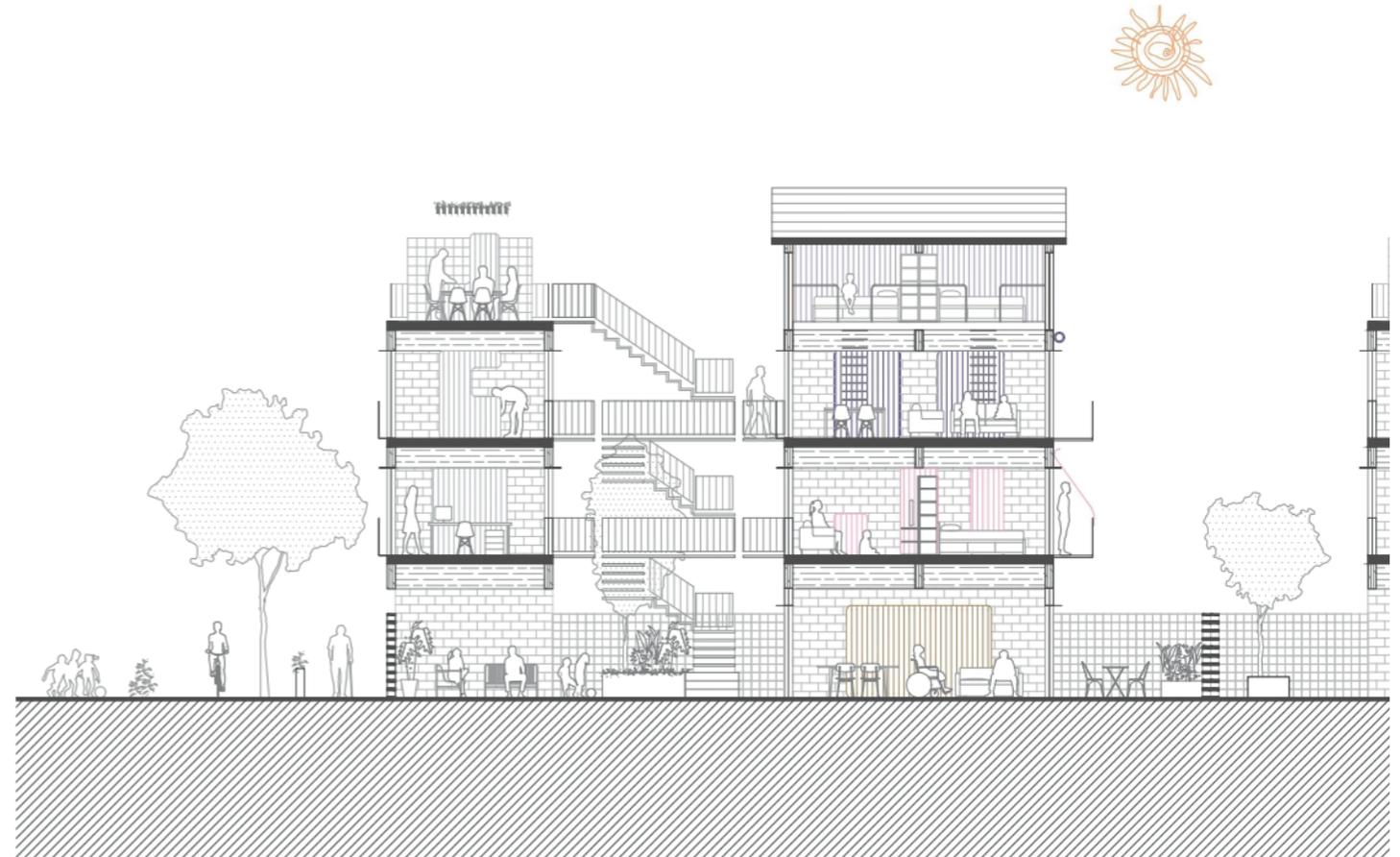
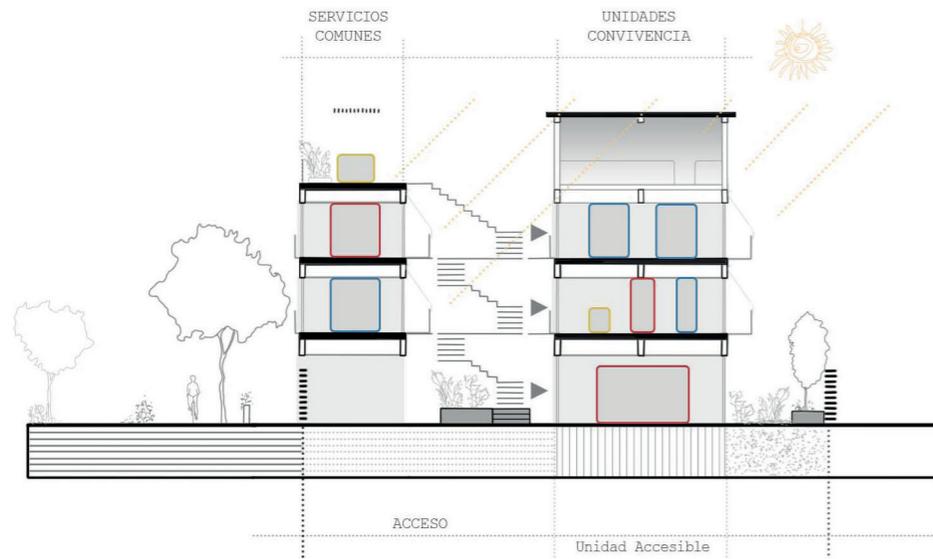


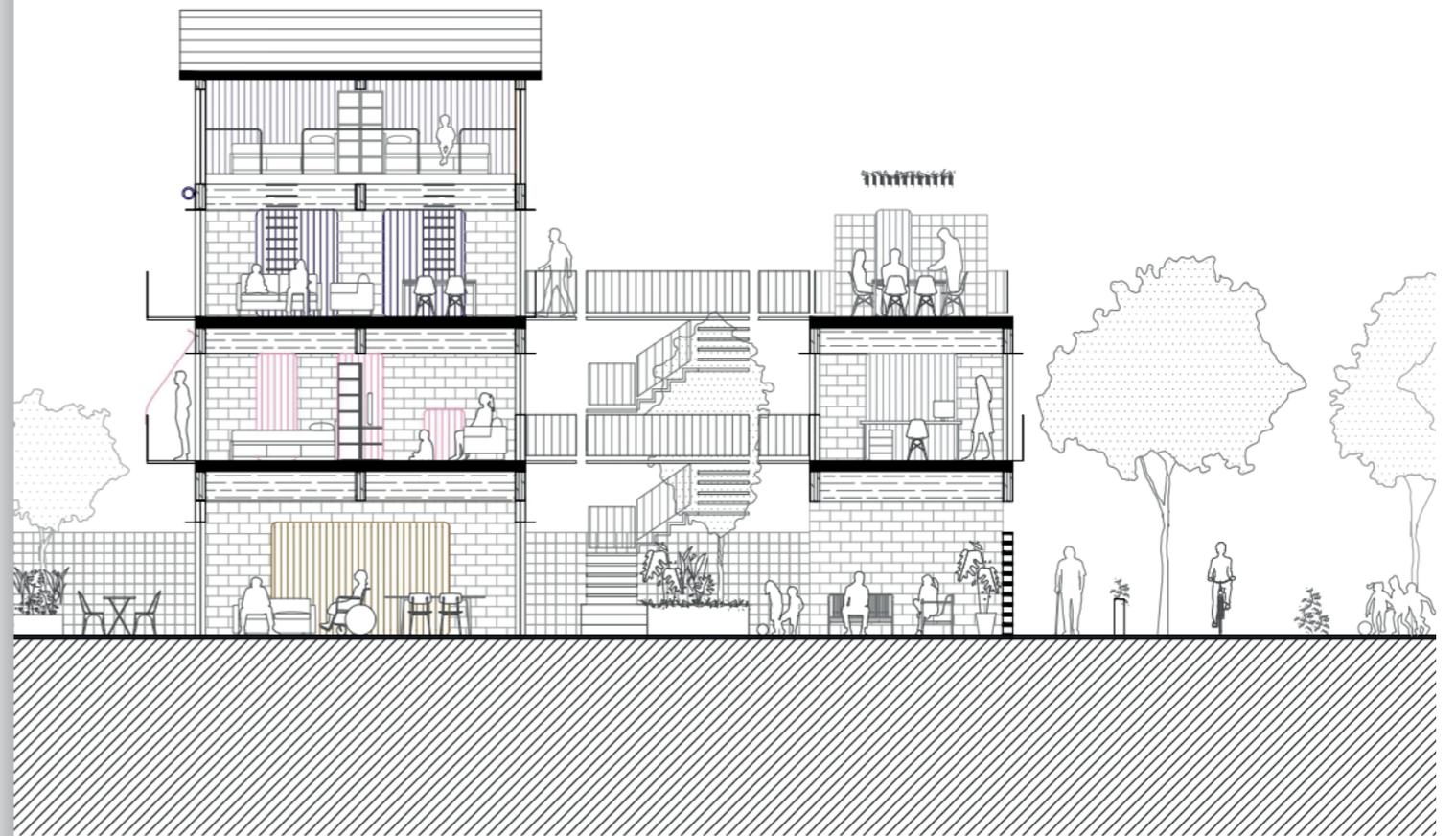
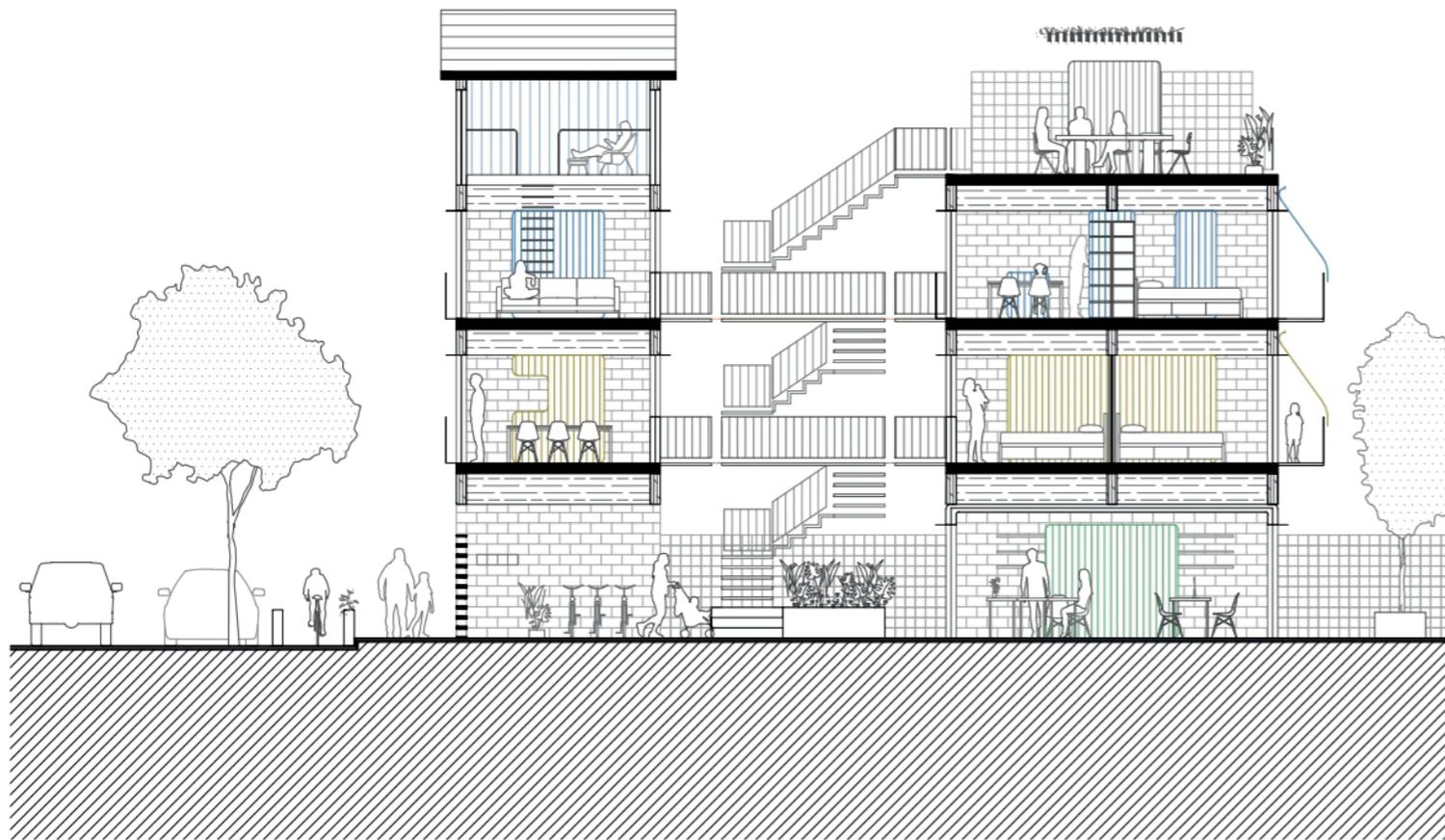


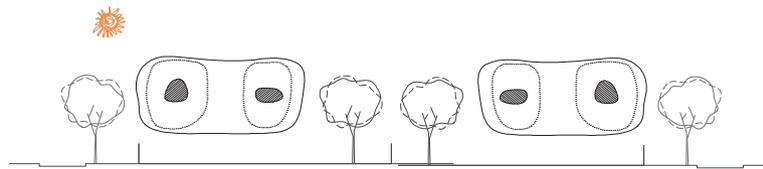
El programa habitacional se ordena aprovechando la existencia de dos cuerpos diferenciados.

El primer cuerpo, hacia la calle y de menor superficie alberga diferentes servicios comunitarios como lavandería, cocina comunitaria, o una pequeña habitación de invitados.

El cuerpo posterior, de mayor superficie, alberga tres viviendas diferentes. Siendo la de planta primera la más convencional, la unidad de planta baja sería accesible para personas discapacitadas y la de planta segunda podría albergar un mayor número de residentes al recuperar la buhardilla como espacio útil.

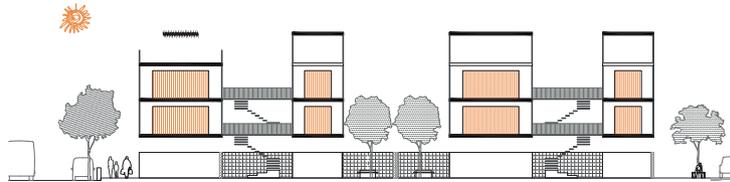






**VIVIENDA SOCIAL | REGENERACIÓN URBANA**  
**DEL LOTE AL BARRIO | DE LA UNIDAD AL SISTEMA**

## MEMORIA TÉCNICA



### LA VIVIENDA SOCIAL COMO DETONANTE DE REGENERACIÓN URBANA

AUTOR  
TUTOR  
ESCUELA  
TITULACIÓN

Jose Vicente Sambartolomé Guanter  
Salvador José Sanchis Gisbert  
ETSAV taller 5 Curso 2019-2020  
Máster Universitario en Arquitectura



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA

ALUMNO Jose VicenteSambartolomé Guanter  
TUTOR Salvador José Sanchis Gisbert  
TFM taller 5 Curso 2019-2020  
Máster Univesitario en Arquitectura

## CONSTRUCCIÓN

INDUSTRIA Y TRADICIÓN	8
AUTOCONSTRUCCIÓN	10
REFERENCIAS	12
EL RECINTO	14
EL SOPORTE	16
EL REMATE	18

## ESTRUCTURA

PROPUESTA	24
NORMATIVA	26
CÁLCULO	28
DETALLES	36

## NORMATIVA

CTE - DB SI	44
CTE - DB SUA	54
CTE - DB HS	62
ELECTROTÉCNIA	70

## **CONSTRUCCIÓN**

INDUSTRIA Y TRADICIÓN	8
AUTOCONSTRUCCIÓN	10
REFERENCIAS	12
EL RECINTO	14
EL SOPORTE	16
EL REMATE	18

## INDUSTRIA Y TRADICIÓN

### CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

La vivienda social suele ir acompañada por la **escasa inversión** que recibe, las soluciones demandan una gran racionalidad en la gestión de recursos. Sin embargo, esta eficiencia suele conducir erróneamente a diseños industrializados excesivamente **homogéneos y repetitivos**.

Este tipo de propuestas acaban siendo **intervenidas y modificadas** por el propio usuario tratando de establecer una mayor **identidad y pertenencia** con el resultado, en definitiva, sentirlo como algo suyo.

El proyecto actual combina la eficacia de las técnicas **industriales** con **la tradición** constructiva propia del lugar, buscando una solución racional y con identidad.

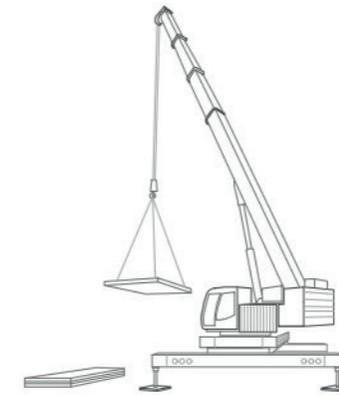
#### INDUSTRIA | MADERA CONTRA-LAMINADA y ACERO

El proyecto recurre a la industria en busca de aquellos elementos que implican una mayor exigencia constructiva, El empleo de soluciones de madera contra-laminada o acero permite reducir tiempos de ejecución asegurando altas prestaciones.

#### TRADICIÓN | BLOQUE DE HORMIGÓN y MADERA

La propuesta recurre a técnicas constructivas tradicionales y propias del lugar empleando tanto el bloque de hormigón como la construcción en madera. Se pretende así incluir al barrio en el desarrollo del proyecto tratando de conservar la identidad del lugar y generando un mayor acercamiento a la solución terminada.

## INDUSTRIA Y TRADICIÓN



INDUSTRIA  
RAPIDEZ  
CALIDAD  
EFICIENCIA



TRADICIÓN  
IDENTIDAD  
PERTENENCIA  
PARTICIPACIÓN

## AUTOCONSTRUCCIÓN

### ALTERNATIVA, NO CONDICIÓN

Resultaría difícil hablar de construcción de vivienda social sin apenas mencionar el concepto autoconstrucción.

Establecido como estrategia de proyecto para abaratar costes iniciales o resultado de la aparición de nuevas necesidades en el núcleo familiar, observamos como la vivienda social se convierte en una amalgama de pequeñas construcciones heterogéneas que se van superponiendo. Sin embargo hemos comprobado como la **autoconstrucción, descontrolada y arbitraria**, conduce en la mayor parte de **casos a condiciones habitacionales precarias e insalubres**

El proyecto trata de incorporar la **autoconstrucción como una opción de proyecto**, una alternativa posible para abaratar costes, pero nunca como una obligación o necesidad. De este modo se abren diferentes vías de actuación:

#### CONSTRUCCIÓN ASISTIDA.

El empleo de técnicas constructivas tradicionales permite incluir a la población en el proceso constructivo sin necesidad de contar con una formación específica.

#### CONSTRUCCIÓN PREFABRICADA

La propuesta habitacional trata de establecer un catálogo de elementos prefabricados para que puedan ser construidos e instalados fácilmente por el usuario.

#### CONSTRUCCIÓN ESTÉTICA

El proyecto ofrece una estructura habitacional con acabados básicos para que puedan ser mejorados fácilmente con el paso del tiempo. El usuario podrá intervenir la apariencia tanto interior como exterior de la vivienda.

## AUTOCONSTRUCCIÓN



ASISTENCIA



PREFABRICACIÓN



ESTÉTICA

**Casa Mipibu. Sao Paulo. 2015. | Terra e Tuma Arquitectos.**

LA VERSATILIDAD DEL BLOQUE DE HORMIGÓN.  
Material de construcción accesible y económico, presente en gran parte de la obra de este equipo de arquitectos.

Exploraron las diversas prestaciones del material empleándolo como elemento estructural y como celosía



**La Borda. Barcelona. 2015. | LACOL**

MADERA CONTRA-LAMINADA. EFICACIA SOSTENIBLE.  
La cooperativa de arquitectura LACOL emplea la madera contra-laminada para levantar estructura de un modo eficaz y sostenible.

Su prefabricación y rápida puesta en obra permitió levantar un forjado por semana en su edificio de La Borda en Barcelona.



**Kolumba Museum. Cologne. 2007 | Peter Zumthor**

ACERO. DURABILIDAD Y TRANSPARENCIA  
La escalera se entiende como un elemento de mucho tránsito, tanto de personas como de materiales de construcción; además, al situarse en el patio se encuentra en constante contacto con el exterior.

Se recurre al acero no solo por su industrialización y durabilidad, sino por la transparencia y permeabilidad que aporta.



**Manual de Diseño Vivienda en Madera. Santiago de Chile 2012 | CENTRO UC PUC**

MADERA. TRADICIÓN Y ACCESIBILIDAD  
Aquellos elementos que pueden ser construidos por el residente son diseñados siguiendo las pautas constructivas marcadas por el manual de diseño creado por el centro UC.

Manual accesible a todas las personas y que creo la Pontificia Universidad de Chile para hacer más accesible la construcción en madera a todas las personas.

## EL RECINTO

### MEDIANERA | BLOQUE DE HORMIGÓN

Una de las primeras acciones cuando se decide intervenir en el lote será la construcción de la medianera, para ello se opta por la versatilidad que ofrece el **bloque de hormigón**. Material accesible y económico, propio de la tradición constructiva local, su modo de colocación lo convierte en **estructura** o en **celosía**.

En aquellos puntos de la medianera donde se ubican los cuerpos habitacionales se construye un **muro de bloque con los senos rellenos de HA** que permitirá soportar el forjado.

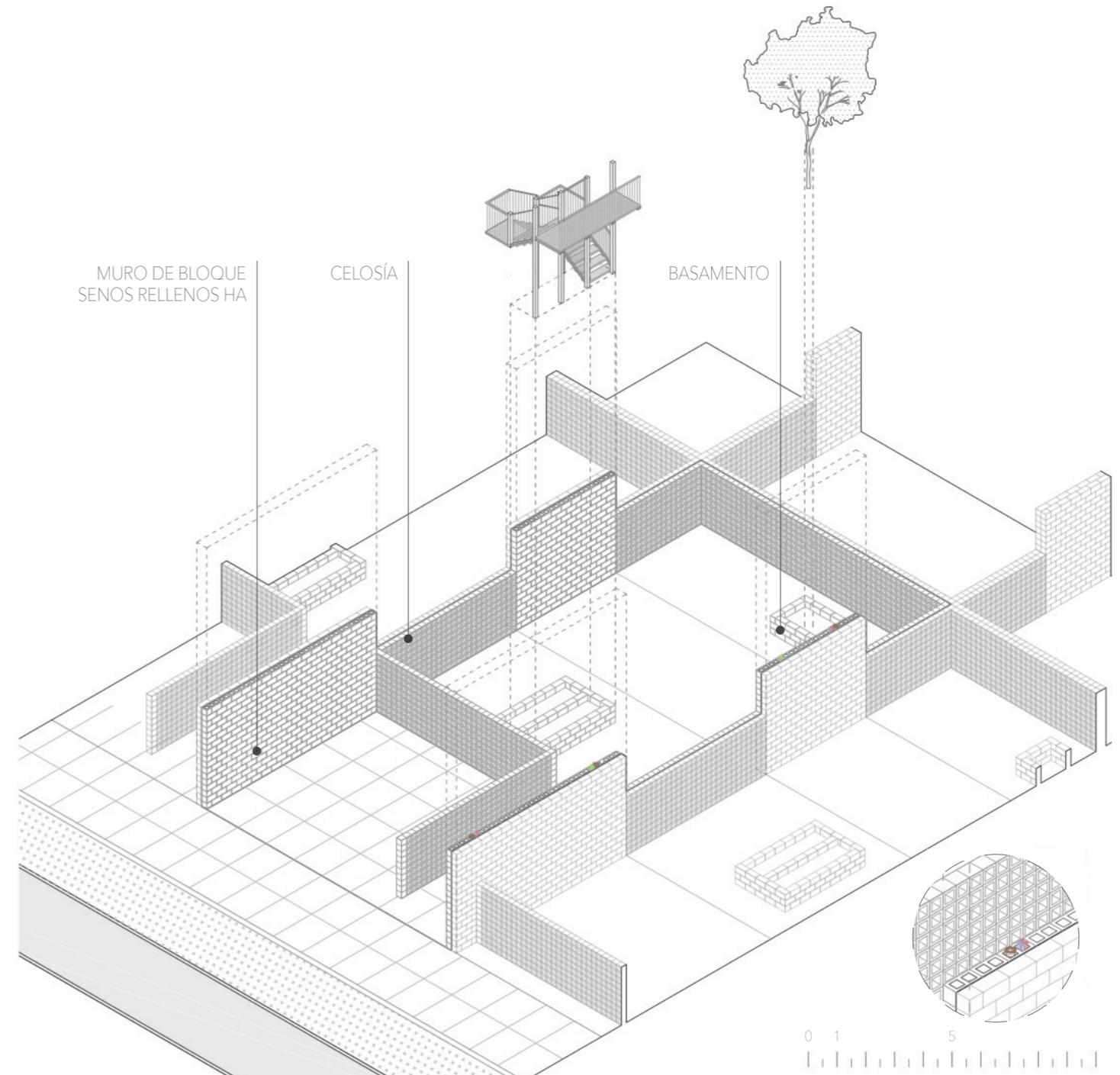
Por otro lado, en aquellas zonas donde la medianera no soporta carga y actúa únicamente como límite se dispone el bloque girado, a modo de **celosía**. Se libera así el muro de su capacidad portante ante posibles ampliaciones y se matiza la relación tanto con el lote vecino como con el espacio público,

El bloque de hormigón también se empleará para construir la base sobre la que se instalará la escalera, así como el recinto reservado para la vegetación.

### COMUNICACIÓN | ACERO

Situada al exterior conectando los dos cuerpos habitacionales, la escalera busca ser un elemento lo más ligero y transparente posible sin perder resistencia y durabilidad. Para ello se levanta un subestructura de **acero galvanizado y emparrillado** que puede ser construida en fábrica para su posterior instalación a pie de obra.

Su rigidez permite soportar el tránsito de materiales, pudiendo así recoger las circulaciones durante el mismo proceso de construcción. Y su neutra apariencia permite ser pintada caracterizando cada lote/intervención.



## EL SOPORTE

El soporte habitacional es entendido como una bandeja conectada a los muros testeros que cuenta con el equipamiento básico para ser habitable. En este sentido diferenciamos tres componentes principales:

### FORJADO | MADERA CONTRA-LAMINADA

Un entramado de vigas de madera funcionan a modo de armazón uniéndose al muro de bloque a través de una placa de anclaje. Sobre esta estructura se disponen paneles de madera contra-laminada que acaban conformando el forjado.

La elección de una estructura de madera y unos paneles industrializados se debe principalmente a las posibilidades de seriación y su rápida instalación en obra. Sin olvidar la ligereza que aporta a la construcción y su compromiso con la sostenibilidad.

### ENVOLVENTE | PANEL SÁNDWICH y CATÁLOGO DE HUECOS

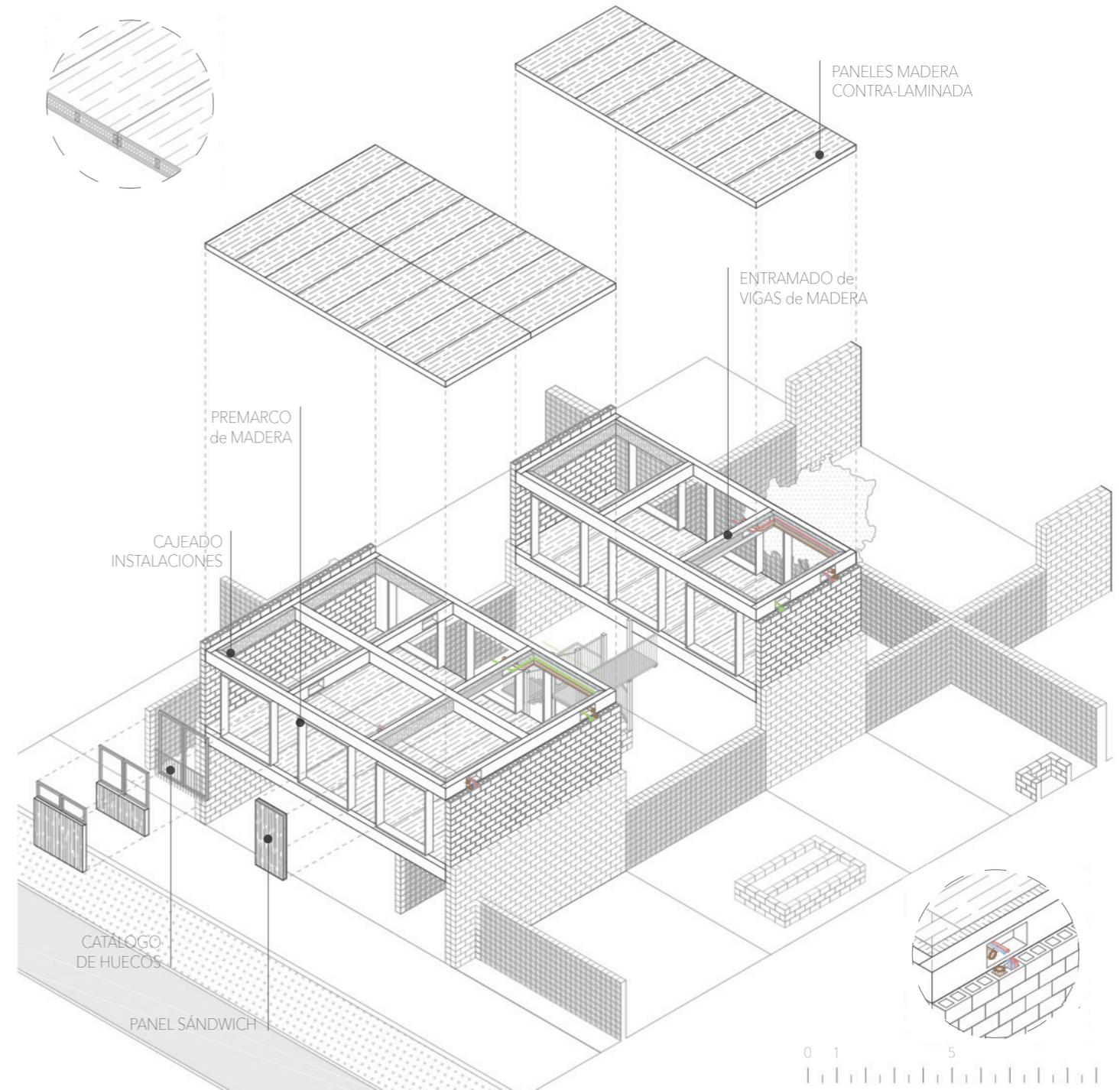
El cerramiento del soporte habitacional se compone de una serie de premarcos de madera que generan un orden de llenos y vacíos.

Los llenos se construyen mediante paneles sándwich, una solución ligera y eficaz que puede ser mejorada estéticamente por el usuario.

Los vacíos, sujetos a unas dimensiones constantes, podrán ser completados por el usuario según sus preferencias espaciales. Puertas correderas, ventanas abatibles, ventanas oscilantes, de guillotina, una serie de combinaciones y posibilidades que quedan recogidas en un catálogo de huecos.

### INSTALACIONES | CAJEADO DE MADERA

El soporte se completa con la construcción de un cajeadado de madera que recorre el espacio junto al entramado de vigas principales. De este modo todo el volumen queda equipado con las instalaciones básicas.



## EL SOPORTE

### MÓDULOS FUNCIONALES | MADERA

El espacio habitacional cobra sentido con la instalación del módulo funcional, una volumen auto-portante construido a base de bastidores y paneles de madera. Un catálogo reúne las diferentes opciones ofreciendo libertad al usuario para construir e instalar la función deseada.

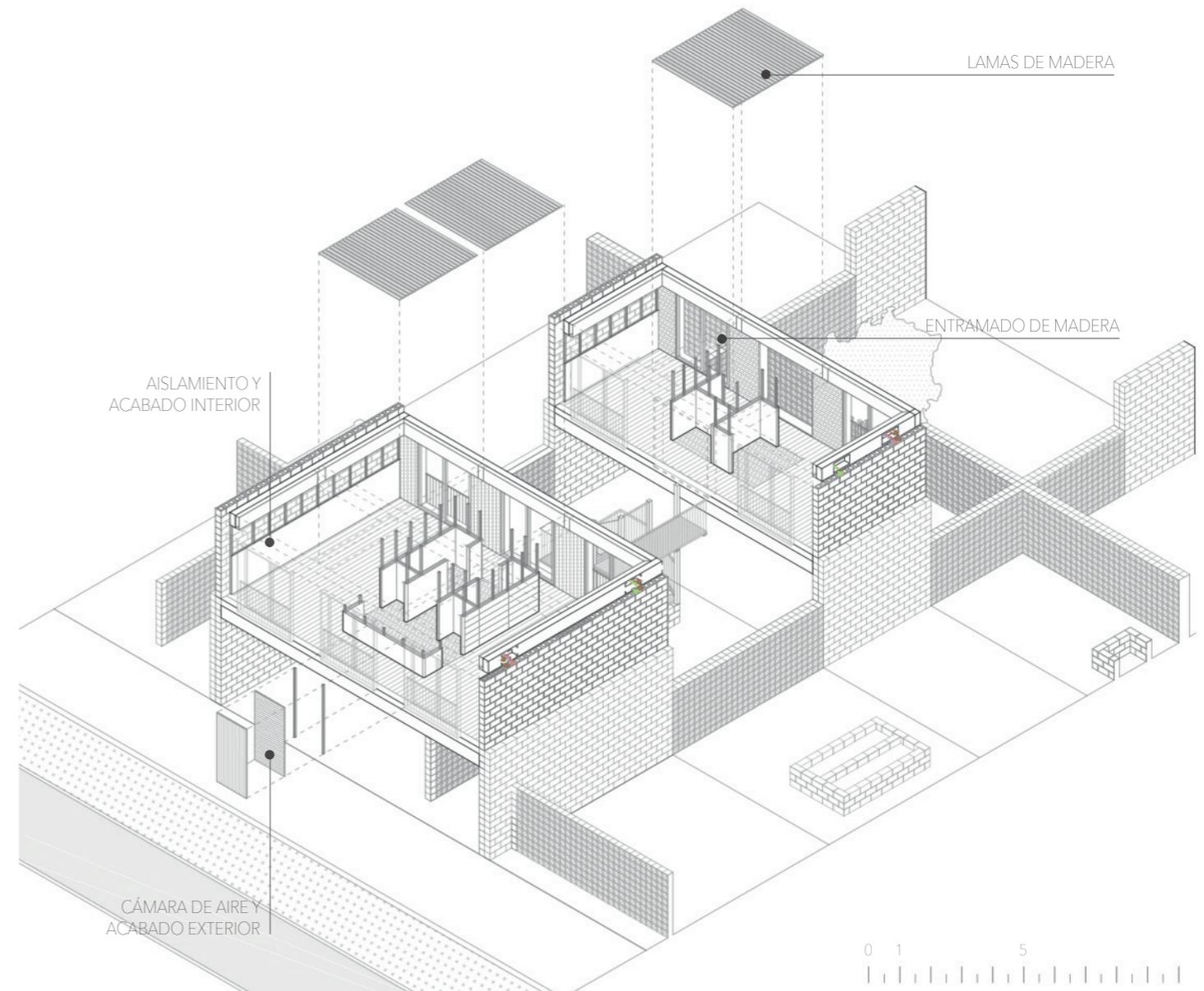
Estos módulos se conectan a la red de instalaciones ya existentes pudiendo ocultar sus trazados mediante la incorporación de unas lamas de madera en el techo.

### ACABADOS

El soporte habitacional se entiende como una estructura básica equipada con los elementos mínimos para ser habitada. El proyecto no busca dar una imagen definida ni en el interior ni en el exterior, unicamente servir como base para posteriores intervenciones.

El espacio interior se completa mediante la instalación de un aislamiento térmico -mejorando así las condiciones habitabilidad- y la posterior cubrición escogida por el propio usuario.

Por otro lado la envolvente se completa con la incorporación de una cámara de aire mejorando así las prestaciones térmicas de la solución y la posterior terminación con el acabado exterior escogido por el usuario.



## EL REMATE

El proyecto ofrece dos soluciones diferentes para cerrar el volumen habitacional y rematar así la construcción. Por un lado una cubierta plana que funciona a modo de terraza y por otro una cubierta inclinada que permite añadir espacio interior a doble altura.

### CUBIERTA PLANA | TERRAZA

Siguiendo la estrategia empleada en el resto de plantas, se incorporan paneles de CLT con la impermeabilización y pendiente necesaria para la evacuación de aguas. Sobre estos paneles y soportado por unos rastreles de madera se construye una tarima de madera.

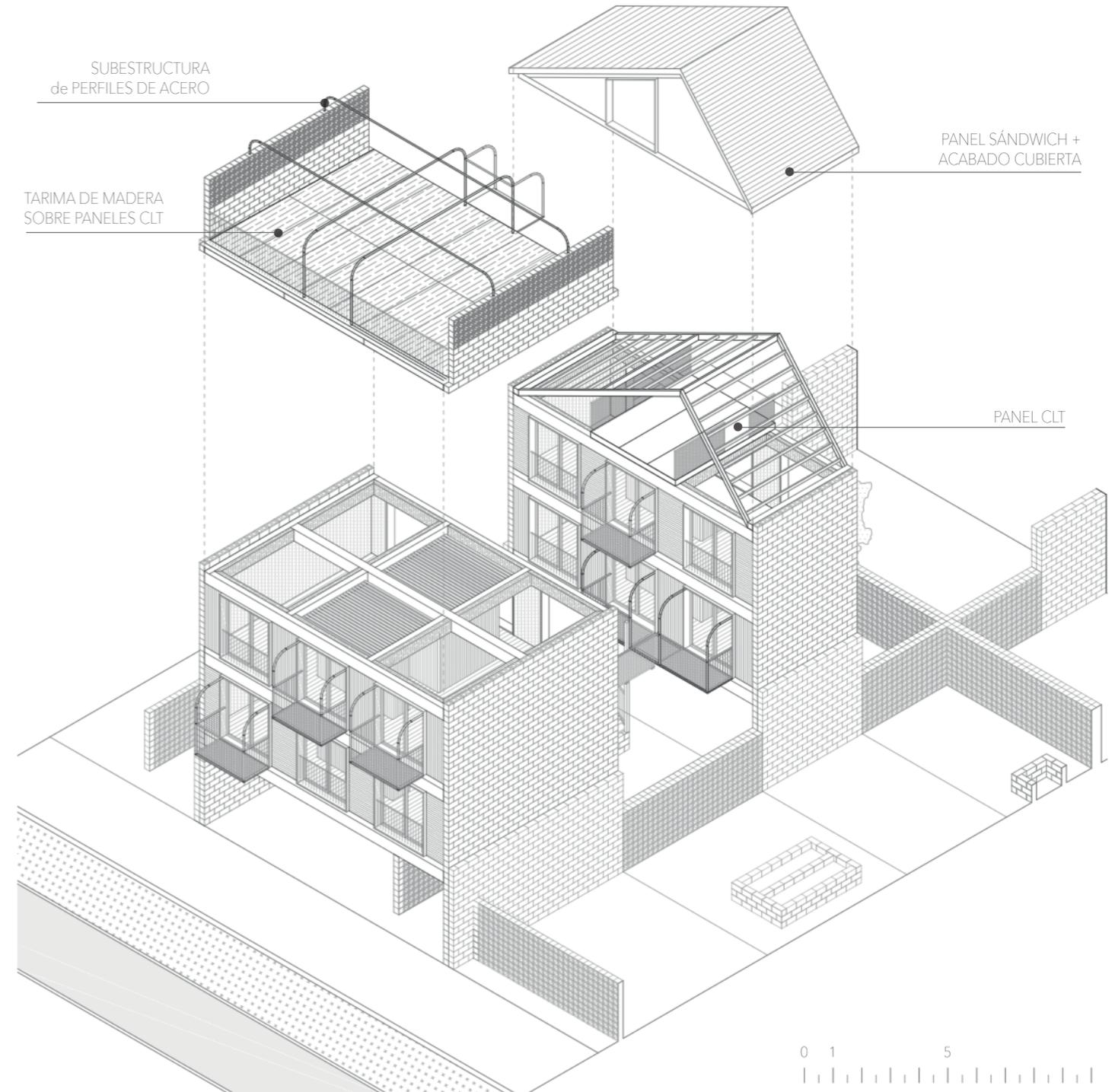
El límite entre lotes sigue el mismo criterio que en planta baja empleando el bloque de hormigón a modo de celosía. Los frentes de fachada se construyen con una barandilla de acero que trata de dar continuidad a la escalera.

Por último, este espacio exterior queda rematado con unos perfiles de acero sirviendo como soporte para posibles cubriciones ligeras a modo de sombriaje.

### CUBIERTA INCLINADA | BUHARDILLA

La techumbre de la cubierta inclinada se logra con la alteración del armazón de madera, levantándolo en uno de sus puntos centrales y generando así una cubierta a dos aguas.

La franja central interior se cubre con paneles CLT recuperando así un espacio a doble altura. En cubierta paneles sándwich y lámina impermeabilizante cubren la superficie, y la posterior incorporación de rastreles de madera, permite la terminación con el acabado escogido por el usuario.



## **ESTRUCTURA**

PROPUESTA	24
NORMATIVA	26
CÁLCULO	30
REPRESENTACIÓN	38

## PROPUESTA ESTRUCTURAL

### SOPORTA Y ORGANIZA

El siguiente apartado no pretende realizar un cálculo y dimensionado completo de la estructura. El principal objetivo es proyectar una estructura coherente con el proyecto capaz de responder a las necesidades de los volúmenes proyectados.

La estrategia de proyecto adoptada y las exigencias de programa conducen a buscar una solución estructural modular y sencilla que permita una rápida ejecución y adaptación del sistema habitacional. En este sentido, el diseño estructural está ligado de manera directa con la parcelación de los lotes y su dimensión de 9x18m o 10x20m. La estructura se entiende como un **elemento organizador** principal en el proyecto, adoptándola como una parte más del sistema de vivienda planteado. Definimos la estructura en torno dos elementos principales, el bloque de hormigón y la madera contralaminada.

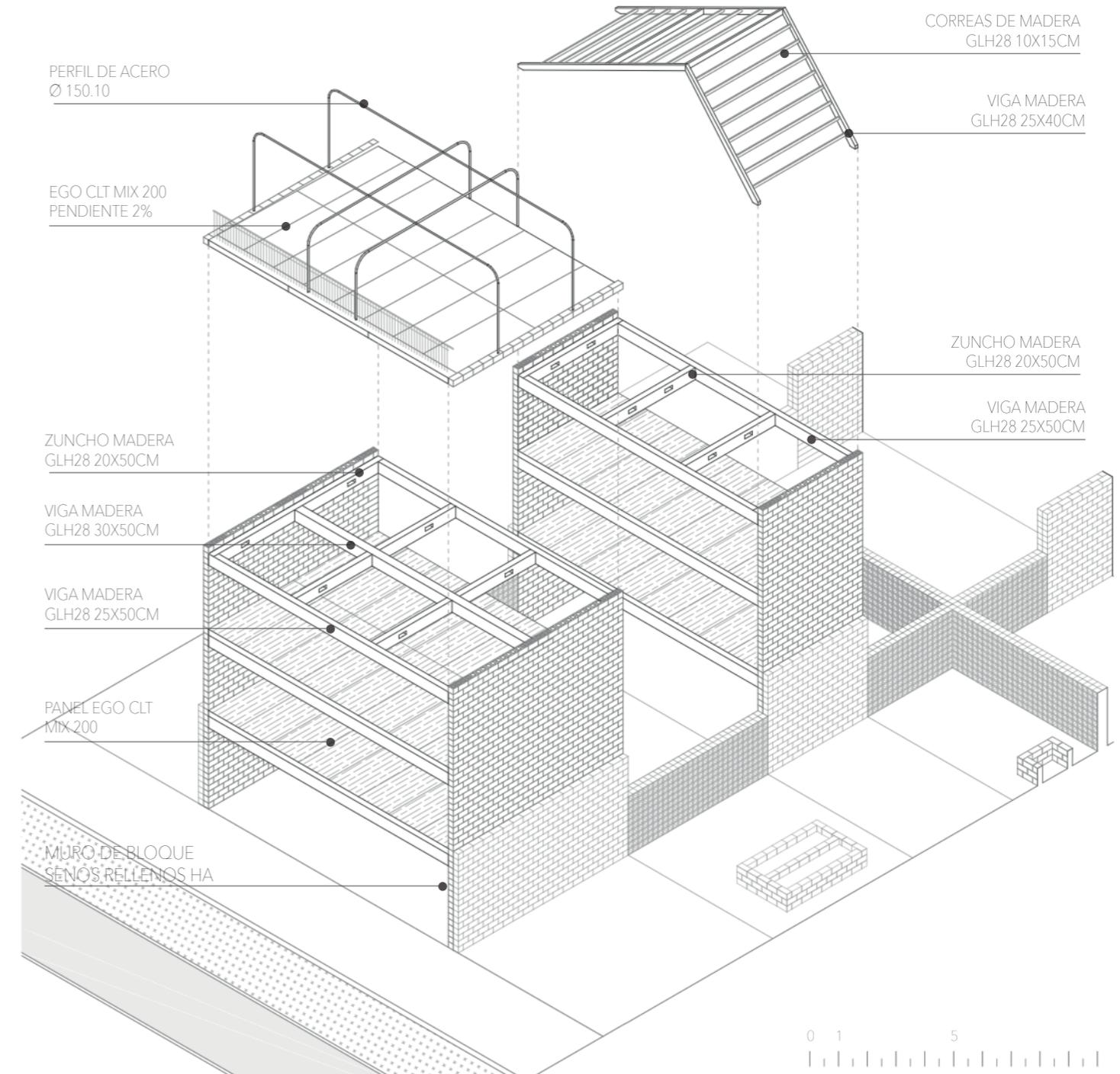
### BLOQUE DE HORMIGÓN

Situados en los testeros del lote, los muros de bloque de hormigón resuelven la parte vertical de la estructura transmitiendo las cargas directamente al terreno. Estos bloques de 20cm x 40cm definen la modulación del perímetro de cada lote, utilizando la zona que recae sobre los volúmenes edificados como elemento estructural. Los bloques de hormigón cierran la parcela a la vez que sirven de sustento vertical de la estructura a un coste bajo.

### MADERA CONTRALAMINADA (CLT)

Resuelve los elementos horizontales de la estructura, vigas y forjado. Construye un entramado horizontal que se ajusta a la modulación del proyecto organizando el espacio habitable. Las vigas definen la cuadrícula sobre la que se trabaja la distribución en planta de las zonas técnicas y neutras de la vivienda, delimitando espacialmente la idea de espacios acotados pero flexibles. Las vigas apoyan sobre los muros de bloque anteriormente nombrados salvando la luz de casi 10m. Resulta coherente el uso de madera contralaminada en elementos de gran luz para tener vigas que no pesen demasiado y se necesite de grandes maquinarias para su colocación y por la optimización y colaboración que se hace de todo el forjado como una retícula unitaria.

De este modo, se propone una estructura que mezcla tradición e industria, que soporta y organiza, que se adapta y modula. Se convierte por tanto en un elemento esencial dentro del sistema habitacional propuesto.



## NORMATIVA

### MATERIALES

Los materiales utilizados en el cálculo de la estructura son los siguientes.

	Densidad característica (kg/m <sup>3</sup> )	R característica a tracción (N/mm <sup>2</sup> )	R característica a compresión (N/mm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (N/mm <sup>2</sup> )	Coefficiente de Poisson
Hormigón HA30	2500	3	30	28.577	0,20
Acero B500S	7850	500	500	210.000	0,30
Acero S275 JR	7850	275	275	210.000	0,30
Madera GL28h	480	-	27	12.600-420	-

### COEFICIENTES

Los valores de los coeficientes de seguridad y de simultaneidad se han extraído de las tablas 4.1 y 4.2 del DBSE de seguridad estructural.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones.

Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 4.2 Coeficientes parciales de simultaneidad <sup>(2)</sup>

	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		<sup>(1)</sup>	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

### DEFORMACIONES

Para la comprobación ELS (Estado Límite en Servicio) se va a verificar que la flecha máxima de las vigas más solicitadas cumpla las expuestas en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB-SE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo con lo indicado en la norma. La flecha activa corresponde a la flecha diferida más la instantánea debida a las cargas permanentes (después de construir la tabiquería) y a las cargas variables.

Para los forjados se recurren a tablas de dimensionado de casas comerciales de tableros contralaminados CLT, como KLH o Egoín, para definir la solución más óptima. Se asume que estas tablas de dimensionado contemplan el fenómeno de la flecha diferida.

La siguiente tabla resume los límites de deformaciones admisibles para la estructura.

FLECHAS RELATIVAS PARA LOS SIGUIENTES ELEMENTOS				
TIPO DE FLECHA	COMBINACIÓN	TABIQUES FRÁGILES	TABIQUES ORDINARIOS	RESTO DE CASOS
Integridad de los Elem. Constructivos (Flecha Activa)	Característica	1/500	1/400	1/300
Confort de Usuarios (Flecha Instantánea)	Característica de sobrecarga	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la Obra (Flecha Total)	Casi permanente	1/300	1/300	1/300

Al tratarse de una estructura con muros medianeros se tiene en cuenta la deformación lateral que pueda sufrir la estructura. Se va a verificar que el desplome entre plantas y de altura total del edificio cumpla lo expuesto en el artículo 4.3.3.2 del documento CTE DB-SE, limitando el desplome total 1/500 de la altura total del edificio y el desplome local 1/250 de la altura entre planta, en cualquiera de ellas.

## ACCIONES VERTICALES

Para la asignación de cargas verticales se recurren a las tablas proporcionadas por el CTE y las indicaciones de los distintos fabricantes. De este modo se emplea principalmente el catálogo de elementos constructivos del CTE para definir el valor de cargas permanentes según la sección constructiva de cada elemento.

Para las acciones variables se tienen en cuenta los valores que se indican en la tabla 3.1 del documento DB SE-AE para sobrecargas de uso y la tabla 3.8 del mismo documento. La sobre carga de nieve se ha considerado mínima, de acuerdo con el Anejo E (0,2 kN/m<sup>2</sup>), al tratarse de un proyecto situado en Santiago, Chile.

CARGA APLICADA (kN/m <sup>2</sup> )	PERMANENTES (kN/m <sup>2</sup> )			VARIABLES (kN/m <sup>2</sup> )		
	Forjado	Carga Muerta	TOTAL G	Uso Q	Nieve Q	TOTAL Q
FORJADO UNIDIRECCIONAL EGO CLT MIX 200 Uso: Cubierta	0.54	2.50	<b>3.04</b>	2.00	0.2	<b>2.20</b>
FORJADO UNIDIRECCIONAL EGO CLT MIX 200 Uso: Planta Tipo	0.54	1.25	<b>1.79</b>	2.00	0	<b>2.00</b>

## ACCIONES HORIZONTALES

Para la estimación de acciones horizontales se estudian los parámetros sísmicos y eólicos de Santiago.

La presencia de sismo en Santiago es elevada. No se han podido encontrar datos para la estimación de la aceleración básica de la zona sobre la que se desarrolla el proyecto. Por ello se realiza una estimación para ver si el comportamiento estructural es adecuado para una carga sísmica, con la aceleración básica más alta dentro del territorio nacional. Para ello se consulta la norma NCSE-02, en el cual podemos ver en la Figura 2.1 un Mapa de Peligrosidad Sísmica que marca valor superior 0,16 de aceleración básica ab. Además, se consulta el ANEJO I para comprobar los datos de la comunidad autónoma con mayor peligrosidad sísmica, Murcia. En este anejo se comprueba que ningún valor supera esta aceleración.

Para la estimación de los datos necesarios para el cálculo sísmico se toma un coeficiente del terreno C=1,3, referente al tipo II según la tabla 2.1, k=1 y amortiguación  $\Omega=7$ .

Se analizan las rachas de viento en la ciudad de Santiago teniendo una media anual de 24,4 m/s de media. Al ser una aceleración muy similar a la mínima establecida por la norma se considera oportuno considerar el edificio en zona A, zona con la velocidad básica del viento inferior.

Considerando los datos anteriores se considera los lotes en Zona A, con una duración de periodo de servicio de 50 años y un grado de aspereza IV (Zona urbana en general, industrial o forestal).

Los datos geométricos del edificio tienen como resultado una esbeltez en un plano de 1,1 y en el plano perpendicular de 0,55.

Por tanto, los coeficientes de succión y presión serán 0,8 y 0,6 respectivamente.

Se considera una presión media en toda la fachada tomando el punto más desfavorable, dando como resultado una presión horizontal de 0,6210kN/m<sup>2</sup> y una succión horizontal de 0,4658kN/m<sup>2</sup>.

## CÁLCULO

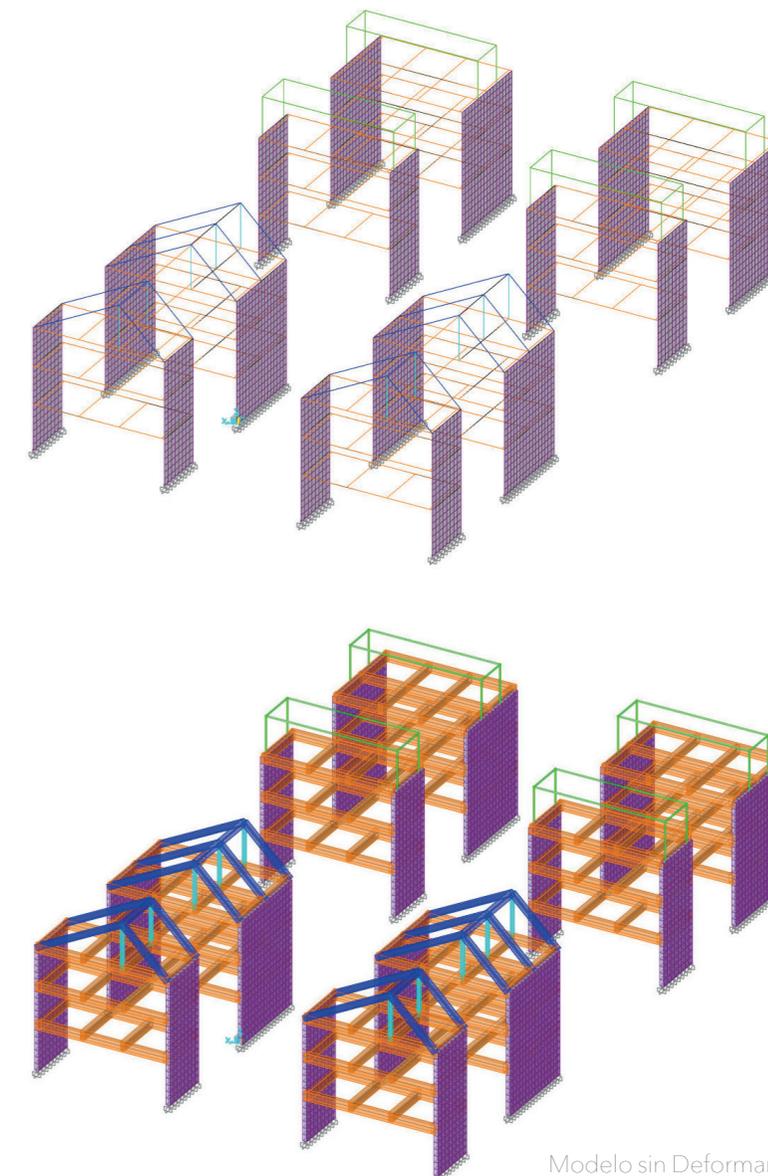
### MODELO DE CÁLCULO

Se cree conveniente la realización de un modelo informático de elementos finitos de la estructura del proyecto para analizar el comportamiento estructural del conjunto. De esta manera se podrá dimensionar sus componentes principales con el objeto de optimizarlos para su correcto funcionamiento y aproximarse a un cálculo más detallado y realista. Se va a realizar el cálculo mediante el programa informático SAP200 v.22.

El método de cálculo utilizado se trata del método de los elementos finitos, basado en la hipótesis de comportamiento elástico y lineal del material utilizado y en la proporcionalidad entre cargas aplicadas y movimientos originados por dichas cargas. Estas hipótesis permiten la aplicación del principio de superposición y generan un sistema de ecuaciones cuya resolución proporciona los movimientos de todos los nudos de la estructura y, a partir de ellos, la obtención de las leyes de esfuerzos en cualquier barra, elemento finito y reacciones en cualquier apoyo de la estructura.

Además, se emplearán tablas de cálculo para corroborar el modelo de cálculo del programa de elementos finitos al tratarse la madera de un material que tiene un comportamiento complejo dependiendo de la dirección en la que se estudie. Las tablas de cálculo se adaptan mejor al método establecido en la normativa, que trabaja con elementos lineales. De esta forma se estudian ambos resultados y se define, en base a estos, la solución estructural más adecuada.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son los citados anteriormente de acuerdo con la pertinente normativa en vigor. La normativa adoptada será la española aun tratándose de un proyecto situado en otro país ya que no se posee conocimiento de la normativa chilena.



Modelo sin Deformar

## DEFORMACIONES

### COMPROBACIÓN SEGÚN DBSE PARA FLECHAS

Una vez aplicadas las secciones y las cargas a los elementos del modelo de cálculo, se realiza la comprobación de la deformación a partir de la flecha admisible para cada forjado del edificio. La condición de flecha admisible más desfavorable resulta la limitación por integridad de tabiquería, siendo el desplome admisible  $1/500$  de la luz entre muros para los elementos lineales de mayor luz. Se detecta que los **puntos de mayor compromiso a deformación ocurren en las vigas que apoyan entre muros de carga**. Se limita a  **$1/500$  de la luz la deformación máxima** en estos puntos al existir elementos de fachada bajo estos elementos.

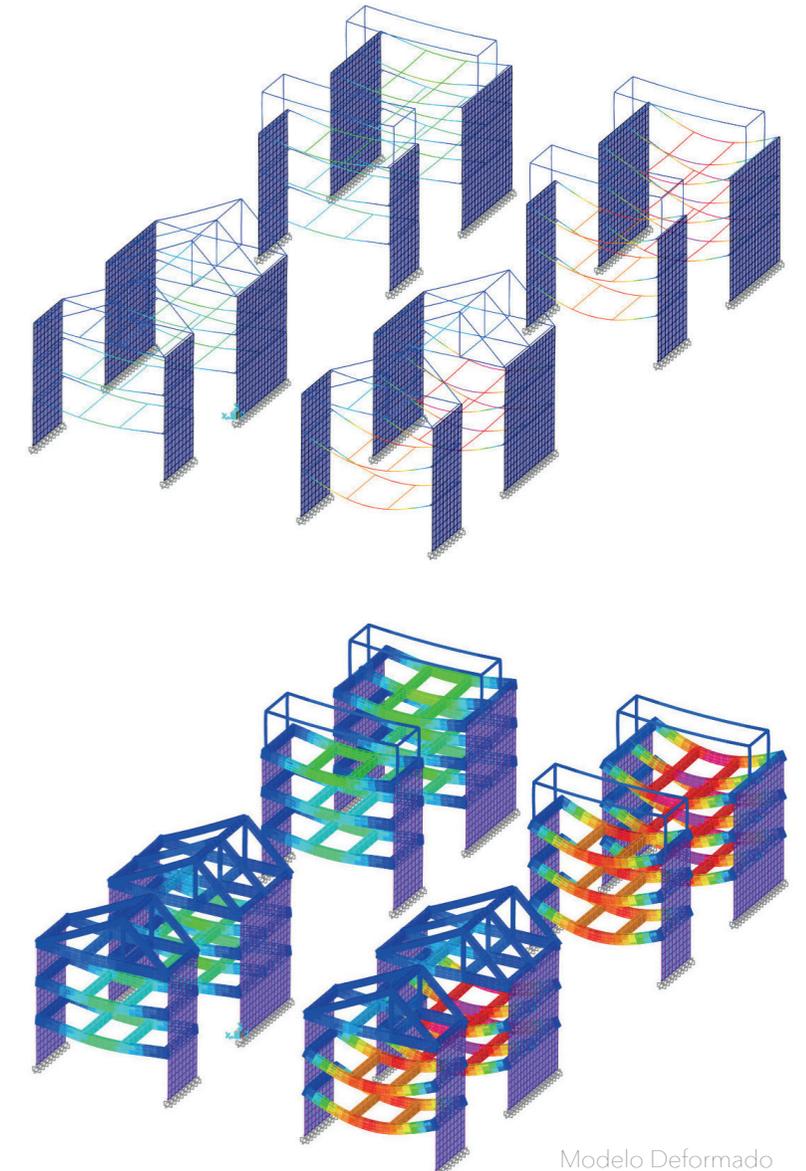
Para la comprobación a deformación y a resistencia, se opta por realizar **dos modelos**, uno con las **vigas articuladas** y otro con las **vigas empotradas** al muro de bloque. Este planteamiento se realiza teniendo en cuenta que en realidad el comportamiento tanto a efectos de deformación como a sollicitaciones será algo intermedio. Las capturas adjuntas de los módulos aislados corresponden a las vigas articuladas.

#### SE COMPRUEBA LA VIGA INTERMEDIA DEL MÓDULO DE DOS BANDAS

Entendiendo que todos los forjados se comportan de manera casi idéntica, exceptuando el forjado de última planta en la solución a dos aguas que tiene un comportamiento mucho más favorable, se considerará la solución adoptada para esta viga en el resto de módulos. El punto más desfavorable en el **modelo articulado** tiene un **incremento de flecha de 15mm**, cumpliendo la flecha instantánea ya que la luz entre ejes de muros es de 9,80m, siendo su **flecha admisible 19,6mm**. Sin embargo, en el **modelo con las vigas empotradas** obtenemos una flecha instantánea de 5,53mm. En este punto se ve la gran diferencia entre ambos modelos.

Al recurrir a la **tabla de cálculo** y aplicar el cálculo algo más simplificado de la norma, obtenemos como **flecha instantánea 11,16mm**, siendo un punto medio razonable entre ambos. Se toma por tanto apto este resultado y se prosigue a la estimación de la **flecha diferida total**, aplicando un factor de 1,6, que es razonable para estructuras de madera contralaminada, obteniendo como resultado final una flecha de **17,85mm**.

Por lo tanto, esta **comprobación** resulta **satisfactoria**. Se opta por seguir el mismo procedimiento en las vigas de fachada para optimizar el ancho de estas.

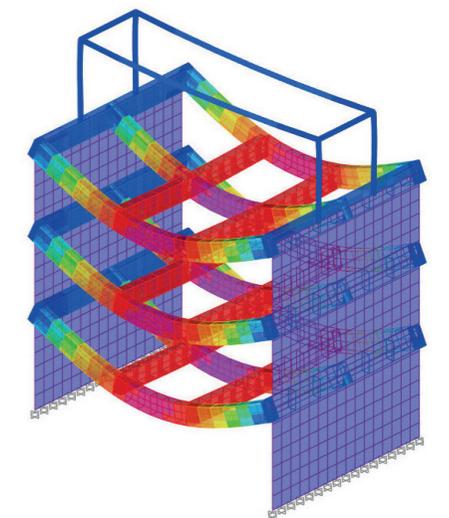
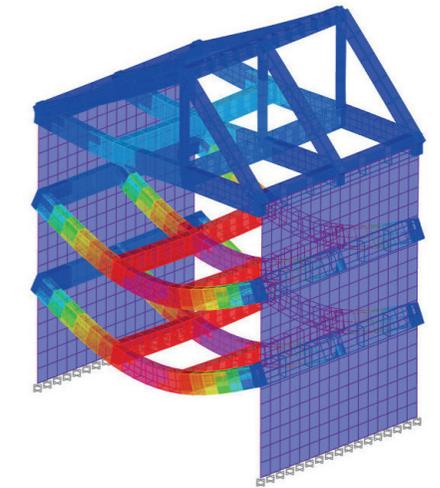


## COMPROBACIÓN SEGÚN DBSE PARA DESPLOMES HORIZONTALES

En cuanto al desplome horizontal se establecen los criterios nombrados anteriormente. El desplome relativo entre plantas se limitará a 1/250 de la altura entre plantas y el desplome horizontal total en la coronación del edificio se limitará a 1/500.

El **desplome horizontal más acusado se da en la parte superior del muro de bloque en su dirección perpendicular al plano del muro.** Comportamiento esperado para un muro de este tipo y con una aceleración sísmica considerable. El desplome en la coronación de este muro considerando únicamente el muro de bloque sin armar es de 25,6mm, superior a la **limitación de 1/500** que es de **18mm**. Para conseguir controlar este efecto se estima para el cálculo las bases del **muro armado**, y cada dos senos con barras de armadura. Además, se considera que pueden trabajar conjuntamente los dos muros de bloque de las parcelas adyacentes, ya que se supone que el promotor de todas las viviendas será el mismo y por lo tanto se ejecutarán a la vez estos muros. Con las estimaciones anteriores se aporta mucha más rigidez al muro anterior reduciendo el **desplome en coronación a 16,7mm**.

Se considera un **comportamiento satisfactorio** y admisible de la estructura a efectos de deformación.



Modelo Deformado



## RESISTENCIA

Tras verificar la aptitud al servicio de los elementos estructurales, se procede a realizar la comprobación a resistencia.

Mediante el software de cálculo empleado se obtienen los esfuerzos en los diferentes elementos de la estructura. Para los elementos lineales se obtienen los diagramas de esfuerzos axil, cortante y momento flector.

## VIGAS

Para la comprobación a resistencia se emplea la misma estrategia utilizada en el cálculo a flexión, considerando tanto el modelo con las vigas articuladas como empotradas y la posterior verificación en la tabla de cálculo.

Comprobando los resultados de los modelos de cálculo se observa que las vigas biapoyadas tienen un mayor momento positivo, siendo este el que más satura la viga, de unos 185 kN·m. Sin embargo, en el modelo empotrado el momento positivo alcanza el valor de 103,45 kN·m. Se estima que el valor de resistencia real será un valor intermedio. En la hoja de cálculo el valor de cálculo obtenido por hacer el equilibrio de fuerzas con la estimación de ámbito es de 115,35 kN·m. Teniendo en cuenta estos resultados, se comprueba que para la **sección escogida de 30x65cm** no se supera la tensión admisible de la madera en su fibra más alejada, pudiendo ser esta **tensión máxima de 13,33 N/mm<sup>2</sup>**. Tras el correspondiente cálculo de tensiones se obtiene que la **tensión a la que está sometida por flexión es de 10,97 N/mm<sup>2</sup>** verificando que no se supera su tensión admisible.

El mismo procedimiento se realiza para el cálculo a cortante en los extremos de la viga viendo que nuevamente es satisfactoria, teniendo una tensión máxima admisible a cortante de 1,52 N/mm<sup>2</sup> frente a la sollicitación de 0,72N/mm<sup>2</sup>.

## MURO

Para el cálculo a resistencia del muro se ha tenido en cuenta principalmente la resistencia a compresión ya que, al cargar en zonas puntuales, el muro de bloque puede colapsar. Ante esta situación se cree conveniente introducir senos armados de hormigón HA-30 en estos lugares, creando en el interior del muro una especie de pilares de hormigón. Al realizar esta estimación la fuerza que se transmiten a los muros no supera la tensión admisible de los mismos.

El modelo empotrado y articulado tienen una diferencia no despreciable que afecta al muro de bloque, la transmisión de momento.

El muro de bloque tiene poca rigidez por sí mismo, tal y como hemos podido apreciar en el apartado anterior en la comprobación a desplome vertical. Por estar del lado de la seguridad, se calcula la resistencia a flexión del muro de bloque sin trabar con el muro de bloque del lote contiguo considerando únicamente la rigidez de las piezas de hormigón y los senos armados. Con esta estimación y contemplando un punto intermedio entre la situación de vigas articuladas y vigas empotradas, vemos que con dos barras de diámetro 16mm no se está lejos de cumplir. Es por esta razón por la que se contempla la posibilidad de que prácticamente esté articulado, cogiendo únicamente la parte de momento que pueden soportar estos senos armados, teniendo de esta forma una unión semirrígida.

En conclusión, se considera como apto el diseño estructural de los lotes frente a las cargas y combinaciones expuestos anteriormente.

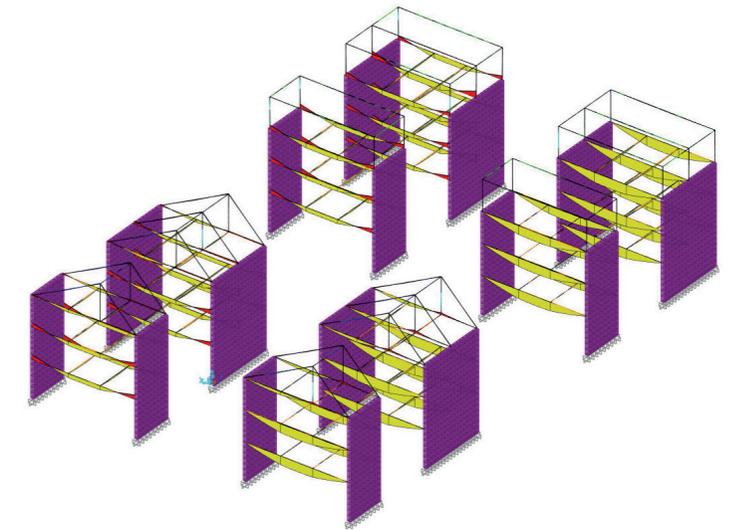
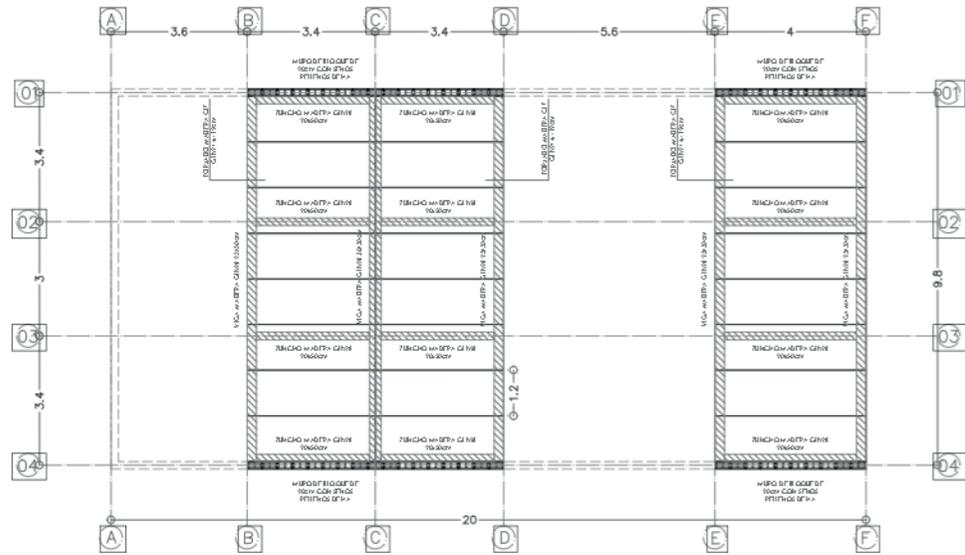
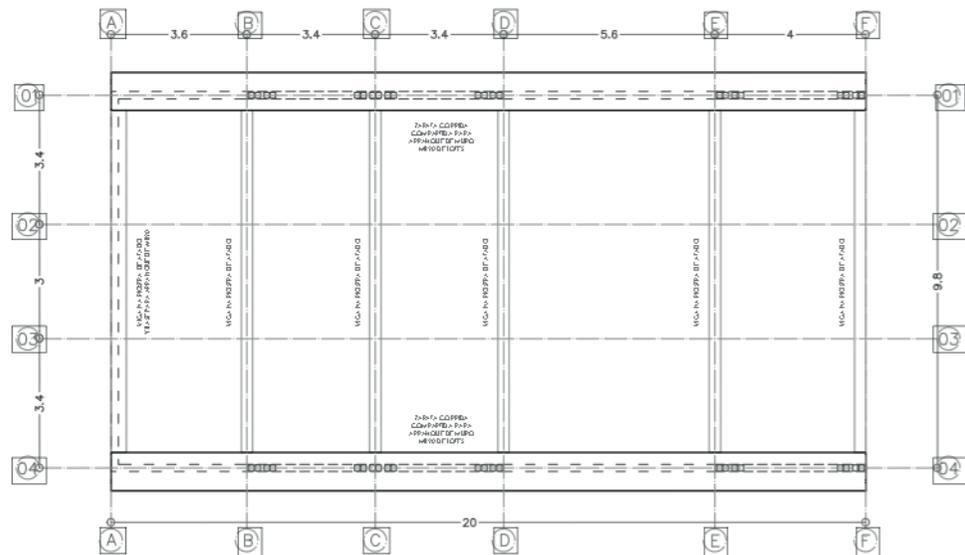


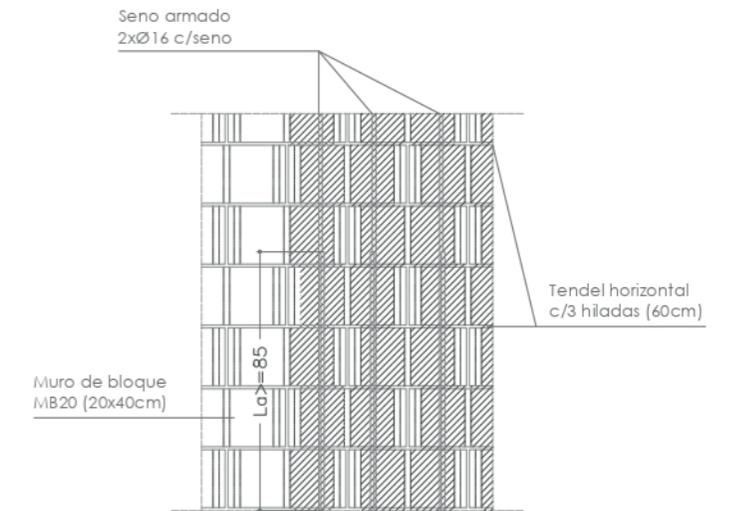
Diagrama de Momentos



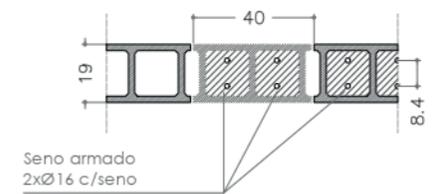
Forjado Tipo



Cimentación



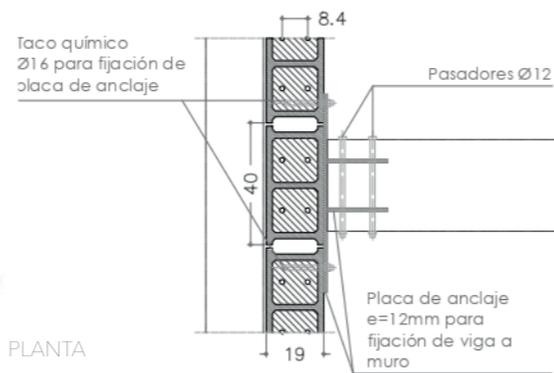
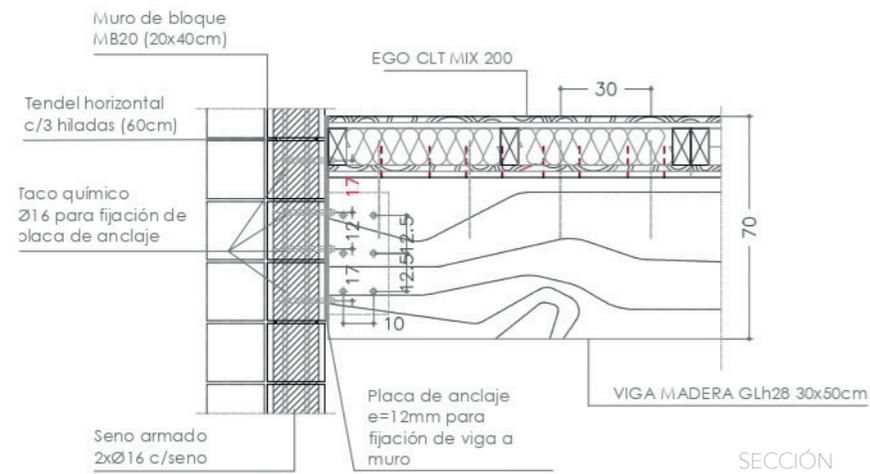
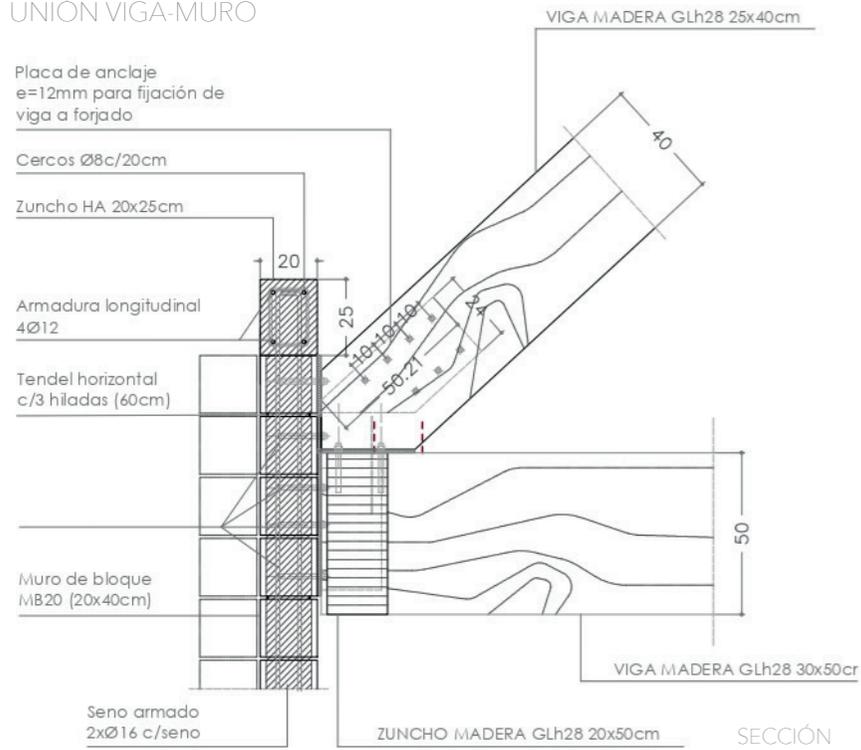
SECCIÓN



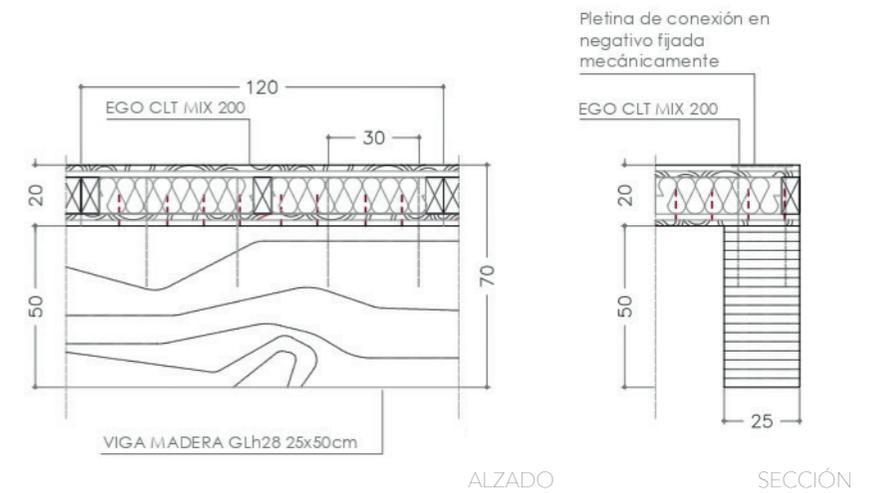
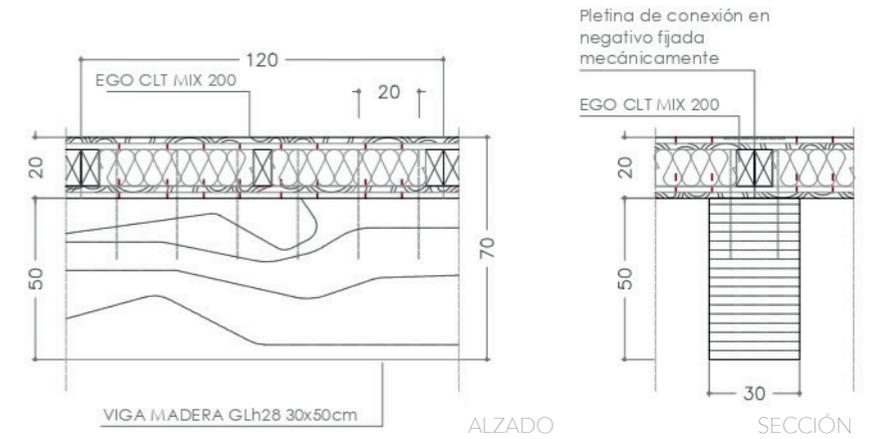
PLANTA

# REPRESENTACIÓN

## SECCIÓN TRANSVERSAL UNIÓN VIGA-MURO



## SECCIÓN LONGITUDINAL UNIÓN VIGA-FORJADO



## **NORMATIVA**

CTE - DB SI	44
CTE - DB SUA	54
CTE - DB HS	62
ELECTROTÉCNIA	70

## SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### CTE DB - SI

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

\_SI 01 | Propagación interior

\_SI 02 | Propagación Exterior

\_SI 03 | Evacuación de los Ocupantes

\_SI 04 | Instalaciones de Protección contra Incendios

\_SI 05 | Intervención de los Bomberos

\_SI 06 | Resistencia al fuego de la Estructura

### \_SI 01 | PROPAGACIÓN INTERIOR

#### Compartimentación en sectores de incendio:

Según las condiciones establecidas en la tabla 1.1 del CTE DB-SI 1 *Propagación* interior, no es necesario compartimentar en sectores de incendio aquellos edificios cuyo uso principal sea *Residencial Vivienda* y presente zonas con uso diferente del principal cuya superficie construida no exceda de 500m<sup>2</sup>.

En este sentido se considera todo el edificio como un **único sector de incendio**.

#### Locales y zonas de riesgo especial:

Según los criterios establecidos en la tabla 2.1 del CTE DB-SI 1 *Propagación Interior* el proyecto incluye los siguientes *locales de riesgo especial bajo*:

- Local de contadores de electricidad
- Sala de Calderas

Estos locales deben cumplir las siguientes condiciones de resistencia:

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2),(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

Los materiales constructivos empleados cumplen las condiciones previstas.

#### Espacios Ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendio.

No se aplica al considerar el proyecto como un único sector de incendio.

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

Los elementos constructivos del proyecto cumplen los criterios expuestos en la tabla 4.1 del CTE DB-SI 1 Propagación Interior.

**Medianeras y fachadas:**

\_El proyecto emplea como *elemento vertical separador de otro edificio* el bloque hueco de hormigón, con una resistencia al fuego EI 120, cumpliendo así las exigencias establecidas.

\_ 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  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

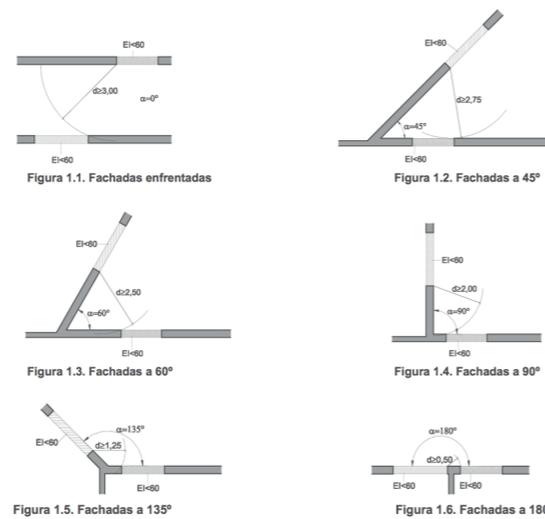
DISTANCIA ENTRE HUECOS						
$\alpha$	0°(1)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50
Proyecto	3,20	--	--	--	--	0,85

\_ Por la configuración del proyecto, no existe riesgo de *propagación vertical* del incendio por fachada.

**Cubierta:**

\_ 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 0,60m por encima del acabado de la cubierta; siendo ésta solución la ejecutada en el proyecto.



El proyecto considera como *recorrido de evacuación* al trayecto desde la puerta interior de cada módulo habitable hasta la calle, por considerarse que el patio no es espacio exterior seguro.

**Cálculo de la ocupación.**

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del CTE DB-SI 3 *Evacuación de los Ocupantes* 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.

| USO RESIDENCIAL VIVIENDA |

Zona	Uso	Ratio (m2/pers)	Sup. Útil Zona	Ocupación
P. Baja	Micto	1.5	30	20
P. Primera	Residencial	20	110	6
P. Segunda	Residencial	20	110	6
TOTAL				12

**Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.**

El proyecto cumple con los requerimientos establecidos por la tabla 3.1 del CTE DB-SI 3 *Evacuación de los Ocupantes* donde 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.

Planta	Ocupación	Altura Evac. máx. proy.	Recor. Evac. máx. proy.	Nº Salidas máx. proy.
PB	Mixto	28m 0m	50m 6m	1 1
PB	Residencial	28m 0m	50m. 22m	1 1
P2	Residencial	28m. 6,2m.	50m. 24m	1 1
PC	Residencial	28m 9,0m	50m 27m	1 1

## Dimensionado de los medios de evacuación.

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza conforme lo indicado en la tabla 4.1.

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

A= Anchura del elemento, [m]

A<sub>s</sub>= Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

h= *Altura de evacuación ascendente*, [m]

P= Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E= Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S= *Superficie útil* del recinto, o bien de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

Atendiendo a los criterios establecidos y considerando un número de personas P=20, superior a la ocupación calculada tanto en el ámbito mixto como residencial el proyecto dispone:

\_Puertas, pasos y pasillos quedan dimensionado con una anchura de 1,00m.

$$A \geq 20 / 200 = 0,10m \geq 0,80m$$

$$A=1,00m$$

\_La escalera de altura 9m y recorrido de evacuación descendente, es considerada como no protegida atendiendo las especificaciones establecidas en la tabla 5.1.

Uso previsto <sup>(1)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	Especialmente protegida
<b>Escaleras para evacuación descendente</b>			
Residencial Vivienda	$h \leq 14 \text{ m}$	$h \leq 28 \text{ m}$	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14 \text{ m}$	$h \leq 28 \text{ m}$	
Comercial, Pública Concur-rencia	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28 \text{ m}^{(3)}$	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14 \text{ m}$	
otras zonas	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
<b>Escaleras para evacuación ascendente</b>			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	$h \leq 2,80 \text{ m}$	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	$2,80 < h \leq 6,00 \text{ m}$	$P \leq 100 \text{ personas}$	Se admite en todo caso
	$h > 6,00 \text{ m}$	No se admite	Se admite en todo caso

El ancho de la escalera se establece según los criterios marcados por el CTE DB -SUA en la tabla 4.1 apartado 01. Para este tipo de escaleras dispone un ámbito mínimo de 1,00m, dimensión más restrictiva que la obtenida por los criterios de este apartado.

$$A > 20 / 160 = 0,13m$$

$$A=1,00m$$

## \_SI 04 | INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Según lo indicado en la tabla 1.1 del CTE DB-SI 4 *Instalaciones de Protección contra Incendios*, el proyecto incluye extintores portátiles en cada módulo habitable.

### Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

## \_SI 05 | INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### Condiciones de aproximación y entorno.

El emplazamiento del proyecto cumple con las exigencias técnicas para la correcta intervención de los bomberos reunidas en este apartado del CTE DB - SI.

## \_SI 06 | RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

Las características del edificio hacen que la estructura requiera una resistencia al fuego R60.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

CTE DB - SI

LEYENDA

Punto mas desfavorable



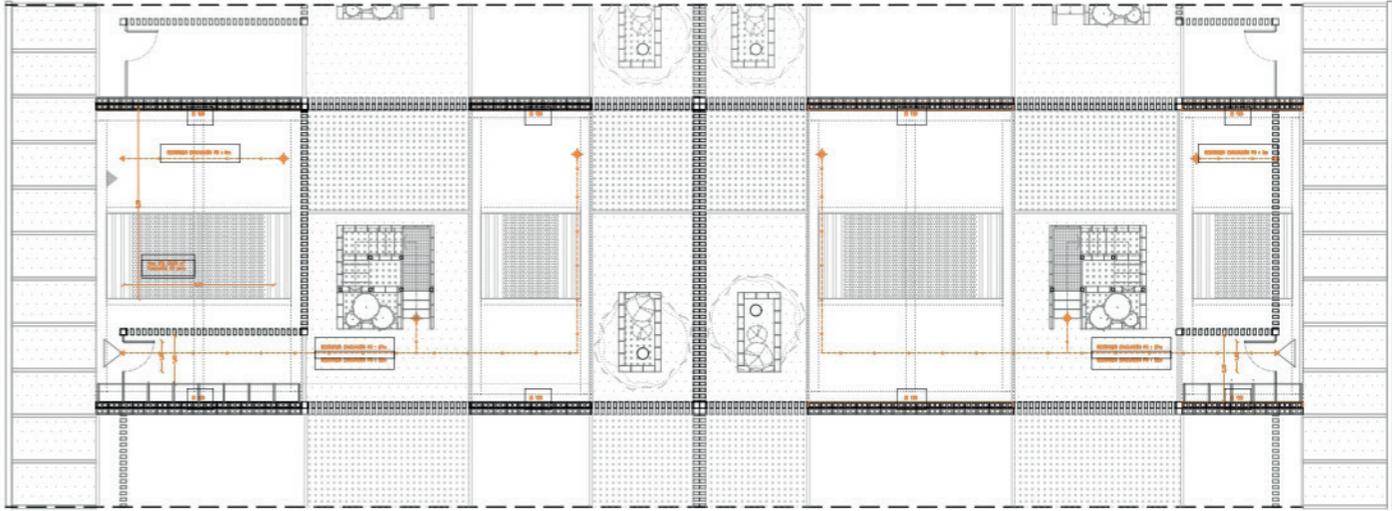
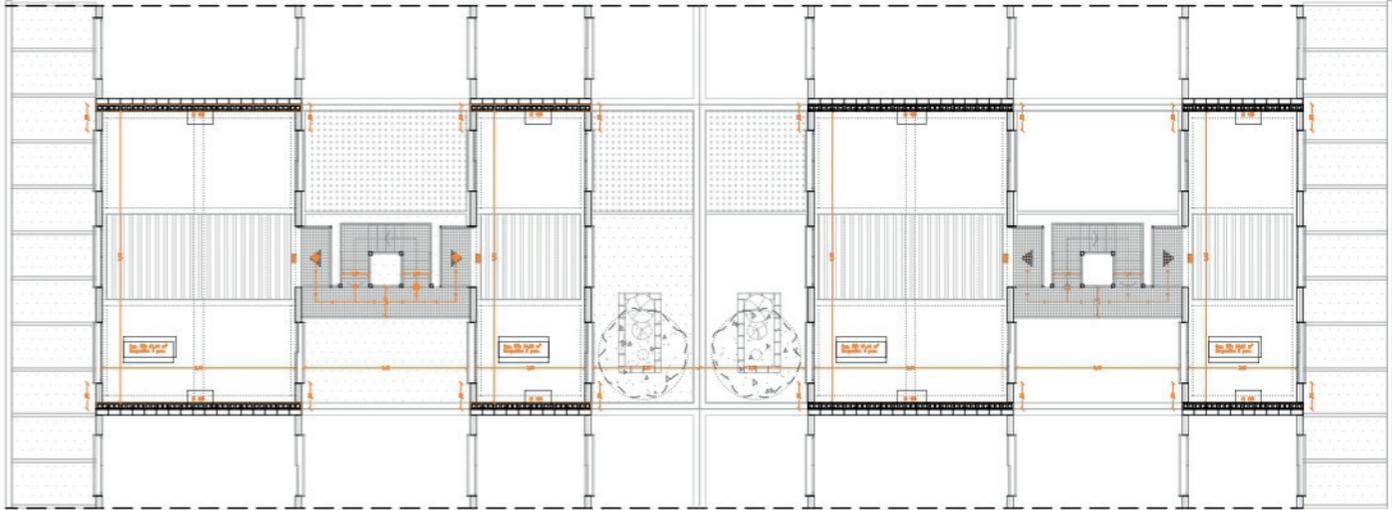
Recorrido Evacuación



Elemento Separador



Luminaria Salida de Emergencia



## SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

### CTE DB - SUA

*Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".*

\_SUA 01 | Seguridad frente al riesgo de caídas.

\_SUA 02 | Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

\_SUA 03 | Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

\_SUA 04 | Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

\_SUA 05 | Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

\_SUA 06 | Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

\_SUA 07 | Seguridad frente al riesgo de vehículos en movimiento.

\_SUA 08 | Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

\_SUA 09 | Accesibilidad.

### \_SI 01 | SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

#### **Resbaladidad de los suelos.**

Para el uso Residencial Vivienda No es necesario limitar el riesgo de resbalamiento.

#### **Discontinuidades en el pavimento.**

El suelo 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.

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.

#### **Desniveles**

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.

La altura de las barreras de protección se unifica en todo el proyecto buscando cierta continuidad espacial. De este modo, las barandillas tanto de los balcones como de la propia escalera tendrán una altura de 1,10m.

Estas barandillas no pueden ser fácilmente escaladas ni atravesadas por lo que no presentaran salientes horizontales ni aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro

## Escaleras y Rampas

Escalera de Uso General

La escalera cumple con las exigencias establecidas por el código técnico.

	HUELLA	CONTRAHUELLA
NORMATIVA	$H \geq 28\text{cm}$	$13\text{cm} < C < 18,5\text{cm}$
PROYECTO	28cm	18,5cm

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54\text{ cm} \leq 2C + H \leq 70\text{ cm}$$

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 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40			
	1,20			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

El proyecto cumple la normativa al establecer un ancho de escalera de 1,00m

### Limpieza de los cristales exteriores.

El proyecto cumple con las exigencias recogidas en la normativa, ya que la superficie exterior del acristalamiento se encuentra 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.

## \_SI 02 | SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### Impacto con elementos fijos

El proyecto responde a las exigencias establecidas por la normativa.

Las zonas de circulación presentan una altura libre de 2,20m, mientras los umbrales de las puertas establecen una altura libre es de 2,10m.

Por otro lado los balcones y pasarelas sobresalen de la fachada dejando una altura libre de 3,40m en planta baja, y de 2,80m en las plantas primera y segunda.

### Impacto con elementos practicables.

El proyecto cumple con las exigencias establecidas por la normativa al emplea puertas correderas en aquellos recintos situados en el lateral de los pasillos evitando la invasión de las zonas de circulación por el barrido de las puertas.

### Impacto con elementos frágiles.

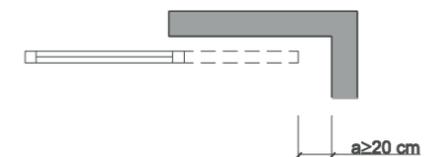
Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto cuentan con elementos de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, cumpliendo así los requerimientos de seguridad exigidos.

### Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

Las puertas de vidrio disponen de cercos y tiradores facilitando así su percepción y evitando el impacto

### Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo



## \_SI 03 | SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

\_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.

## \_SI 04 | SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

### Alumbrado normal en zonas de circulación

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, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo

### Alumbrado de emergencia

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

El proyecto dispone alumbrado de emergencia en:

\_ Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro.

\_ Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.

### Posición y características de las luminarias

Las luminarias se disponen sobre las puertas de salida, a 2,10m del nivel del suelo. También se instala alumbrado de emergencia en el recorrido de la escalera.

### Características de la instalación.

El sistema de alumbrado de emergencia cumple con los requisitos establecidos en el apartado 4-2.3 del CTE DB-SUA

## \_SI 05 | SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Este apartado no es de aplicación al proyecto al no contar con espacios previstos para más de 3.000 espectadores de pie.

## \_SI 06 | SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Este apartado no es de aplicación al proyecto al no contar con piscina ni pozo o depósito.

## \_SI 07 | SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Este apartado no es de aplicación al proyecto al no contar con zonas de uso aparcamiento.

## \_SI 08 | SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

No será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo pues la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es que el riesgo admisible  $N_a$ .

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \quad N_e = 2 \cdot 164\text{m}^2 \cdot 0.5 \cdot 10^{-6} \quad N_e = 0.000164$$

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3} \quad N_a = \frac{5,5}{3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot 10^{-3} \quad N_a = 0.001833$$

Los datos empleados en el cálculo se recogen en las tablas 1.1 y 1.2 del CTE DB-SUA apartado 7 **Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

## \_SI 09 | ACCESIBILIDAD

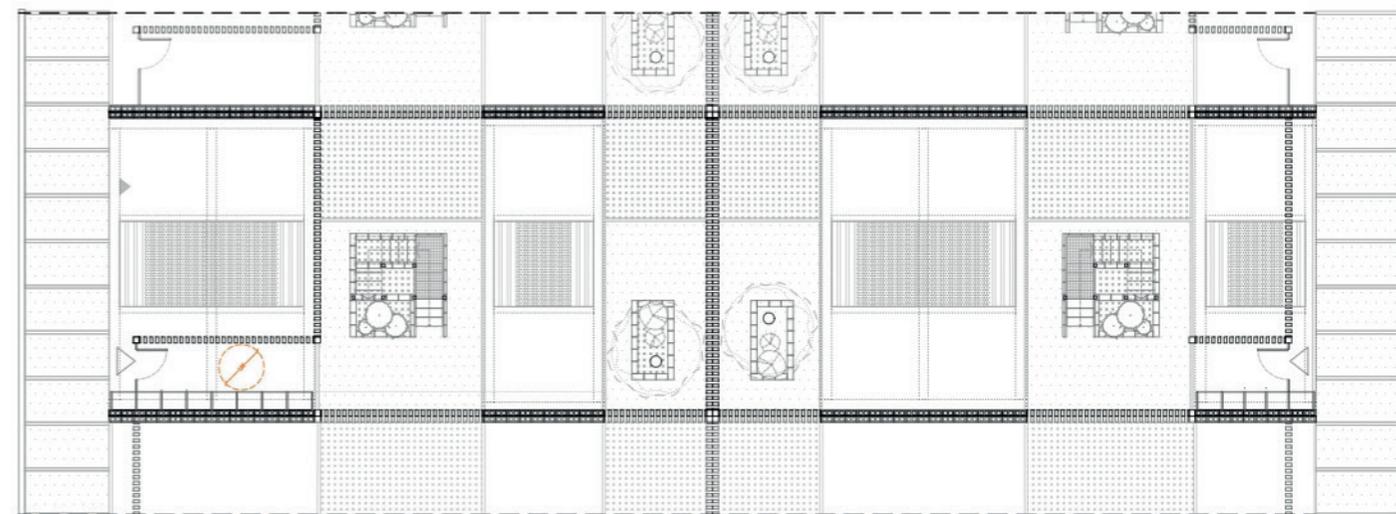
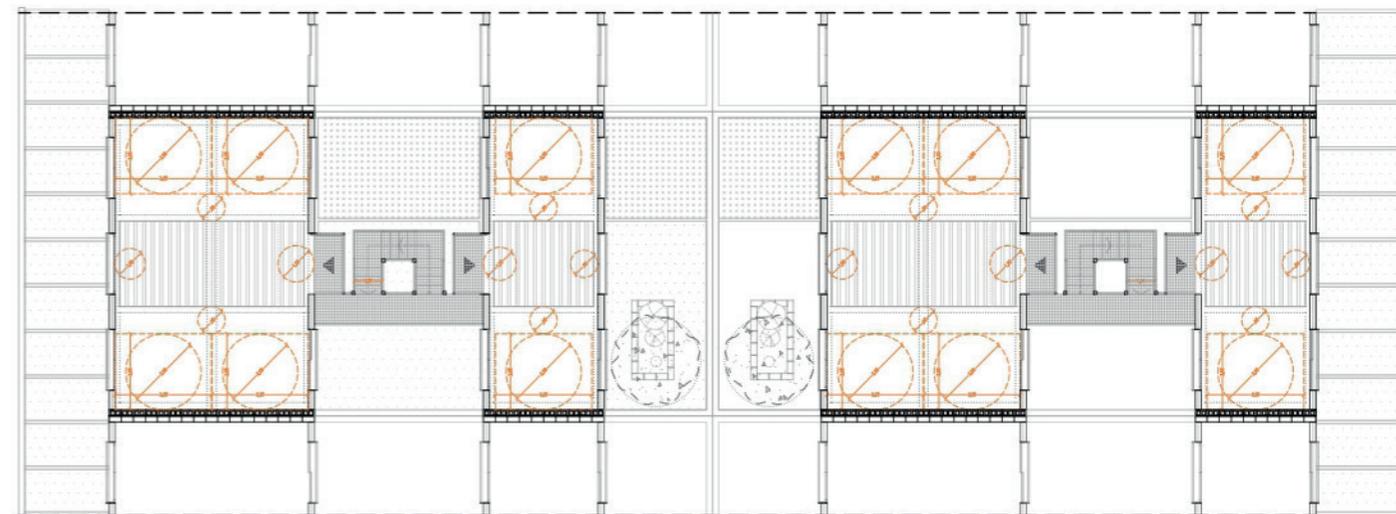
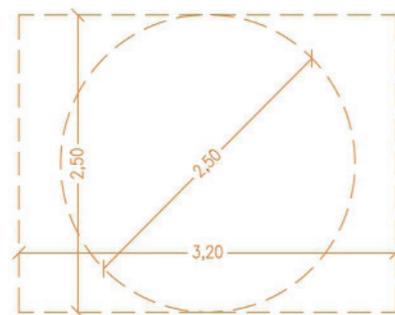
Dentro de los límites económicos que suponen los proyectos de vivienda social, las condiciones de accesibilidad se aplican en aquellas que deban ser accesibles.

## SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

CTE DB - SUA

El proyecto trata de ofrecer al usuario una gran versatilidad a la hora de ocupar los espacios y desarrollar en ellos multitud de funciones. El objetivo no es proporcionar estancias con un uso específico sino espacios neutros capaces de albergar cualquier uso.

Se observa como las diferentes estancias que componen el proyecto son capaces de albergar las diferentes figuras mínimas establecidas por el DC -09 Condiciones de Diseño y Calidad en Edificios de Vivienda y en Edificios para Alojamiento.



## SALUBRIDAD

### CTE DB - HS

*Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".*

\_HS 01 | Protección frente a la humedad.

\_HS 02 | Recogida y evacuación de residuos.

\_HS 03 | Calidad del aire interior.

\_HS 04 | Suministro de agua.

\_HS 05 | Evacuación de aguas.

### \_HS 03 | CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Cada uno de los cuerpos habitacionales cuenta con una ventilación natural a través de los huecos de ventanas y puertas, asegurando así la calidad del aire. Los módulos funcionales de cocina, cuentan con un sistema de extracción mecánico independiente a la ventilación general del resto de estancias

La ventilación de los locales de instalaciones queda asegurada mediante el cumplimiento de su normativa específica y lo definido en el RITE.

Como sistema de climatización se ha optado por un sistema de aerotermia que proporciona calefacción, refrigeración y da soporte a los captadores solares para el ACS.

El sistema se compone de 2 unidades, una unidad exterior con todos los elementos necesarios para poder absorber la energía de aire exterior y una unidad interior que posee un módulo hidráulico con distintas variantes en función del beneficio requerido. Se instalarán los fan-coils necesarios por unidad habitable, ubicados en el cajeadado de instalaciones.

## **AGUA FRÍA SANITARIA**

### **Esquema de la instalación**

El esquema general de la instalación es de red con contadores aislados. Dispone de un contador individual para cada una de las unidades habitacionales, permitiendo así una lectura independiente del volumen consumido por cada abonado. Todos los contadores quedan agrupados en el recinto técnico de planta baja facilitando así su acceso.

### *Descripción de los elementos*

#### *Acometida*

Conecta la red de instalación general del edificio con la red pública existente. Esta formada por una llave de toma, un tubo de enlace de acometida y una llave de corte en el exterior de la propiedad.

#### *Instalación interior general*

Ubicados en la sala técnica de planta baja encontramos la llave de corte general, filtro general, llave de prueba, válvula de retención, llave de corte y una batería de contadores.

#### *Derivaciones*

Desde la instalación general se distribuyen las derivaciones individuales para cada unidad habitacional. Distinguimos:

Las derivaciones particulares de las unidades del primer cuerpo se producen ascendiendo mediante un montante común hasta los puntos de suministro.

Por otro lado, desde la instalación general, se traza una derivación que discurre enterrada por el patio hasta llegar al segundo cuerpo, y a través de un montante común asciende hasta los puntos de suministro.

## **AGUA CALIENTE SANITARIA**

### **Esquema de la instalación**

El diseño de las instalaciones de ACS aplica condiciones análogas a las de las redes de agua fría. Como se trata de una edificación de obra nueva, la normativa exige que al menos el 60% del agua que se suministra esté cubierta por sistemas que garanticen el uso de energías renovables tal como captadores solares.

Los espacios que precisan de ACS serán:

- Local Comercial.
- Soporte Habitacional.

### *Descripción de los elementos*

#### *Circuito primario o de distribución*

Se compone por la bomba de calor aerotérmica, que produce energía para la red de ACS y para la climatización. A través de una válvula de 3 vías esta bomba reparte la producción de ACS al acumulador y al desacoplador hidráulico que permite la distribución en distintos equipos de climatización.

Este sistema cuenta con un potente sistema electrónico que dota al conjunto de una mayor eficiencia, compuesto por un panel de control que vigila la temperatura de impulsión en el circuito secundario, una sonda exterior y otra interior para obtener la mayor eficiencia de la bomba y el termostato interior para la regulación de la temperatura por parte del usuario.

#### *Circuito secundario o de intercambio*

Transmite la energía de la bomba de calor al acumulador de doble serpiente y de ahí a las derivaciones interiores.

#### *Derivaciones interiores*

Se componen por la red de conductos que hacen posible la llegada de ACS a los puntos de consumo. Discurrirán por falso techo en las zonas interiores, por zanjas de instalaciones de fácil acceso en las zonas exteriores en el caso del espacio destinado a la cocina del restaurante popular.

Se dispone de un sistema separativo constituido por dos redes independientes, una de evacuación de aguas residuales y otra de evacuación de aguas pluviales.

### **Aguas Residuales**

Cada cuerpo habitacional cuenta con su propio sistema de recogida de aguas residuales que confluye en una arqueta general que se conecta a la red de alcantarillado.

#### *Descripción de los elementos*

##### *Redes de pequeña evacuación*

Desagües y derivaciones que conducen los residuos desde los cierres hidráulicos, excepto los inodoros, hasta las bajantes. El trazado discurre por el falso techo y tendrá una pendiente entre el 2% y el 4%.

##### *Bajantes*

Conducen verticalmente las aguas desde las redes de pequeña evacuación e inodoros hasta la arqueta a pie de bajante. La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta.

##### *Arquetas registrables*

Los registros se disponen en los quiebros o puntos de unión de dos o más elementos de la red de colectores horizontales enterrados.

##### *Dimensionado de los elementos*

Los diámetros de los sifones y de las derivaciones individuales se calculan mediante los valores establecidos en la tabla 4.1

El diámetro de los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y la bajante se obtiene mediante la tabla 4.3 que relaciona la pendiente del ramal con su diámetro.

Por último, la sección de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

### **Aguas Pluviales**

La recogida de aguas pluviales presenta ciertas peculiaridades en cada uno de los cuerpos habitacionales que conforman el proyecto.

El cuerpo rematado con cubierta plana conduce las aguas pluviales hacia un canalón situado en fachada que mediante una bajante conduce las aguas hasta el depósito de recuperación de agua.

Las aguas recogidas por la cubierta inclinada se dirigen por gravedad a unos canalones de recogida situados en los extremos que se conectan a su vez a un canalón común donde queda conectada la bajante que conduce las aguas hasta el depósito de recuperación de agua.

##### *Dimensionado*

El número de sumideros que deben instalarse se calcula mediante la tabla 4.6 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven

El diámetro de la bajante se obtiene de la tabla 4.8 en función de la superficie en proyección horizontal a la que sirven.

SALUBRIDAD

CTE DB - HS

LEYENDA

Acometida a la red pública



Contador general



Red de agua fría



Red de agua caliente



Grifo de agua fría



Grifo de agua caliente



Llave de paso



Válvula de retención



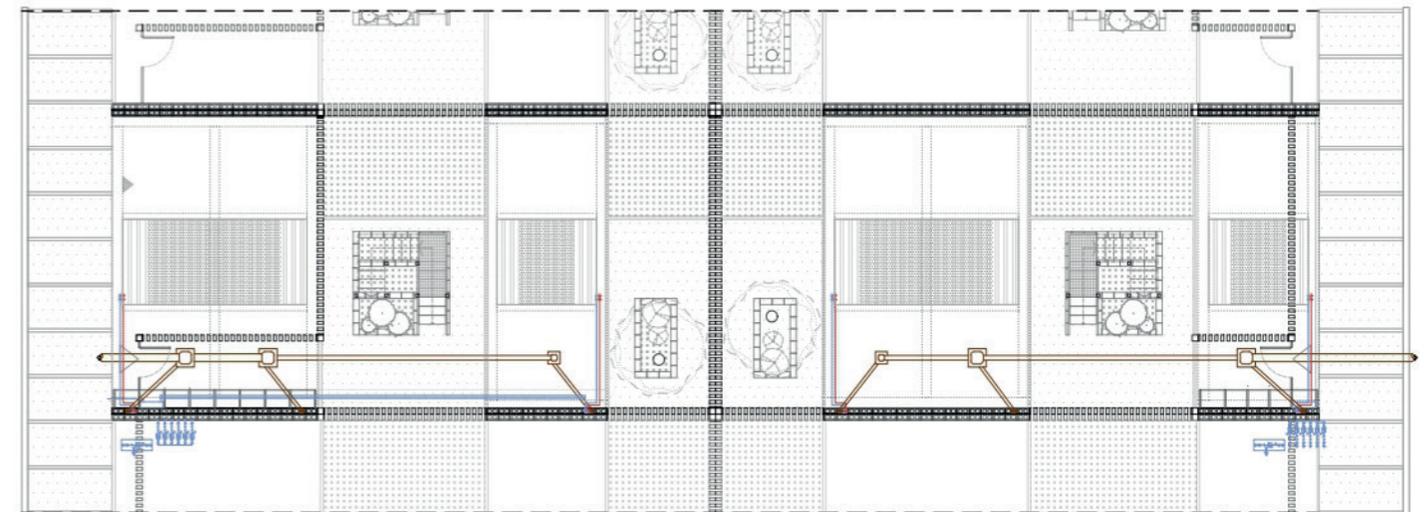
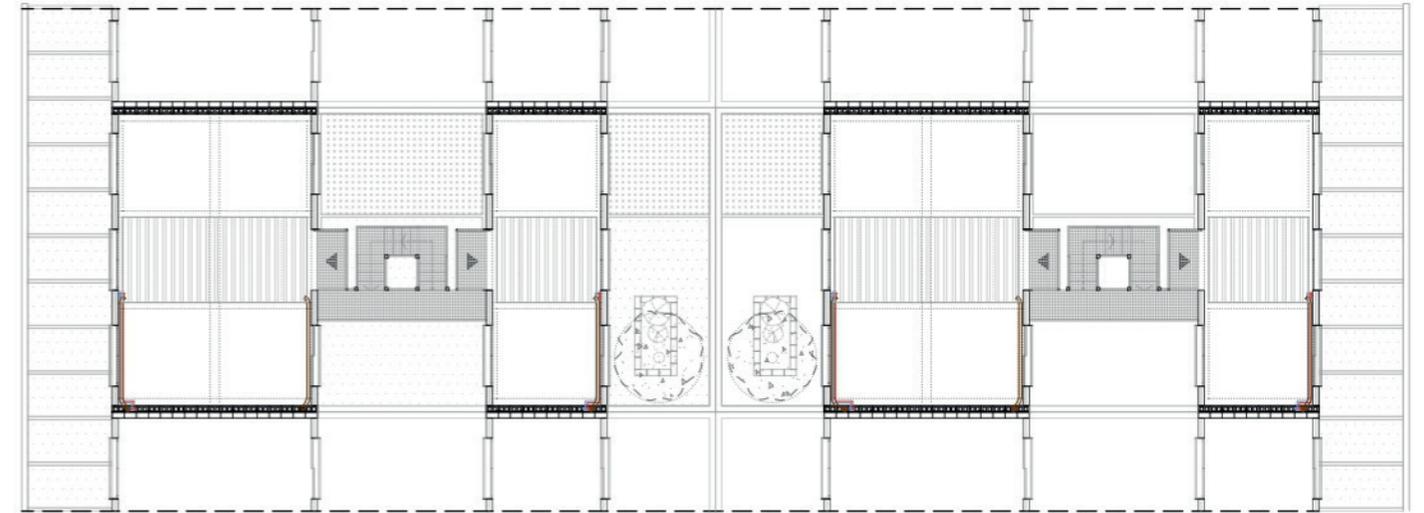
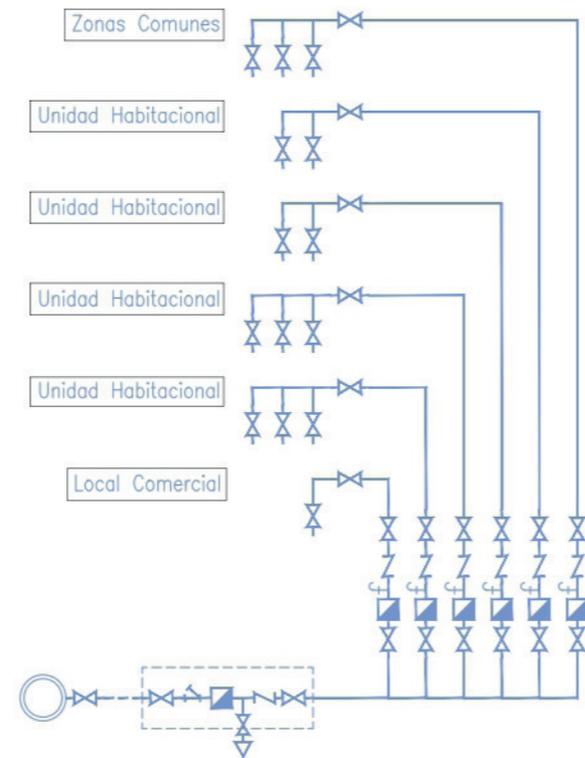
Tubería PVC



Ø 110 Inodoro

Ø 40 Lavabo, Ducha, Fregadero  
Frigorífico, Lavavajillas, Lavadora

Bajante Ø 110

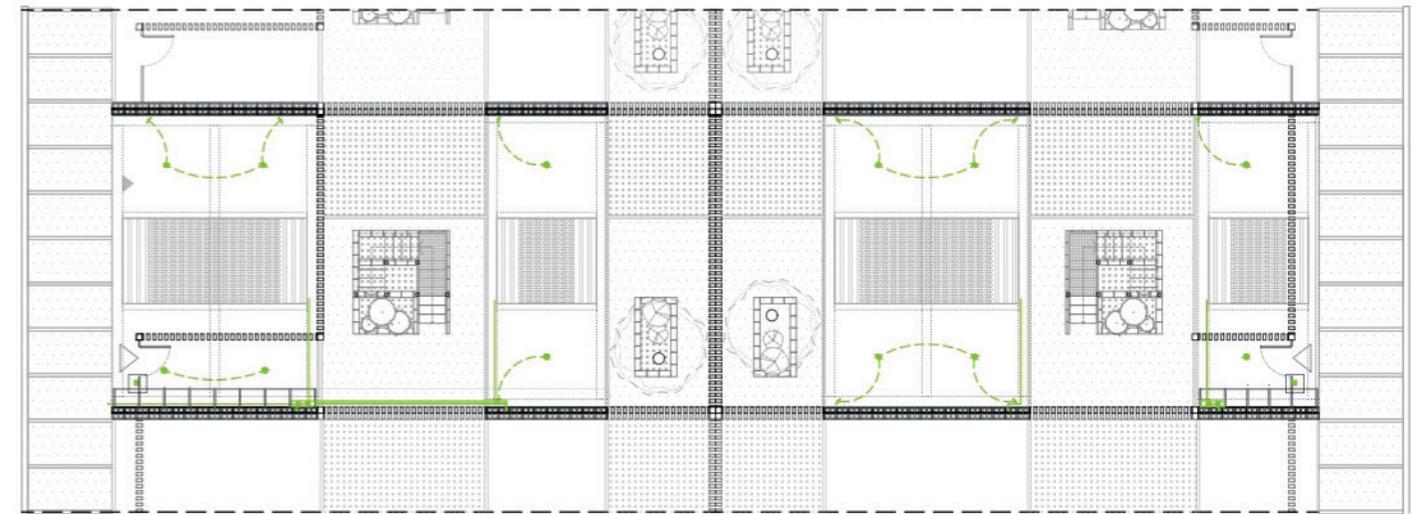
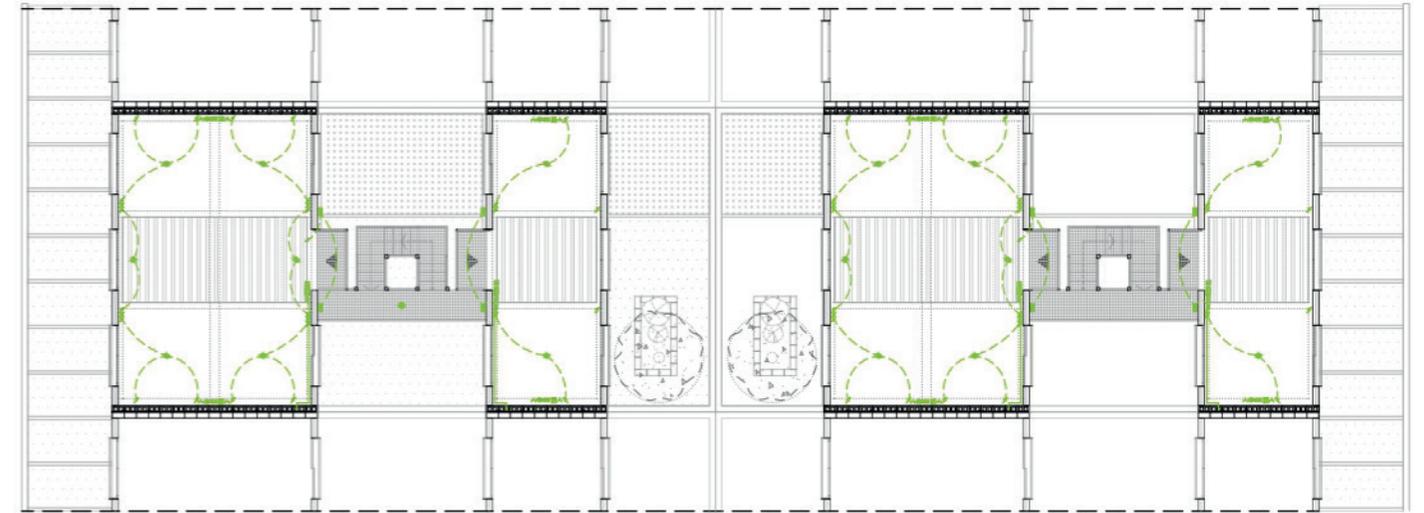


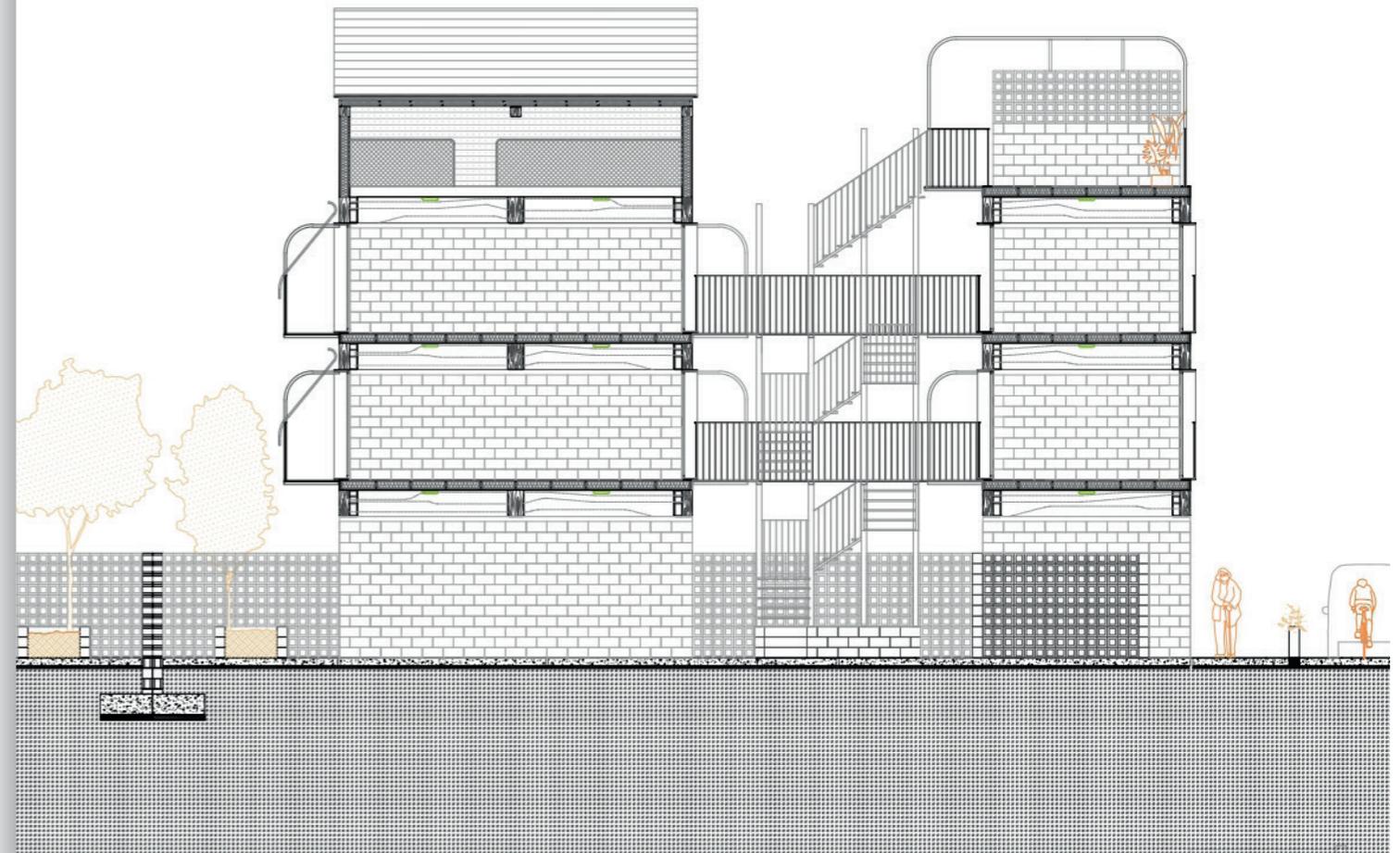
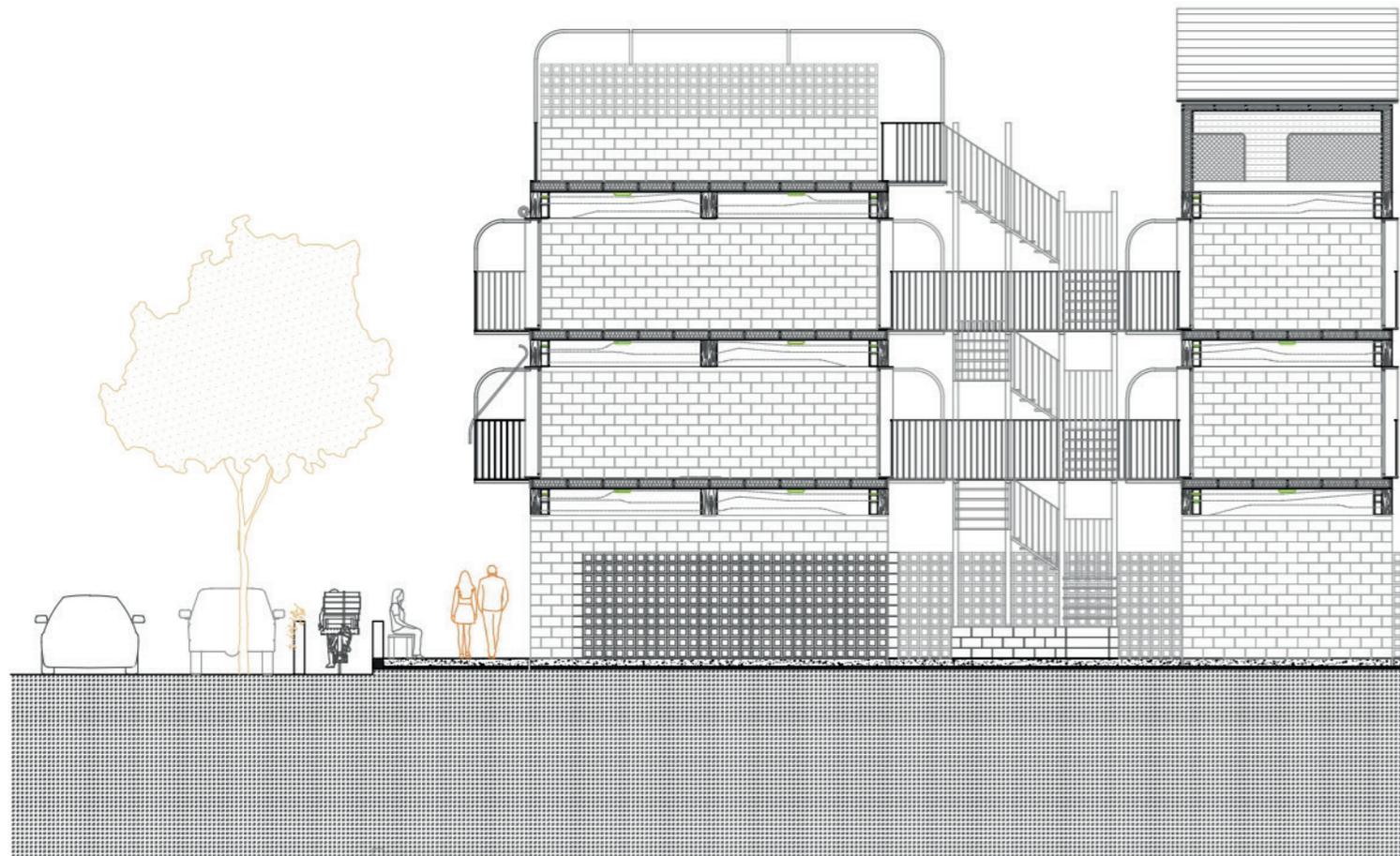
# ELECTROTECNIA

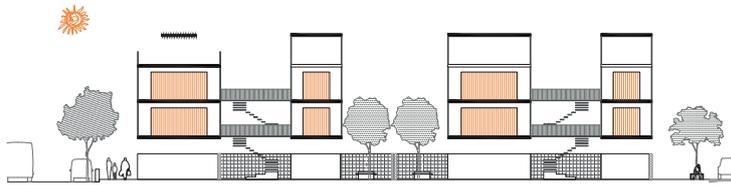
CTE DB - HS

## LEYENDA

- Caja general de protección 
- Contador monofásico 
- Cuadro general de distribución 
- Zumbador 
- Portero e interfono 
- Interruptor 
- Interruptor conmutado 
- Enchufe 16 Amperios 
- Enchufe Lavadora 
- Enchufe Lavavajillas 
- Enchufe Frigorífico 
- Enchufe 16 Amperios Estanco 
- Toma TV y FM 
- Punto de luz 
- Punto de luz exterior 
- Donwlight 
- Luminaria 
- Aplique 
- Aplique estanco 
- Extractor 
- Luminaria de emergencia 
- Toma de teléfono 







VIVIENDA SOCIAL | REGENERACIÓN URBANA  
DEL LOTE AL BARRIO | DE LA UNIDAD AL SISTEMA