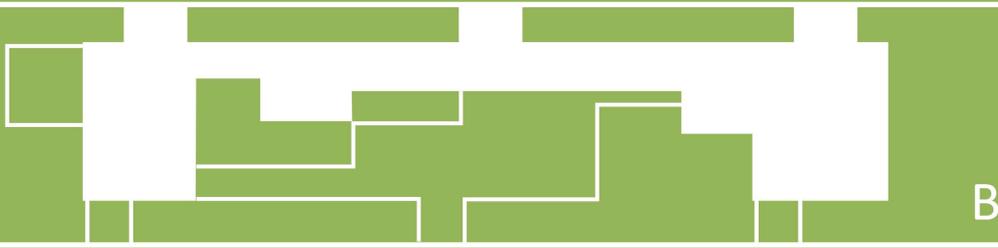
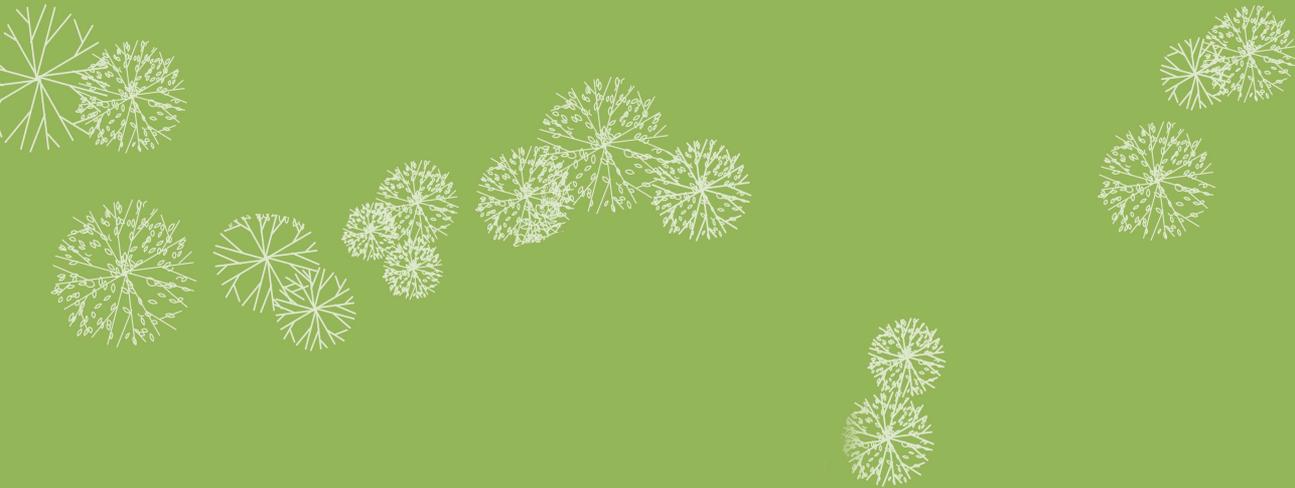


Participante en la Fase Nacional del Concurso Isover Multicomfort House



BREATH | IN | GREEN

Regeneration of Residential Buildings



BREATH IN GREEN Rehabilitación sustentable de Edificios Residenciales

"España tiene un parque de millones de viviendas que están obsoletas desde el punto de vista de la eficiencia energética. Los ciudadanos deben ser conscientes de que el precio de la electricidad va a seguir subiendo y que con una casa eficiente obtienen más confort por menos dinero"

– Rafael Arroyo (director AECTIR)-

La sustentabilidad parece ser una condición fundamental en los nuevos proyectos de arquitectura que se están diseñando y construyendo alrededor de todo el mundo, pero **¿Cómo nos hacemos cargo de la "arquitectura de antes"? ¿Es posible rehabilitar las viviendas en obsolescencia energética que están generando un gasto extra para sus habitantes y sus ciudades?**

Frente al calentamiento global y al aumento de la demanda de energía, el ahorro generado a largo plazo –a menor y a gran escala-, podría ser un inmenso aporte. No se trata de llenar los techos de paneles solares ni de insertar tecnologías sin tener en cuenta lo existente, sino de rehabilitarlo de una manera cuidadosa e innovadora, que logre re-integrar las antiguas edificaciones en sus nuevos contextos urbanos y medioambientales.

Desde el primer contacto con el Ciudad Pegaso, se aprecia que determinados espacios han quedado obsoletos. Las viviendas construidas en los años 60, creadas para alojar a los trabajadores de la fábrica PEGASO, son un claro ejemplo de una situación que se repite continuamente: **una arquitectura construida para satisfacer la demanda inmediata de alojamiento**, buscando siempre la velocidad y no la calidad, pensando en el presente y no en el futuro. Asimismo, las condiciones socioculturales y demográficas del entorno de la zona de intervención se ven notablemente afectadas por un proceso de envejecimiento de la población lo cual implica un inminente relevo generacional, que se convierte uno de los principales problemas a resolver a través de la propuesta.

Es por ello que se elige uno de los edificios como ejemplo de rehabilitación con el fin de establecer un modelo de actuación para otros casos similares. **"Menos es Más"** es una de las expresiones que utilizó Mies Van der Rohe para describir el modernismo y aunque él hacía referencia al lenguaje arquitectónico, también es aplicable al concepto de rehabilitación, donde se busca llegar al máximo aprovechamiento con la mínima intervención. De esta manera, las estrategias fundamentales intervención seguirán los siguientes principios:

- Conservar la identidad del lugar y la manera de habitar el espacio de los residentes.
- Potenciar los espacios existentes sin destruirlos.
- Promover la autoproducción y autosuficiencia del conjunto.
- Garantizar la accesibilidad del edificio y el espacio público.
- Hacer a los residentes partícipes del proceso de proyecto y de ejecución.
- Unificar espacios y generar lugares de encuentro y reunión entre vecinos.
- Crear Viviendas adaptables a las necesidades y cambios de sus habitantes con el paso del tiempo.

Por último, todas estas intenciones deben estar integradas en una propuesta pensada desde los **principios de la arquitectura pasiva**, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y de contorno del área de proyecto desde la fase inicial del mismo.

BREATH IN GREEN Sustainable rehabilitation of Residential Buildings

"Spain has a million housings stock that is obsolete from the energy efficiency point of view. The citizens must be aware that the price of the electricity is going to continue rising and that with an efficient house they obtain more comfort for less money"

– Rafael Arroyo (director AECTIR)-

Sustainability seems to be a essential condition fo the new architectural projects that are designed and built around the world, but **how can we take charge of the "existing architecture"? Is it possible to rehabilitate the housings in energetic obsolescence that they are generating an extra expense for the inhabitants and the cities?**

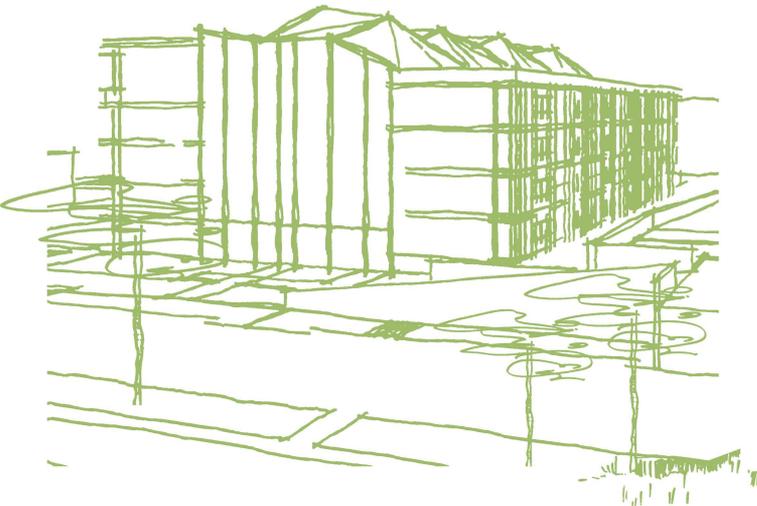
Opposite to the global warming and the increase of the lawsuit of energy, the saving generated in long-term- from minor to large scale-, might be an immense contribution. It is not about filling the rooftops of solar panels or implementing technologies without considering the existing elements, it's about rehabilitating it in a careful and innovative way, which manages the restoring of the ancient buildings in the new urban and environmental contexts.

The first impression of Pegaso City shows that certain spaces have remained obsolete. The housings constructed in the 60s, created to lodge the employees of the factory Pegaso, are a clear example of a situation that is repeated constantly: **An architecture built to satisfy the immediate demand of housing, looking always for the speed and not the quality, thinking about the present inside of the future.** Likewise, the sociocultural and demographic conditions of the environment are notably affected by a process of aging of the population which implies an imminent generational relief, that turns one of the principal problems to be solved through the proposal.

That the reason because we chose one of the existing buildings as example of rehabilitation in order to establish a performance model for similar cases. **"Less is More"** is one of the best-knowns Mies Van der Rohe's expressions that describes the concept modernism and, although he was referring to the architectural language, it is also applicable to the concept of rehabilitation, where the main objectif is reaching the top with the minimal intervention. Hereby, the main strategies of intervention will follow this principles:

- Preserve the local identity and the way of living(inhabiting) the space of the residents.
- Promote the existing spaces without destroying them.
- Promote the autoproduction and self-sufficiency of the set.
- Guarantee the accessibility of the building and the public space
- Turn the residents into participants of the process of project and of execution.
- Unify spaces and to generate places of meeting and meeting between neighbours.
- Create adaptable Housings to the needs and changes of the inhabitants with the passage of time.

Finally, all these intentions must be integrated in a proposal thought according to the principles of the **passive architecture**, taking into accounts the climatic conditions and the environment of the project area from the initial phase of the intervention.





CONCURSO ISOVER MULTICOMFORT HOUSE 2017



La tarea para la **13ª Edición Internacional del Concurso Multi-Comfort de Estudiantes** desarrollado por **ISOVER** en estrecha colaboración con el Departamento de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid es la Regeneración Urbana de una comunidad en el Gran San Blas de Madrid. Los participantes tendrán que crear una arquitectura sostenible integrado en el espacio urbano respetando el **plan MAD-RE**, los Criterios de Saint-Gobain Multi-Comfort y teniendo en cuenta las condiciones climáticas y el contexto regional de Madrid.



Además de la construcción, los aspectos sociales y económicos tienen que ser considerados y la solución propuesta debe dar un nuevo impulso en el área urbana existente. La arquitectura tiene que encajar en los alrededores de la zona propuesta. Se propondrán soluciones de espacios urbanos para el entorno inmediato del área.

En términos generales, el propósito de la tarea es tener un enfoque constructivo de renovación y de involucrarse activamente en dar forma a la futura actualización de las ciudades europeas.

ÁREA DE PROYECTO

El Área de Desarrollo Urbano Sostenible del Ayuntamiento de Madrid ha puesto en marcha el **Plan MAD-RE** (Madrid Recupera), con el fin de impulsar la regeneración de la ciudad. Se trata de un programa a largo plazo que arrancó en 2016 con una inversión de 24 millones de euros, En 2017 se ha abierto la nueva convocatoria que cuenta con 49,7 millones de euros.

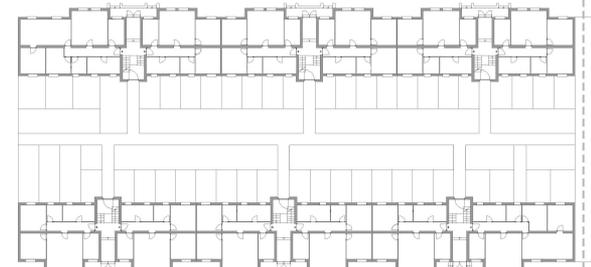
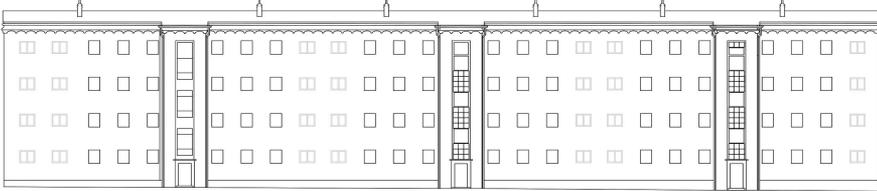
El Plan MAD-RE 2017 se centra especialmente en las **Áreas Preferentes de Impulso a la Regeneración Urbana (APIRU)**. En las APIRU se incluyen en la subvención las obras de accesibilidad (ascensores, rampas...), en la eficiencia energética (aislamiento de fachadas, cubiertas, ventanas, renovables...) y conservación.

El objetivo principal del proyecto será **aumentar el bienestar de los habitantes**, haciendo el área más deseable y atractiva para los nuevos habitantes de la zona, las familias jóvenes... teniendo en cuenta el enfoque global sostenible del proceso de rehabilitación. Los participantes están obligados a desarrollar sus visiones considerando la mejora de las condiciones de confort para: **Accesibilidad, Confort Térmico, Calidad del Aire, Confort Visual y Confort Acústico**.

Alzado Norte (exterior)



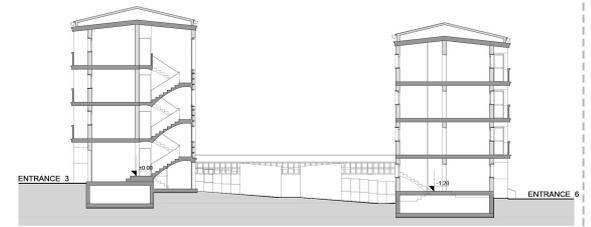
Alzado Sur (interior)



Planta Baja

En el perímetro de los dos edificios, así como en el espacio interior entre los 2 edificios hay varios espacios de almacenamiento "**trasteros**" de la propiedad de las personas que habitan en los edificios. Con el fin de aumentar el atractivo de los edificios para las familias jóvenes, los participantes pueden proponer el desarrollo de nuevos espacios residenciales en el último piso. La metodología de construcción, la planificación y la arquitectura de estos espacios son totalmente de los participantes.

Los edificios seleccionados tienen un nivel alto de G+3 con 3 secciones cada uno. El espacio propuesto para el análisis se encuentra entre la Calle Nueve y la Calle Diez, donde están ubicados los **4 edificios seleccionados**, además de un parque situado hacia la calle Diez.



1 FACHADA NORTE



2 FACHADA SUR



3 FACHADA ESTE



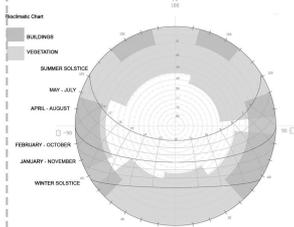
4 FACHADA OESTE



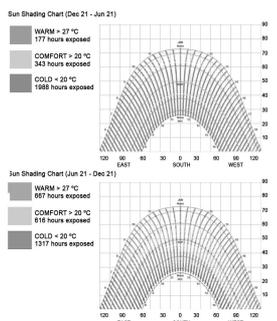
6 ESPACIO INTERMEDIO

DATOS CLIMÁTICOS

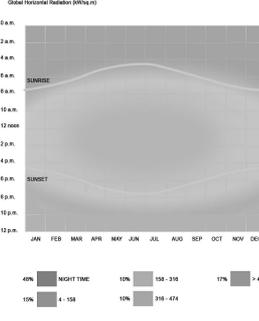
Radiación Solar



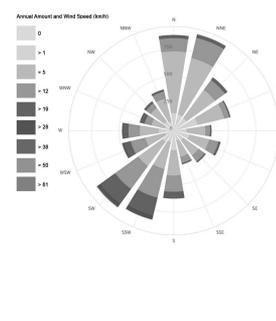
Carta Solar Cilíndrica



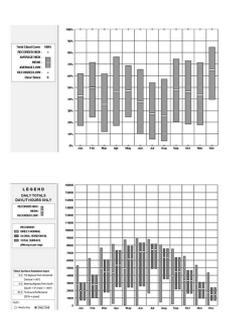
Horas de Radiación Solar



Rosa de los Vientos



Rango de Cielo Cubierto

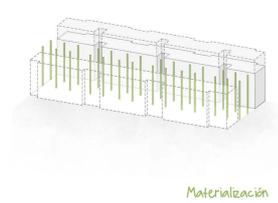
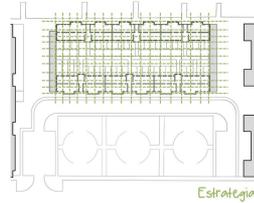
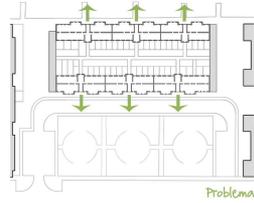
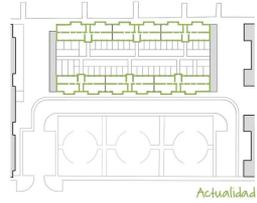




EL CONJUNTO

Nos encontramos ante dos edificios que fueron concebidos al mismo tiempo y que están completamente desconectados, tienen entradas distintas, y aunque comparten el espacio central, no tienen ningún tipo de relación.

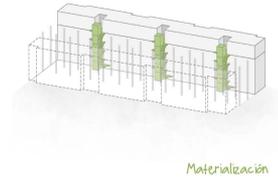
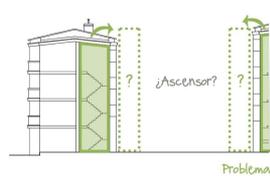
Para ello la estrategia que planteamos es la creación de un elemento que comunique y relacione ambos edificios.



ACCESIBILIDAD

Los núcleos de escaleras actuales no tienen ascensor, por lo que no son accesibles para las personas mayores o con movilidad reducida.

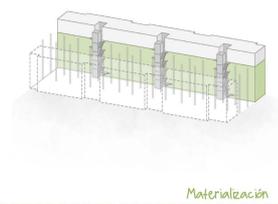
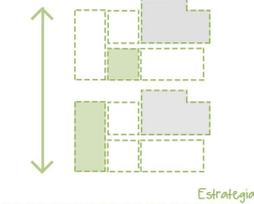
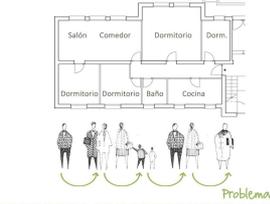
Para reducir costes y apoyar la medida anterior, los nuevos núcleos de escaleras se situarán en el espacio interbloque y serán compartidos por ambos edificios. Además, los antiguos núcleos de escaleras serán la centralización de las nuevas instalaciones y se convertirán en un amplio y agradable hall de entrada para las viviendas.



VIVIENDA

Las viviendas tienen una distribución interior rígida, lo que le impide adaptarse durante la vida del habitante permanente o a distintos usuarios temporales.

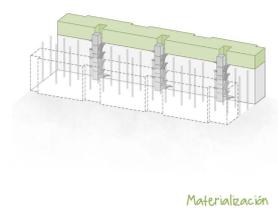
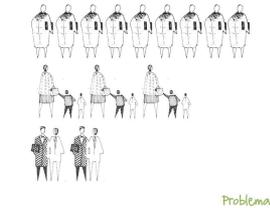
Se propone una estrategia de ocupación parcial de la vivienda, generando una unidad mínima con opción de ampliación y la posibilidad de rentabilizar el espacio restante.



RESIDENTES

Las viviendas tienen una distribución interior rígida, lo que le impide adaptarse durante la vida del habitante permanente o a distintos usuarios temporales.

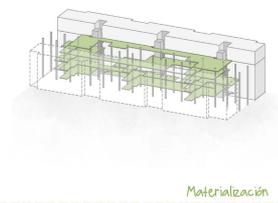
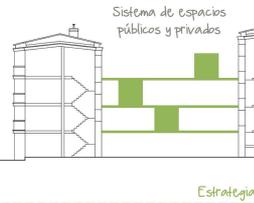
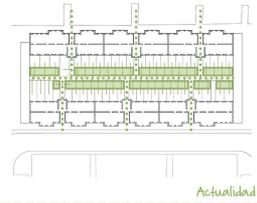
Se propone una estrategia de ocupación parcial de la vivienda, generando una unidad mínima con opción de ampliación y la posibilidad de rentabilizar el espacio restante.



ESPACIO COMUNITARIO

El espacio central es el más característico del conjunto, pues ha sido colonizado por los residentes, pues cada vivienda posee una parcela. El problema es que a través de ellas ventilan las viviendas planta baja, que además carecen de privacidad.

El proyecto tratará de conservar esta peculiar y actual forma de habitar el espacio público, a la vez que le dotará de una mayor calidad. Para ello, repetiremos este sistema en altura e intercalaremos estos recintos en el espacio público.



EL CONJUNTO

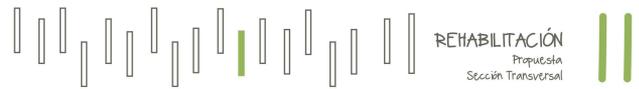




BREATH IN GREEN

Regeneración Urbana de un Barrio Industrial en Madrid

Marta Hernández Lladó
Tutores: Manuel Montesdeoca Caladrín
Héctor García Sánchez
Colutor: Juan Rafael Pérez Cabrera

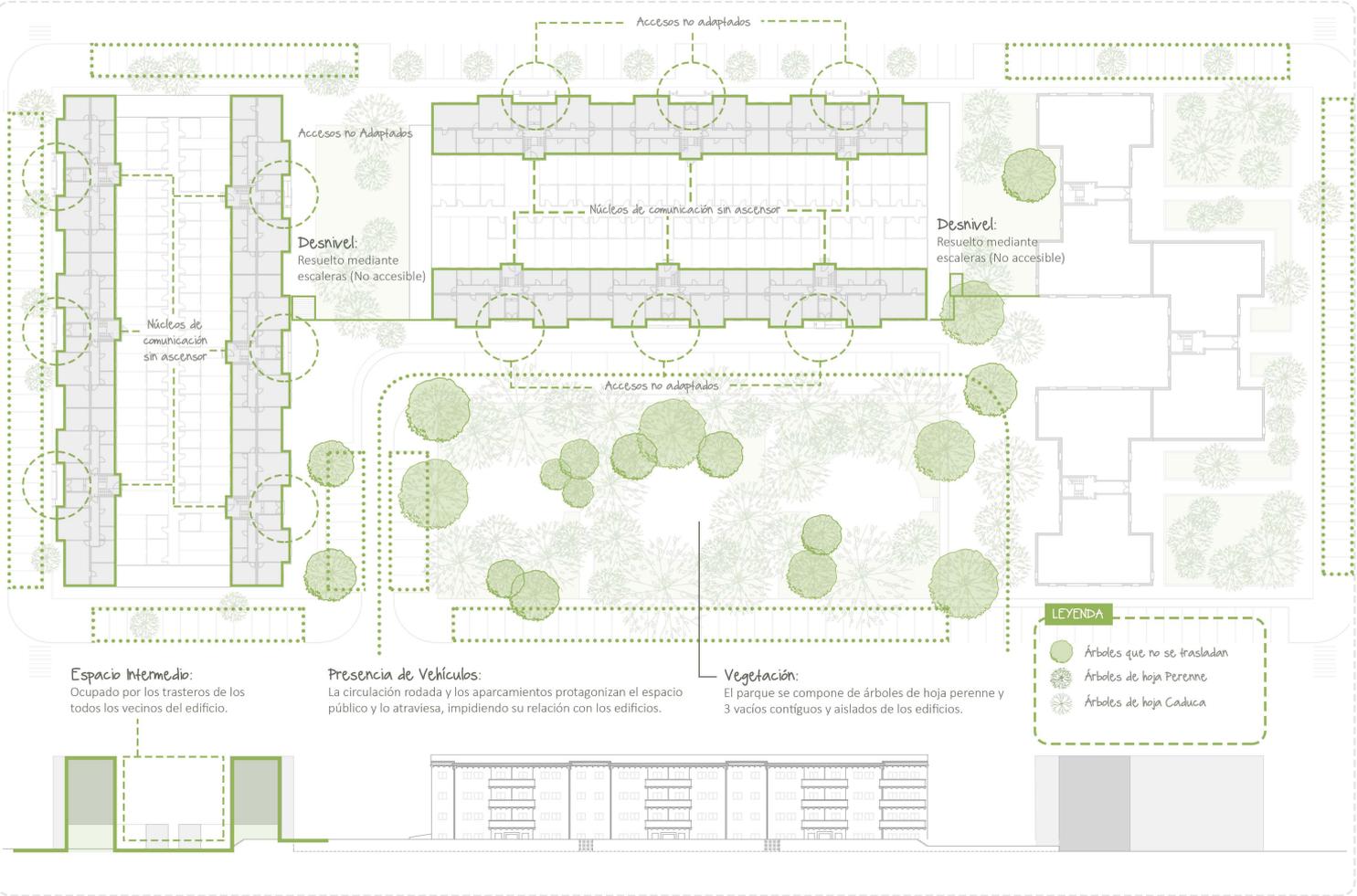


REHABILITACIÓN
Propuesta
Sección Transversal

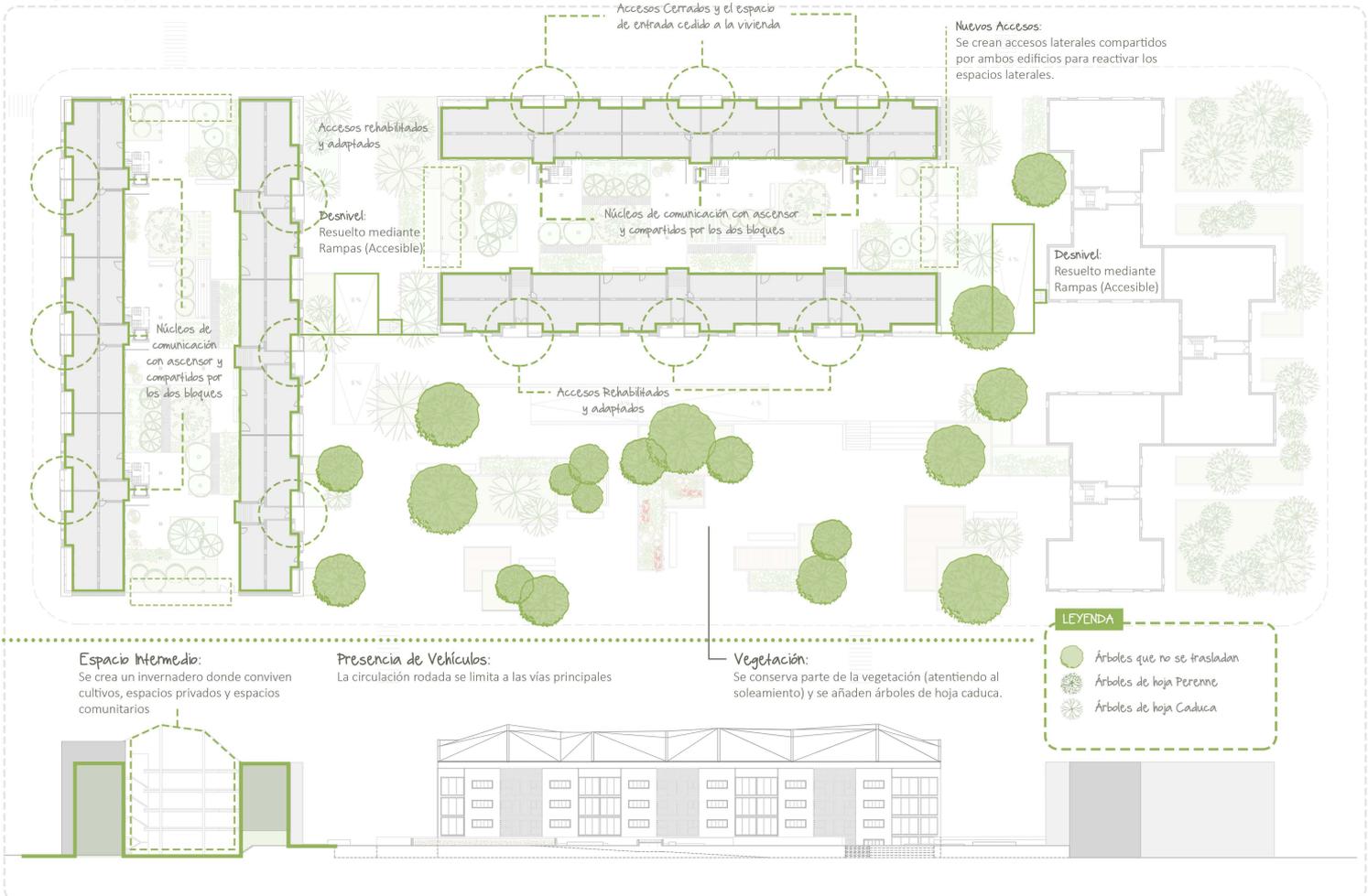


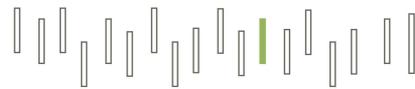


ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO

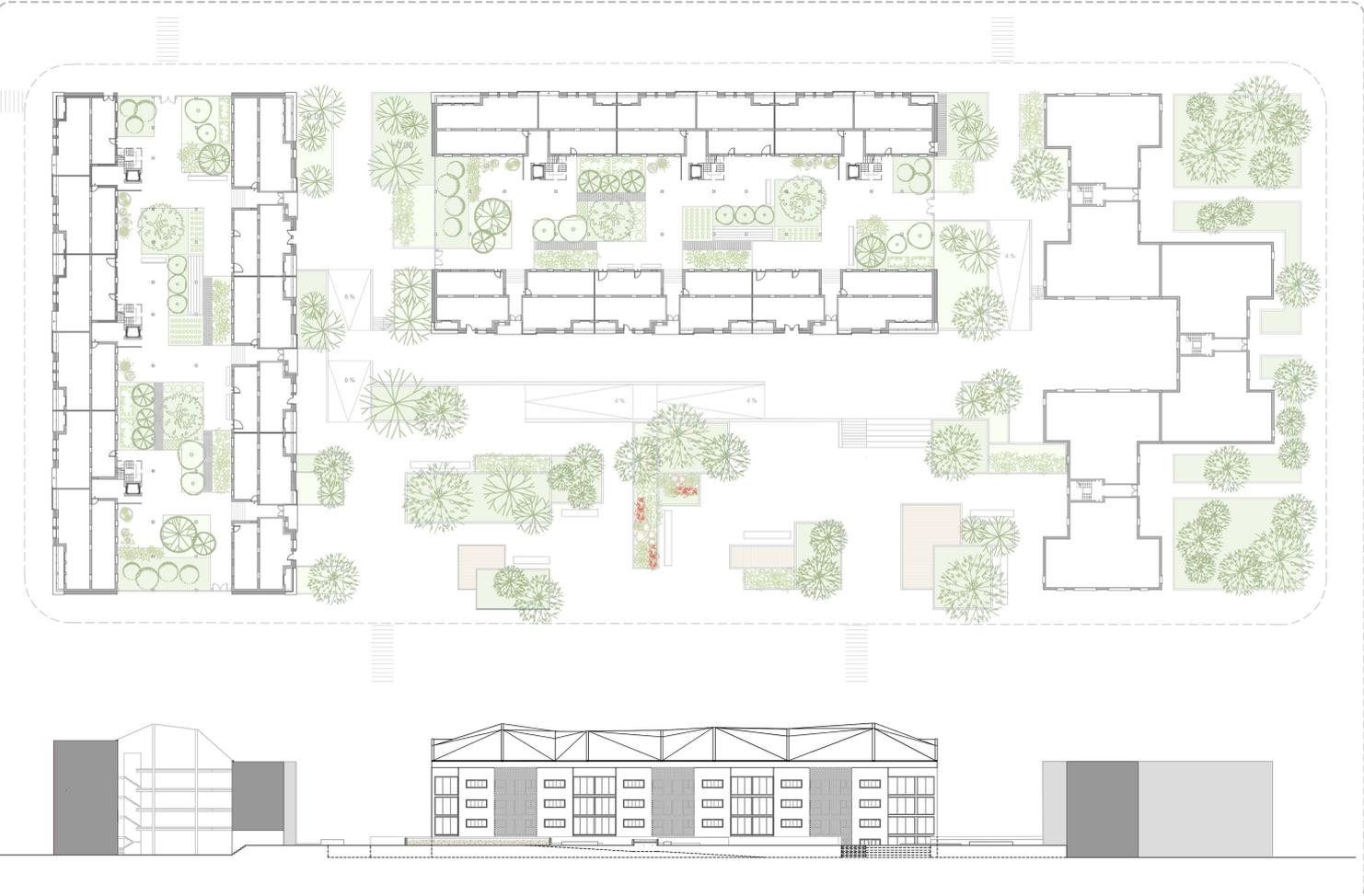




ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO





BREATH IN GREEN

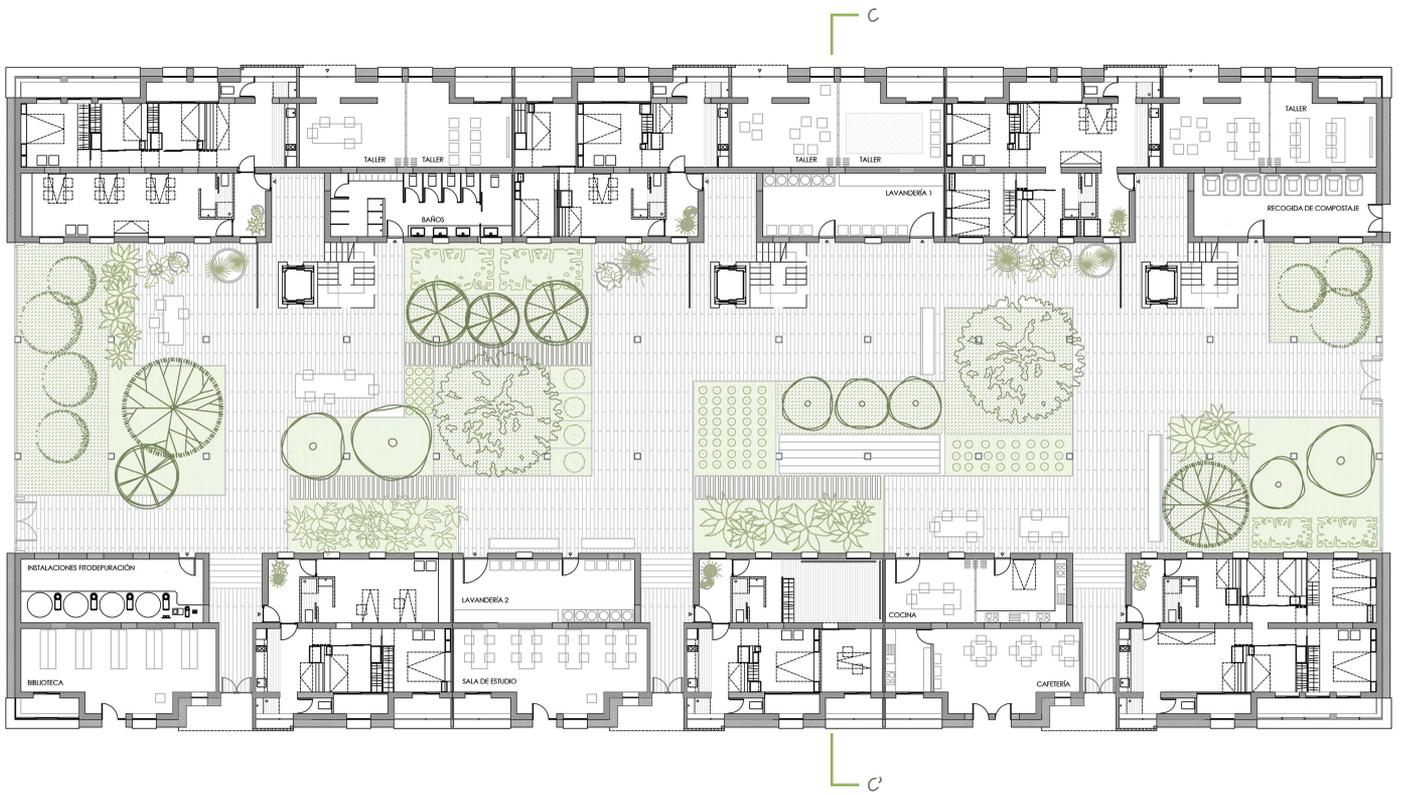
Regeneración Urbana de un Barrio Industrial en Madrid

Marta Hernández Lladó
Tutores: Manuel Montesdeoca Caldeirín
Héctor García Sánchez
Colabor: Juan Rafael Pérez Cabrera

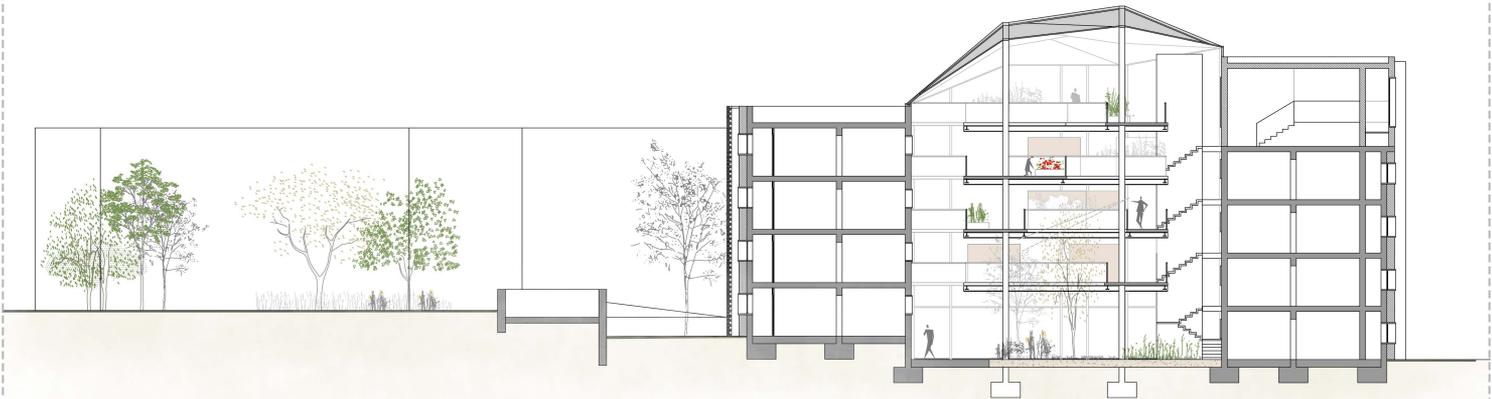
REHABILITACIÓN
Propuesta
Planta Baja



PLANTA BAJA



SECCIÓN C-C'

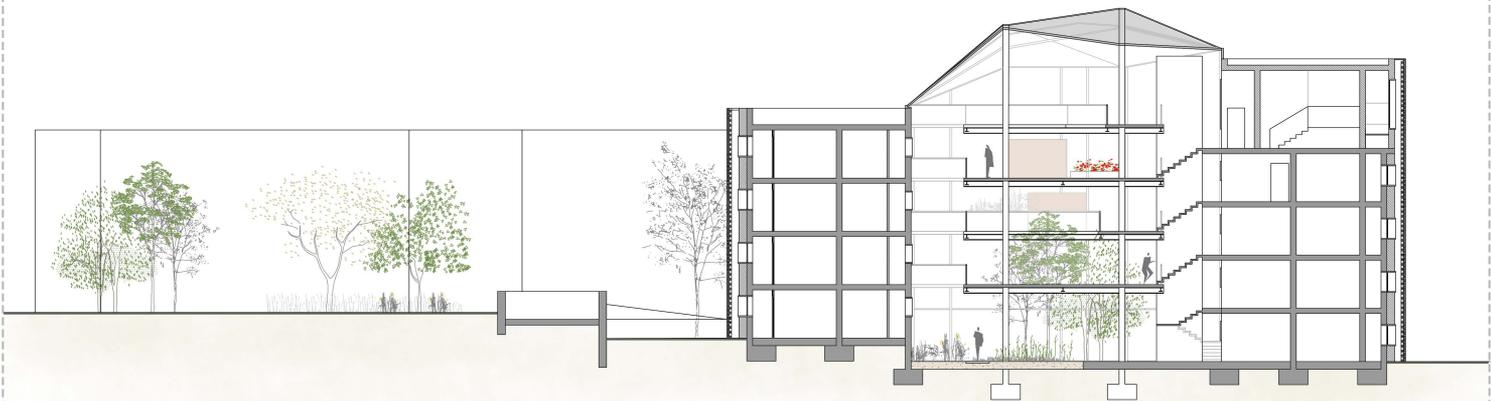




PLANTA PRIMERA



SECCIÓN DD'



SECCIÓN EE'



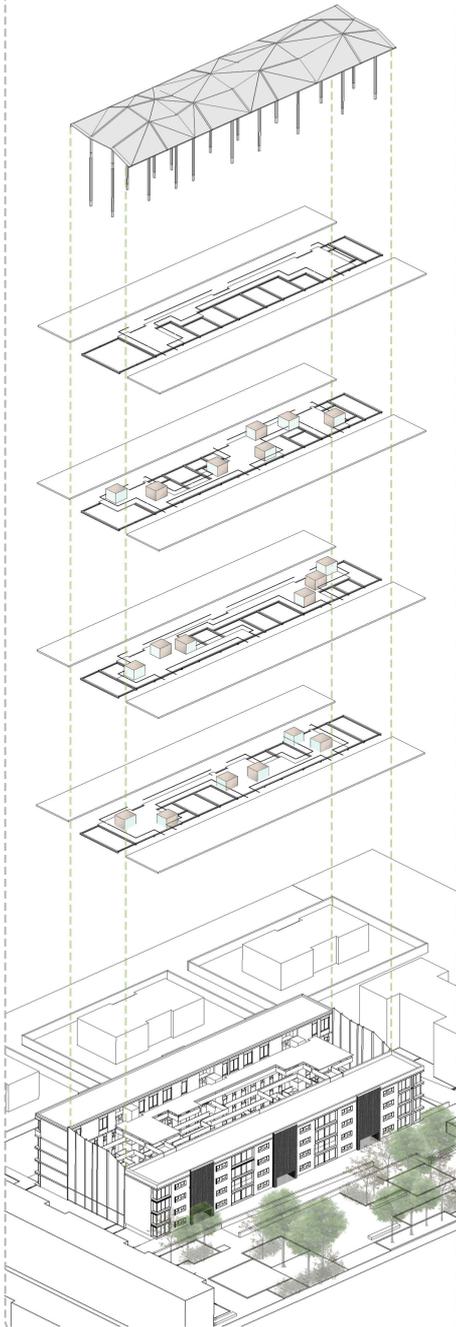


EL INVERNADERO

El patio interior que generan los bloques adquiere un papel esencial en el proyecto, pues por una parte se convierte en el elemento de conexión entre ambos edificios, en el centro de reunión y de actividad de la comunidad y en el alojamiento provisional durante la rehabilitación.

Por otra parte, también es el elemento principal de la estrategia de sustentabilidad, ya que funcionará como un sistema de climatización a gran escala. Para ello, durante el verano la cubierta se abre con el fin de generar una ventilación cruzada y mover el aire, refrescado por los árboles de su interior. Mientras que, durante el invierno, los árboles perderán sus hojas y la cubierta se cerrará, dando lugar a un elemento acumulador de calor.

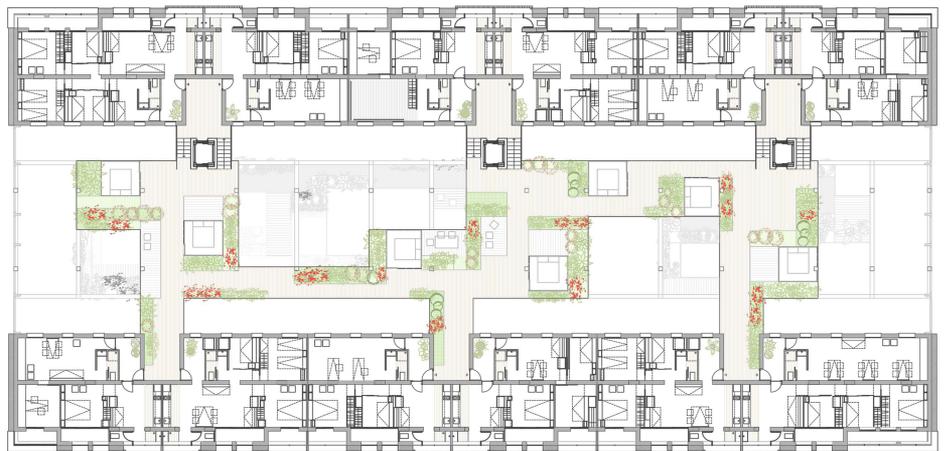
Gracias a un sistema de ventilación, tanto el aire caliente como el frío se llevará a las viviendas, reduciendo así la demanda de calefacción y aire acondicionado.



Planta Cuarta



Planta Tercera



Planta Segunda



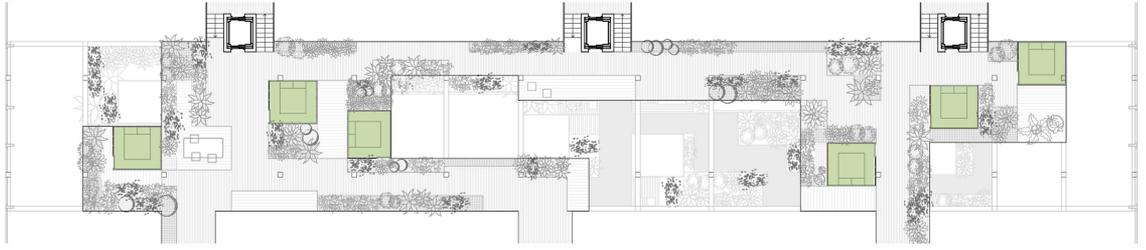
ALZADOS





PASO 1: REALOJAR A LOS HABITANTES

El proceso de rehabilitación de los edificios será independiente, primero uno y luego otro. Los **habitáculos privados** situados en las plataformas (siguiendo el modelo de ocupación actual) serán el alojamiento temporal en el que **se reubicará a los vecinos** durante la rehabilitación de su vivienda. Una vez que la reforma haya finalizado, esos espacios podrán ser **arrendados** por los miembros de la comunidad para su uso privativo durante periodos establecidos por la vecindad. Pudiendo albergar una gran variedad de usos.



PASO 2: REHABILITAR LA VIVIENDA

Actualmente el edificio se compone de **dos tipologías** de vivienda: 8 viviendas de 102 m² y 40 viviendas de 78 m², muchas de las cuales están aún habitadas por los antiguos trabajadores de la fábrica Pegaso, hoy jubilados y únicos inquilinos de su propia vivienda. A este hecho tenemos que sumarle la progresiva **desjerarquización** y crisis del modelo familiar nuclear, lo que hace necesaria la **ruptura de los esquemas tradicionales de vivienda** y exige profundizar en la capacidad de adaptabilidad y flexibilidad para dar respuesta a las cambiantes necesidades de los ocupantes.



Para ello, la estrategia se centra en la **flexibilidad** de la vivienda definiendo la superficie de ésta en función de las prestaciones que se pretenden cubrir. De esta manera establecemos tres modelos de vivienda, organizados entre los muros de carga preexistentes y, siguiendo una de las premisas de la propuesta, **Conservar**, buscando la **intervención mínima** en los elementos estructurales y la distribución de huecos y el **máximo aprovechamiento** del espacio interior.

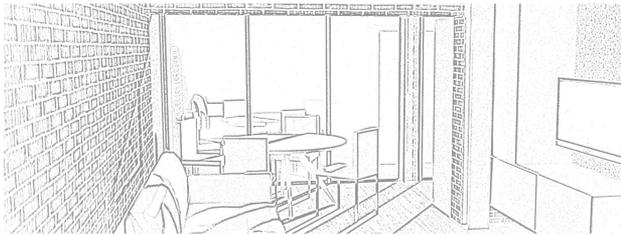
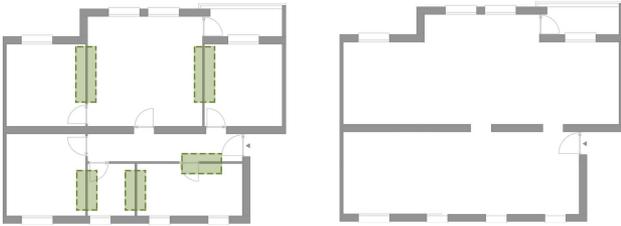
	Tipología 01		Tipología 02	
	Superficie habitada	Superficie sobrante	Superficie habitada	Superficie sobrante
Modelo 01 Vivienda Mínima	34 m ²	68 m ²	34 m ²	44 m ²
Modelo 02 V.M. + 2 Hab.	35 m ²	57 m ²	47.7 m ²	30.3 m ²
Modelo 03 V.M. + 2 Hab.	61.4 m ²	40.6 m ²	78 m ²	0 m ²
Modelo 04 V.M. + 3 Hab.	102 m ²	0 m ²	-	-

¿QUÉ HACEMOS CON EL ESPACIO SOBRANTE?

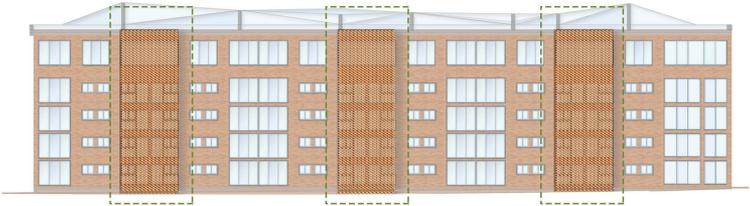
Esta superficie se destinará a nuevos usuarios, que arrendarán el espacio a sus propietarios. De esta forma, cada propietario tendrá la misma superficie de vivienda, pero podrá elegir si ocuparla al 100% o sólo ocupar una parte dependiendo de sus necesidades.

PASO 3: RECICLAR LO DESECHADO

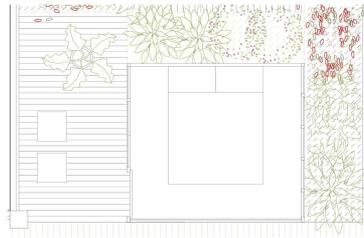
Eliminación de la tabiquería interior



Reutilización del ladrillo para ejecutar la celosía de fachada



Reutilización del mobiliario para crear tableros de fibras de madera para los módulos del espacio central

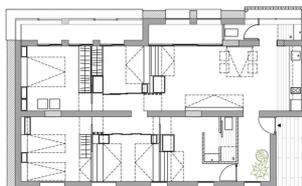
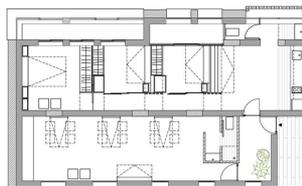
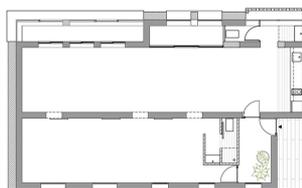


PASO 4: REHABILITAR EL ESPACIO

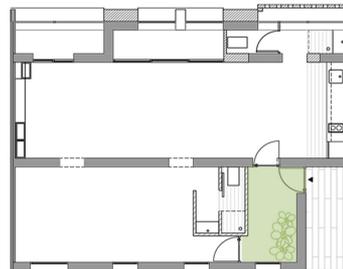
La subdivisión de la vivienda es posible gracias a que en el acceso a la misma se establece un **espacio distribuidor** que nos permite generar dos accesos independientes. De esta manera, el propietario obtiene un **beneficio** del espacio que inicialmente estaba en desuso y además, ofrecemos la posibilidad de atraer **nuevos usuarios** y **usos distintos al residencial** en el conjunto. Este sistema junto a los espacios comunitarios que genera el invernadero permite la implantación de nuevos usos como oficinas, academias, viviendas temporales, coworking, etc.

Por último, la distribución de la vivienda resultante se realiza mediante la implantación de un **sistema modular móvil** que permite al usuario gestionar el espacio interior. Se trata de una serie de elementos que albergan todo el mobiliario de la vivienda y que en determinado momento pueden cambiar de posición y reorganizar el espacio. Esta estrategia tiene como objetivo fomentar la libertad en la compartimentación ante la necesidad de que la vivienda ofrezca una respuesta equilibrada a los requerimientos cambiantes de relación colectiva e individual de sus ocupantes. Para ello dotamos a las habitaciones de la capacidad de acoger actividades que superen las estrictamente dedicadas al reposo; concibiendo la cocina-comedor como una estancia digna y apta para el trabajo doméstico colectivo y de relación, y diseñando un soporte espacial apto para facilitar transformaciones posteriores.

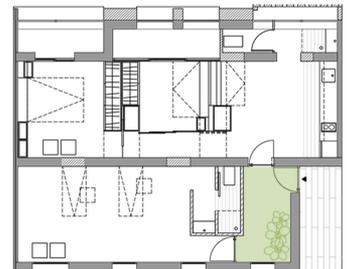
TIPOLOGÍA 01



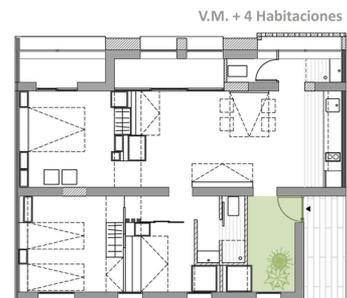
TIPOLOGÍA 02



V.M. + 2 Habitaciones



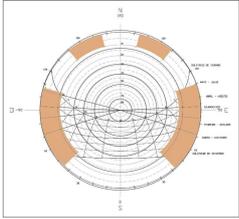
V.M. + 1 Habitación



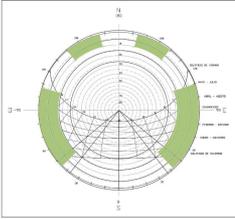


ESTRATEGIAS PASIVAS

Carta Solar Verano



Carta Solar Invierno

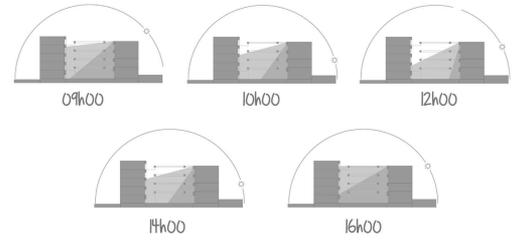


Antes de comenzar con el proyecto es primordial realizar un **análisis del clima del lugar y del entorno de la parcela.**

Esto implica estudiar el **soleamiento** a través de las cartas solares estereográficas, cuya información nos permitirá analizar la sombra que proyectan los edificios en el espacio comunitario intermedio tanto en invierno como en verano.

Por otra parte, también han de estudiarse parámetros como las precipitaciones anuales, la dirección y velocidad del viento, las temperaturas medias y máximas, etc.

Esto nos permitirá definir unas bases para la elaboración del proyecto.



ANÁLISIS DEL SOLEAMIENTO

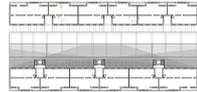
Antes de comenzar a definir el espacio invernadero tuvimos en cuenta que se trata de un edificio con unas necesidades y características específicas, por lo que el primer paso fue realizar un análisis del soleamiento apoyándonos en las **cartas solares del lugar**, analizando la sombra proyectada por los edificios preexistentes en el espacio intermedio durante los solsticios de verano e invierno en diferentes horas del día.

De esta manera, al superponer las sombras generadas a lo largo de la jornada establecimos **tres franjas de iluminación**: soleada, sombra variable y sombra permanente.

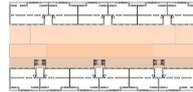
Así pues, este **"pentagrama solar"** se convierte en el **criterio de diseño de las plataformas**, que han sido definidas en función de las franjas solares de la plataforma inferior con el fin de garantizar la iluminación del conjunto y de poder establecer el tipo de cultivos que se ubicará en cada sector del invernadero.

Salvo en el caso de la primera planta, cuya distribución de huecos se realiza en función de la distribución de los árboles situados en planta baja, teniendo en cuenta su altura y las dimensiones de su copa.

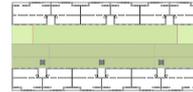
Planta Baja



Franjas Solares Verano



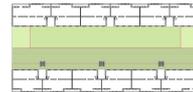
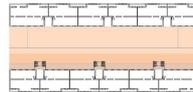
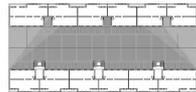
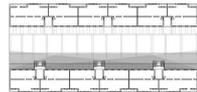
Franjas Solares Invierno



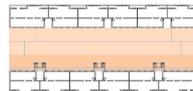
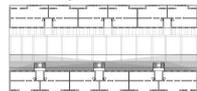
Plantas Resultantes



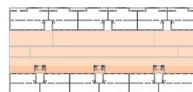
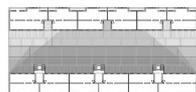
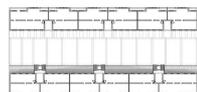
Planta Primera



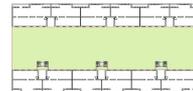
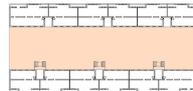
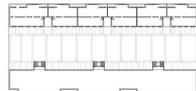
Planta Segunda



Planta Tercera



Planta Cuarta



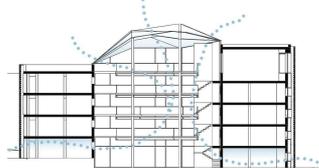
SIEMBRA, CUIDADOS Y COSECHA

- Melocotonero:**
 - Hoja Caduca
 - Alta necesidad de aporte solar
 - Altura: 3- 5 m.
 - Medida de plantación: 5x5 m.
- Manzano:**
 - Hoja Caduca
 - Máx. coeficiente de evapotranspiración: 1.10
 - Copa: 2- 6 m.
 - Medida de plantación: 2- 5 m.
- Almendro:**
 - Hoja Caduca
 - Máx. coeficiente de evapotranspiración: 1.05
 - Copa: 4 m.
 - Medida de plantación: 5x5 m.
- Ciruelo:**
 - Hoja Caduca
 - Máx. coeficiente de evapotranspiración: 0.90
 - Altura: 10 m.
 - Copa: 6 m.
 - Medida de plantación: 6x6 m.
- Higuera:**
 - Hoja Caduca
 - Máx. coeficiente de evapotranspiración: 0.90
 - Altura: 10 m.
 - Copa: 5- 6 m.
 - Medida de plantación: 7x7 m.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
REMOLACHA	7-10	2-5	5-10	55-85								
BRÓCOLI	5-10	2-5	85-90									
COLES	4-10	7	85-95									
ZANAHORIAS	18-17	1-2	2-5	80-88								
CALABACINES	4-8		85-88									
PEPINOS	6-10		55-65									
PUERBROS	7-12	1	80-90									
LECHUGAS	4-10	1-2	20CM	85-88								
CEBOLLAS	7-12		100-100									
ESPINACAS	5-15	2	15-20	97-85								
PAPAS	8-16	1-2M	80-100									
MAÍZ	6-10		80-90									
TOMATES	6-14		85-90									

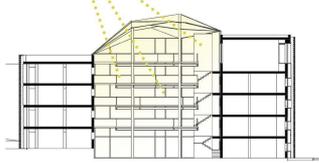
- NECESARIO USO DE PLANTONES AGRÍCOLAS (2-5)
- NECESARIA RADIACIÓN SOLAR DIRECTA (5-10)
- NÚMERO DE DÍAS NECESARIOS PARA LA GERMINACIÓN (55-65)
- ESPACIO NECESARIO ENTRE SEMILLAS (CM)
- ESPACIO NECESARIO ENTRE PLANTONES (CM)
- NÚMERO DE DÍAS PARA ALCANZAR LA MADURACIÓN (INVIERNO / VERANO)

FUNCIONAMIENTO DEL INVERNADERO



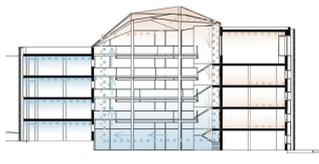
Ventilación Transversal

En verano se genera una ventilación cruzada a lo largo de todo el invernadero, para lo cual las entradas de aire frío se situarán en el espacio de las viviendas y la salida del aire caliente se realizará a través de varias aperturas mecanizadas situadas en cubierta.



Gradiente Térmico

En invierno el invernadero será un elemento prácticamente hermético, lo que nos permitirá aprovechar el sobrecalentamiento producido en la última planta gracias al efecto invernadero generado por la cubierta de vidrio.

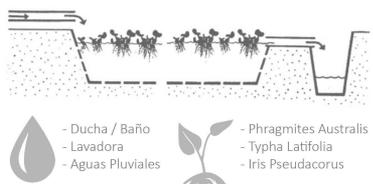


Sistema de Climatización

Para aprovechar ambas estrategias se establece un sistema de climatización en cada vivienda con una toma de aire en planta baja (aire frío), y otra cerca de la cubierta (aire caliente), donde el usuario podrá controlar este sistema de climatización de doble flujo gracias un ventiloinversor.

ESTRATEGIAS ACTIVAS

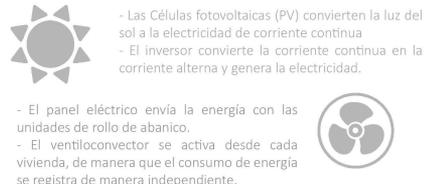
FITODEPURACIÓN: Solución para el tratamiento de aguas residuales urbanas mediante la implantación de un humedal artificial con macrófitas flotantes. Se recrea un entorno acuático mediante balsas con plantas en flotación donde se vierte el agua residual. Allí las plantas desarrollan procesos físicos y químicos que progresivamente depuran el agua.



COMPOSTAJE: Se trata de una técnica mediante la cual se crean las condiciones necesarias para las que a partir de residuos orgánicos los organismos descomponedores fabriquen un abono de elevada calidad. Para obtener un buen compost lo mejor es utilizar una gran variedad de materiales. Cuanto más triturados estén, más rápido se obtendrá el compost. La materia introducida debe ser orgánica.

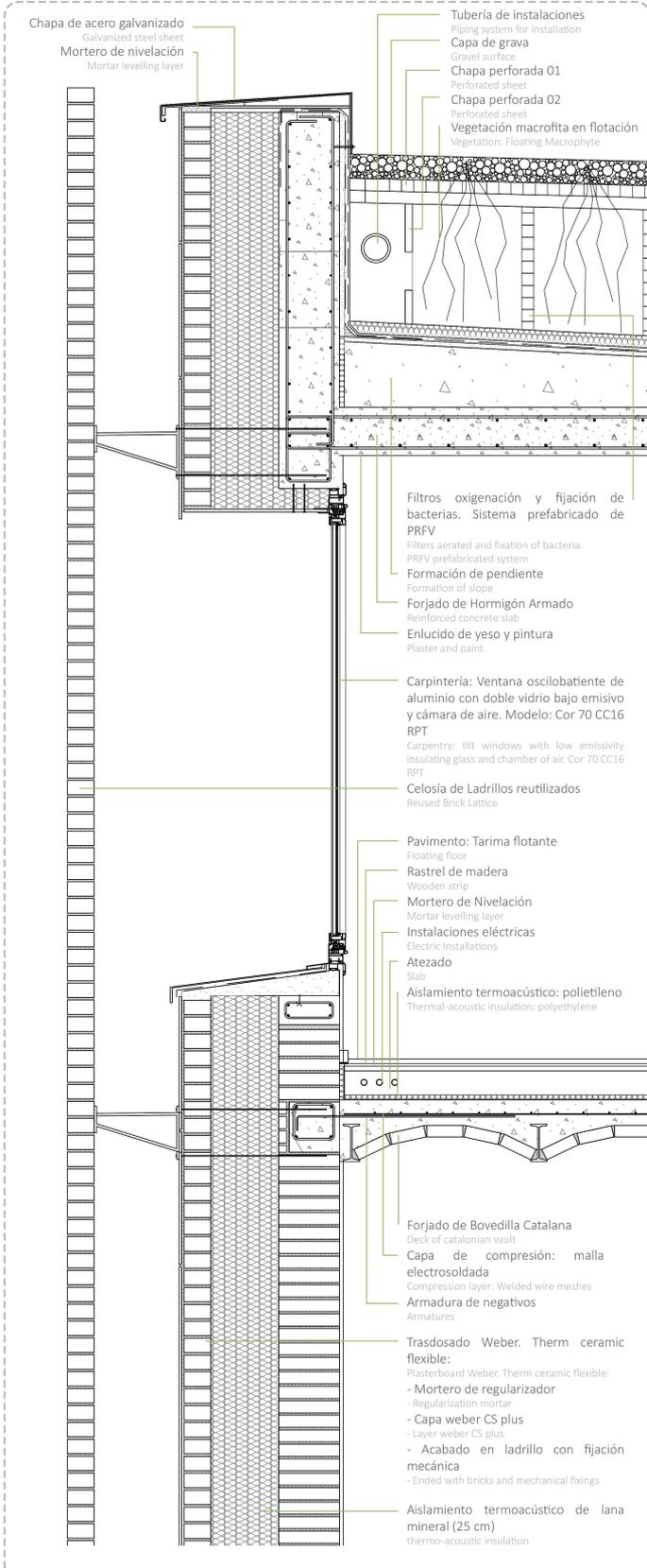


LÁMINA FOTOVOLTAICA FLEXIBLE: se trata de un recubrimiento transparente para cerramientos de vidrio compuesto por células fotovoltaicas que permite generar electricidad. Se situará en la cubierta acristalada del invernadero, produciendo un rendimiento capaz de suministrar los 162 kW-h demandados por el sistema de ventilación.

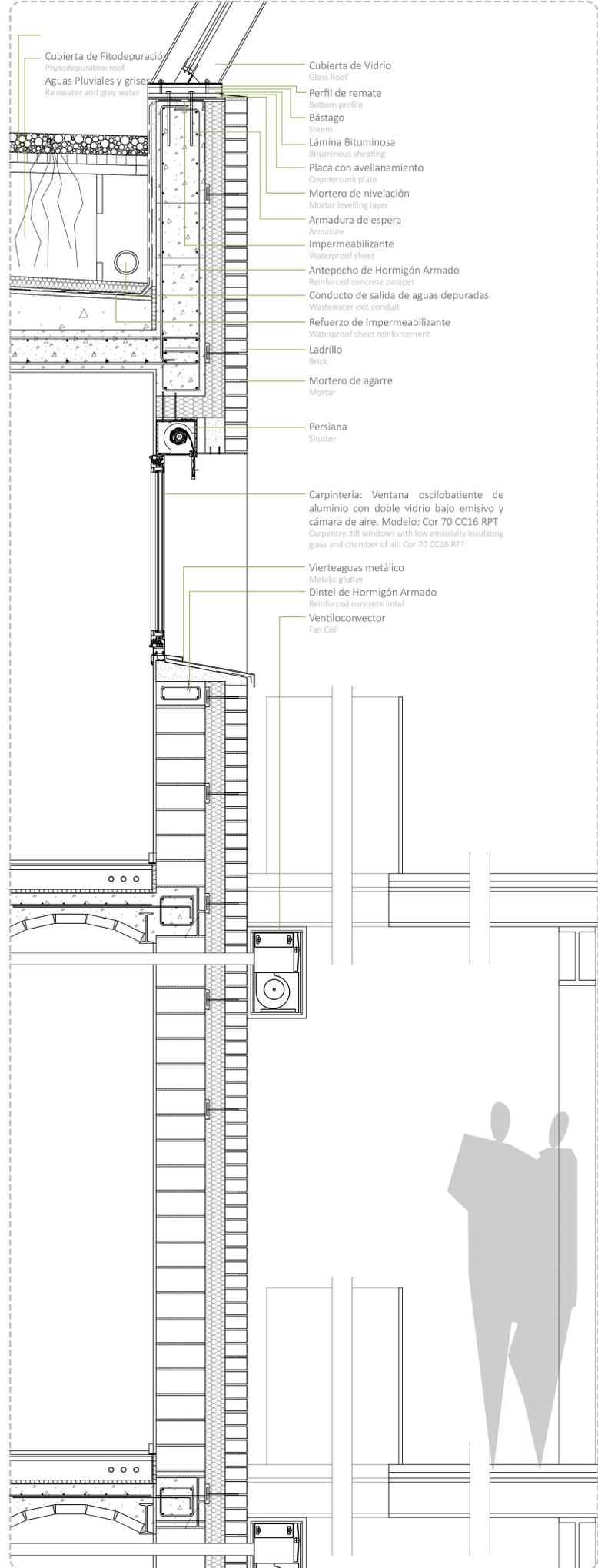




FACHADA EXTERIOR: ELEMENTO AISLANTE



FACHADA INTERIOR: ELEMENTO ACUMULADOR



Detalle 01

Detalle 02

