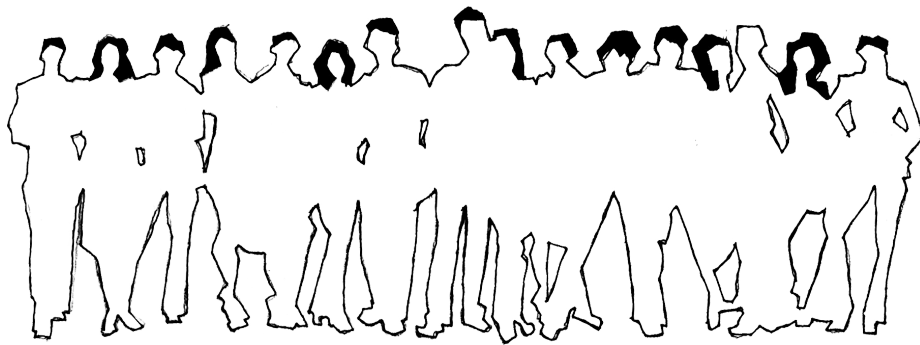


tapiz urbano **memoria.**



ÍNDICE

1. Introducción

1. Estado de la cuestión
2. Contexto
3. Localización
4. Usuario/ cliente
5. Objetivos
6. Propuesta
7. Alcance/ Escala
8. Resumen de acciones/ intervenciones destinadas a dar respuesta a los objetivos del proyecto.

2. Antecedentes

1. Casos de estudio y referencias
2. Aspectos ambientales, climáticos, estructurales y constructivos relevantes en el proceso
3. Análisis crítico
4. Herramientas de proceso

3. Descripción del proyecto

1. Objetivos del proyecto
2. Programa
3. Aspectos ambientales, clima, energía e instalaciones
4. Definición constructiva y proceso de construcción
5. Definición estructural
6. Marco normativo considerado + propuestas de cambio

4. Conclusión

1. Introducción

1. Estado de la cuestión

La construcción masiva y las áreas de crecimiento periféricas, ofrecen edificios con un denominador común. Masividad formal y constructiva, donde el interés económico va por encima del social y comunitario. Grandes edificios que generan un gran impacto en el lugar. ¿Por qué no aprovechar dicho impacto, no únicamente para el beneficio del individuo habitante, si no también para el barrio, distrito o ciudad?

La huella de tales edificios es enorme, por lo que un uso alternativo, incorporando programas y usos de diferente carácter podría ofrecer la posibilidad de mejorar la vida de las personas a diferentes escalas. A escala de edificio, a través de las viviendas y los diferentes espacios que el edificio pueda ofrecer, desde más privados a más colectivos, hasta la escala urbana, generando un espacio donde se produce una sinergia de usos que beneficie la calidad de las personas del barrio en cuestión.

Cuestionar las prácticas actuales forma parte del desarrollo como sociedad, y la arquitectura juega un papel fundamental en como se produce dicho desarrollo. Qué somos y hacia donde nos dirigimos.

2. Contexto

La idea de trabajar sobre vivienda nace a través de un interés personal en realizar un acercamiento y estudio profundo sobre cuales son las nuevas alternativas de habitat que desde la arquitectura se puede proporcionar a la población del siglo XXI, en base al contexto social, económico, político y climático en el que nos encontramos hoy en día.

La finalidad de la vivienda es ser habitada. Claramente, el valor especulativo que ha adquirido como bien de mercado en múltiples ocasiones la ha alejado enormemente de esta finalidad. En el caso de la vivienda social, se produce un cambio, ya que existen diferentes estrategias dentro de ella, en las que el suelo y los inmuebles no pierdan su titularidad pública, para evitar así los procesos de especulación y gentrificación que tanto se producen a día de hoy.

En el año 2021 se produjeron 400.000 solicitudes de acceso a vivienda social por un total de 4.938 viviendas ofertadas en el municipio de Madrid. Debido a esto aparece una necesidad clara de trabajar en un tipo de vivienda altamente requerida en la ciudad de Madrid.

Para esto, se encuentran los fondos Next Generation proporcionados por la Unión Europea, de los cuales 1.000 millones de euros son destinados para la construcción de vivienda social. 500 millones para 2022 y 500 millones para 2023.

Gracias a esto, el Ayuntamiento de Madrid activa el Plan Vive, en el cual se produce una cesión de un total de 25 parcelas pertenecientes al municipio, a cambio de su explotación y construcción por 50 años.

La tipología edificatoria de la mayoría de los edificios proyectados en este plan, siguen los estándares constructivos, formales y de uso tradicionales. Por dicha razón, surge un gran interés de enfocar el proyecto desde un punto de vista crítico hacia esta posición, tratando de generar nuevas alternativas de beneficio no solamente individual, sino general.

3. Localización

Se analizan las 25 parcelas dentro del área municipal de Madrid propuestas en el Plan Vive. En este análisis, parto de una serie de variables que considero importantes a la hora de adaptar el emplazamiento al programa establecido (superficie de parcela, edificabilidad, distancia a TTPP, distancia a grandes zonas verdes, etc), y determino que la parcela con referencia PMS 19427, situada en la avenida Orovilla nº25, en el barrio de San Fermín, Distrito de Usera, es la más adecuada siguiendo dichos parámetros.



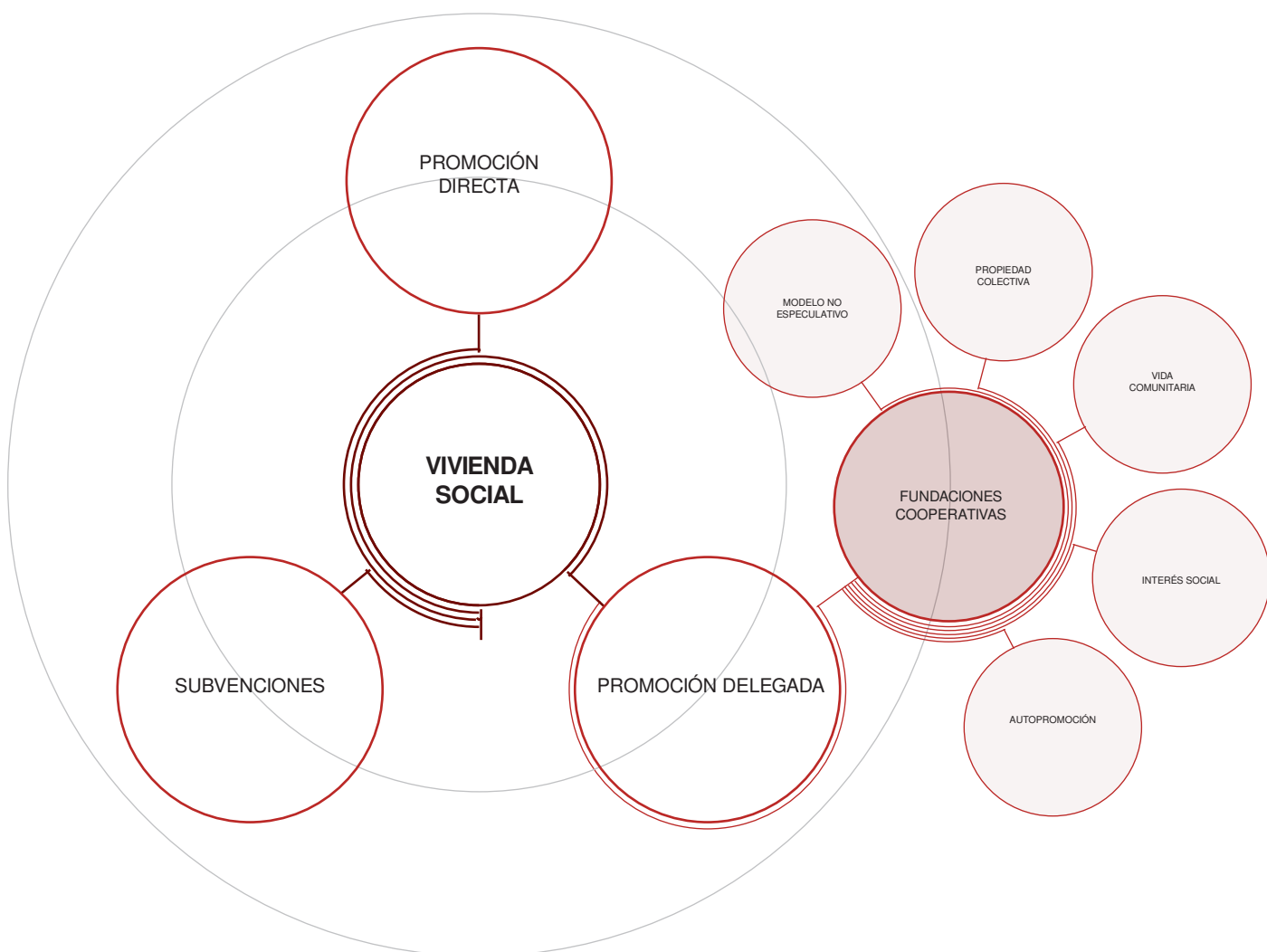
Surgen elementos estructurales que van a ser determinantes a la hora de proyectar en el lugar, como el río Manzanares, el cual generará mucha diversidad en cuanto a la flora autóctona, así como la relación de esta con el proyecto, la cercanía de la autopista M-40 y el ruido que esta genera y la diversidad de tipologías edificatorias alrededor de la parcela.



4. Usuario/ cliente

La manera de tener un mayor abanico de posibilidades a la hora de ofrecer y diseñar espacios de diferente carácter es a través de un régimen que se encuentra dentro de la vivienda social. Las fundaciones cooperativas son sistemas autoregulados por los miembros de la misma, que se encargan de tomar las decisiones de cómo quieren que sea el proyecto que ellos mismo habitarán. Por lo general son sistemas de carácter social a favor de los espacios colectivos y públicos, que favorecen la interacción entre personas y la vida colectiva. Se trata de un modelo no especulativo, donde los propios miembros de la cooperativa marcan las pautas de entrada a la vivienda con una regulación en el precio de esta.

El cliente será una colaboración entre dicha cooperativa (para diseño y toma de decisiones) y el ayuntamiento de Madrid (para construcción y explotación del solar). El usuario se compondrá por los miembros de la cooperativa que habiten el edificio en la totalidad del proyecto y la gente de a pie para el espacio público propuesto dentro del mismo edificio.



5. Objetivos

- Mejora urbana a través de un foco de atención generado mediante la sinergia de espacios públicos con diferentes usos destinados a diferentes personas, para así favorecer la riqueza y seguridad del lugar ofreciendo diferentes posibilidades, actualmente carentes en el barrio de San Fermín.
- Impacto sensorial con un sistema complejo de espacios, generando una serie de volúmenes dinámico que se relaciona de manera diferente en sus 4 orientaciones, dependiendo de los elementos que colindan con cada una de ellas.
- Reducción al máximo del ruido mediante un acercamiento del proyecto hasta los límites de la M-40.
- Desarrollo en la concepción tradicional de lo que un bloque de viviendas debe ser. A través de una crítica conceptual y proyectual, se tratará de poner en duda dichos sistemas predominantes en la construcción de vivienda.
- Captación de atención y personas al barrio, mediante un proyecto disruptivo y radical que provoque el interés de los ciudadanos de visitar el lugar y así, contribuir en el desarrollo y mejora del barrio.

6. Propuesta

La propuesta se basa en la construcción de un conjunto de viviendas colectivas, que pretende funcionar como parte del tejido urbano, donde confluyen diferentes usos con diferentes rangos, desde lo más público hasta lo más privado, tratando todo lo que se encuentra entre medias.

El acercamiento a la propuesta se traza desde la voluntad de generar un impacto a escala local. Para ello, se involucra a diferentes partes, con el ánimo de que todas ellas salgan beneficiadas con el proyecto. Se trabaja en diferentes escalas: escala individual, escala colectiva /comunitaria, escala local, escala económica, escala medioambiental y escala paisajista. El cómputo global forma un sistema complejo de espacios que pretenden dotar al barrio y la ciudad de un lugar de provecho común.

Se parte de la premisa en la cual se superponen una serie de actividades que conforman el programa. Este programa se diseña para dar soporte a dos conceptos denominados como outsiders e insiders.

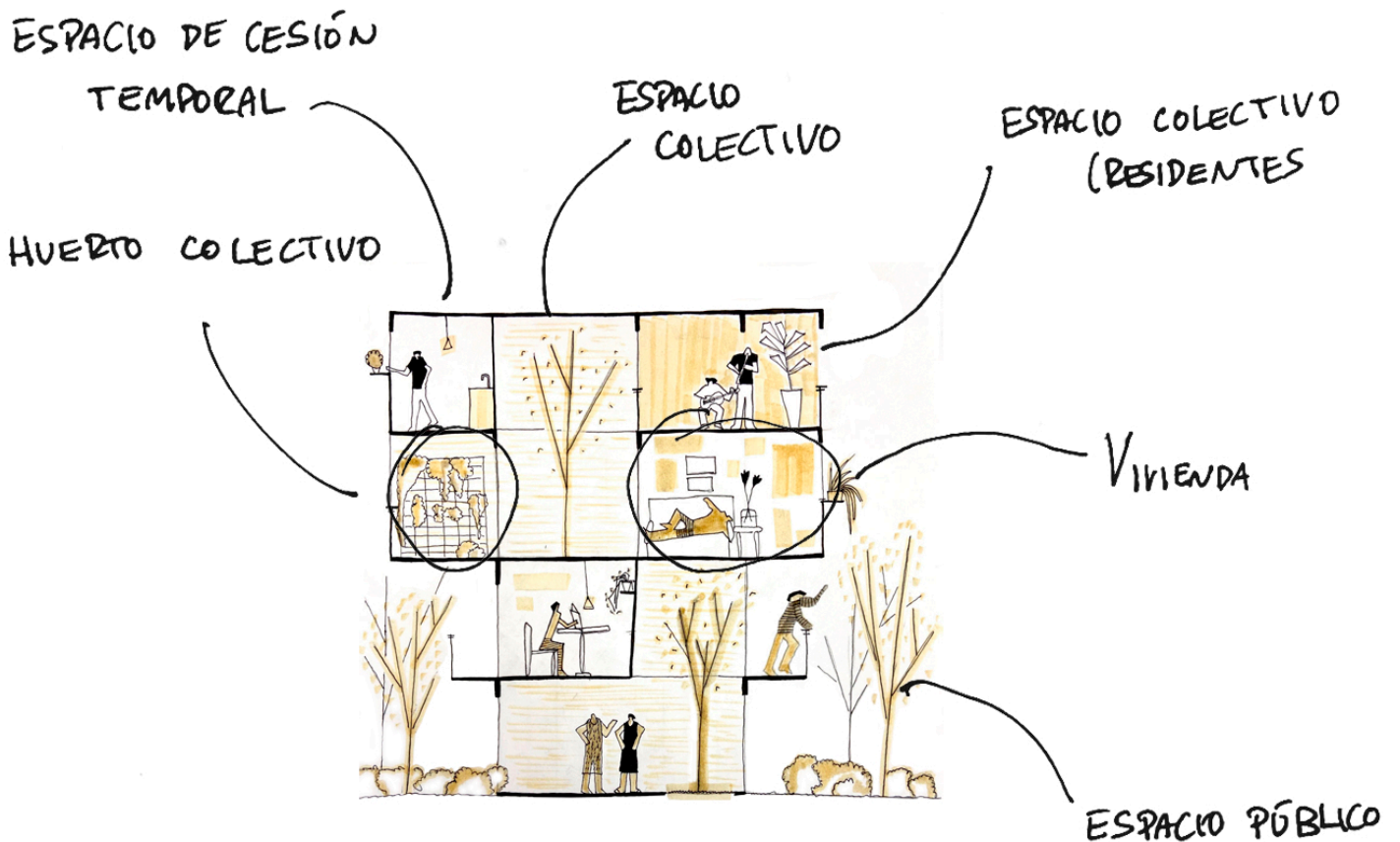
Los insiders son aquellos que forman parte de la comunidad que habita el edificio. Son aptos para la utilización del programa en su plenitud.

Los outsiders son aquellos que no forman parte de la comunidad que habita el edificio, es decir, cualquier persona de la vía pública. Son aptos para el uso de una serie limitada de

espacios dentro del programa del proyecto (espacio público).

A través de estos dos conceptos se estudia una serie de usos que van a dar forma al programa mediante su superposición, creando un conjunto dinámico que genera diferentes atmósferas a diferentes escalas.

Las razones de crear este sistema espacial residen, principalmente, en la voluntad de proyectar desde un punto de vista global y no tan individual, mejorando además la calidad de los servicios públicos del barrio, los cuales carecen de calidad adecuada.

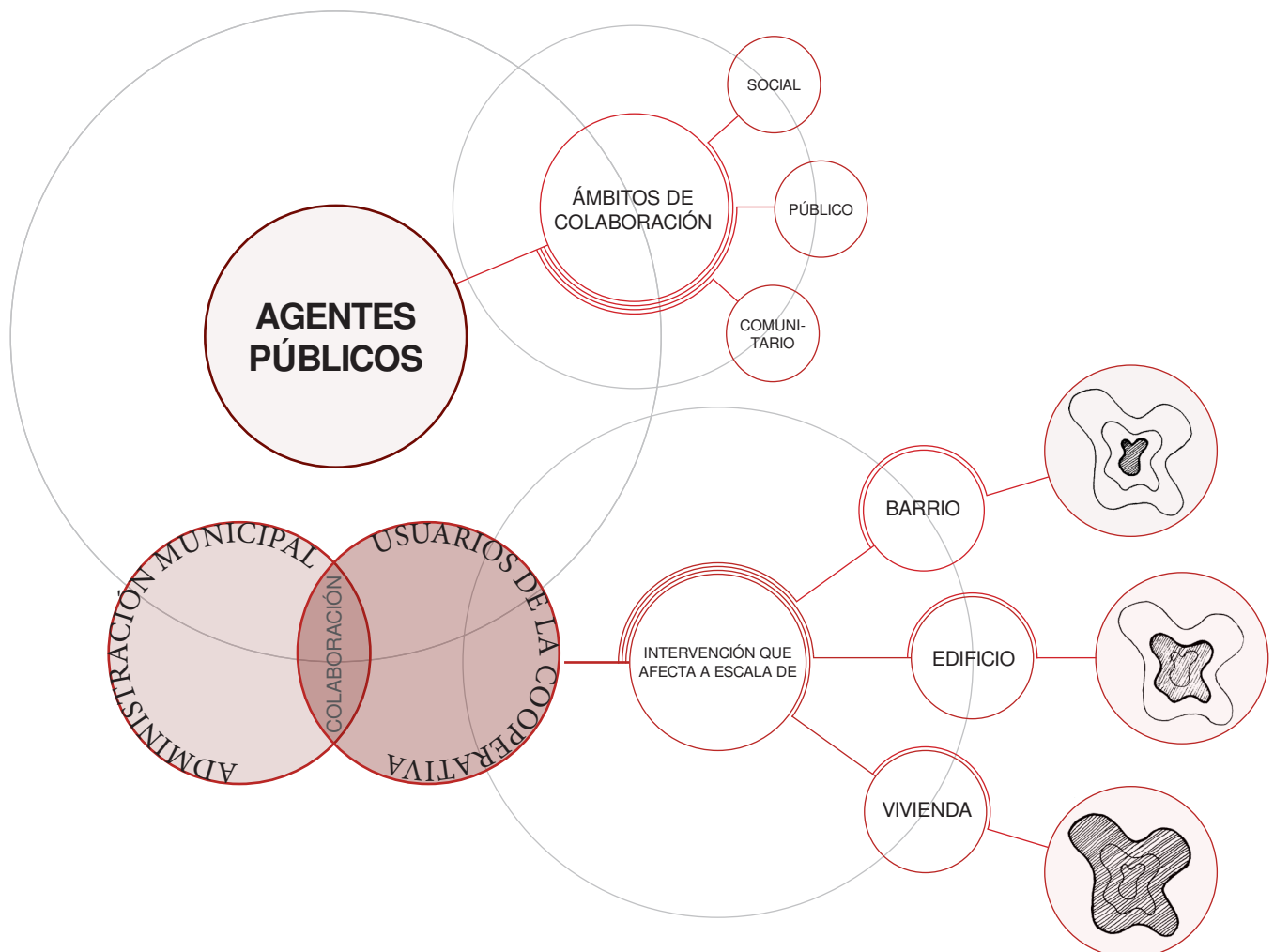


7. Alcance/ Escala

El proyecto es un conjunto de espacios que tratan tanto la escala urbana como la de edificio. Este comienza desde los límites de la M-40, generando una topografía con masa arbórea que funciona como pantalla para la gran contaminación acústica venidera de la autopista. A medida que se va acercando al solar, la topografía va disminuyendo hasta el punto en concreto en el que el tapiz toca con el suelo, generando un valle, desde el que confluyen diferentes usos a diferentes escalas.

Las viviendas y la gran mayoría de espacios colectivos se ubicarán sobre este tapiz, que a su vez va generando una topografía, escalando en dirección contraria a la carretera. Es espacio vacío que genera esta intervención formal, se destina para espacios públicos, parte del programa de espacio colectivo y comunicaciones verticales al tapiz.

Esta intervención produce una mezcla de usuarios y un alcance a escala de barrio e incluso de distrito, habilitando un área de grande dimensiones para el uso público, ofreciendo servicios y espacios carentes en la zona, provocando un foco de atracción.



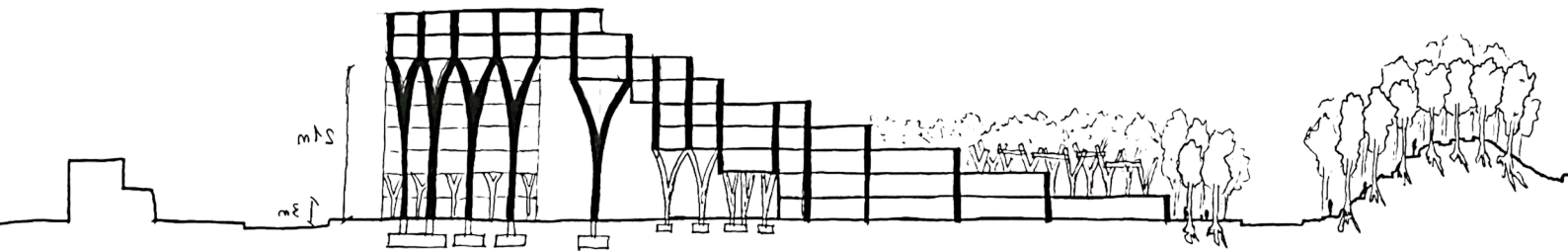
8. Resumen de acciones/ intervenciones destinadas a dar respuesta a los objetivos del proyecto.

- Topografía natural

Topografía natural para frenar la contaminación acústica de la M-40. En esta topografía se sitúan una serie de árboles de gran densidad para frenar el ruido y unos caminos que recorren el espacio generando así un gran espacio natural urbano.

- Topografía edificada

El lleno del proyecto se construye de manera escalonada, tocando el suelo en un único punto, situado al sureste del solar. Con esta acción consigo introducir luz natural en todas las viviendas de la mejor manera y se genera un espacio "vacío" en la cota 0.



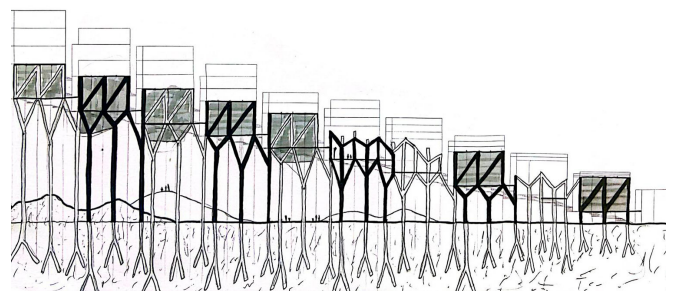
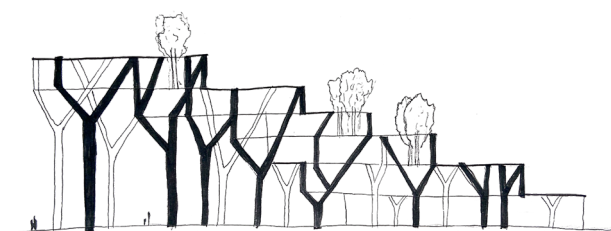
- Espacio cota 0 libre

Espacio libre a cota de calle destinado a uso público en la mayor parte de su superficie. Aquel área que no se destine a tal uso será para comunicaciones verticales entre cota 0 y tapiz y parte de los espacios colectivos del conjunto.

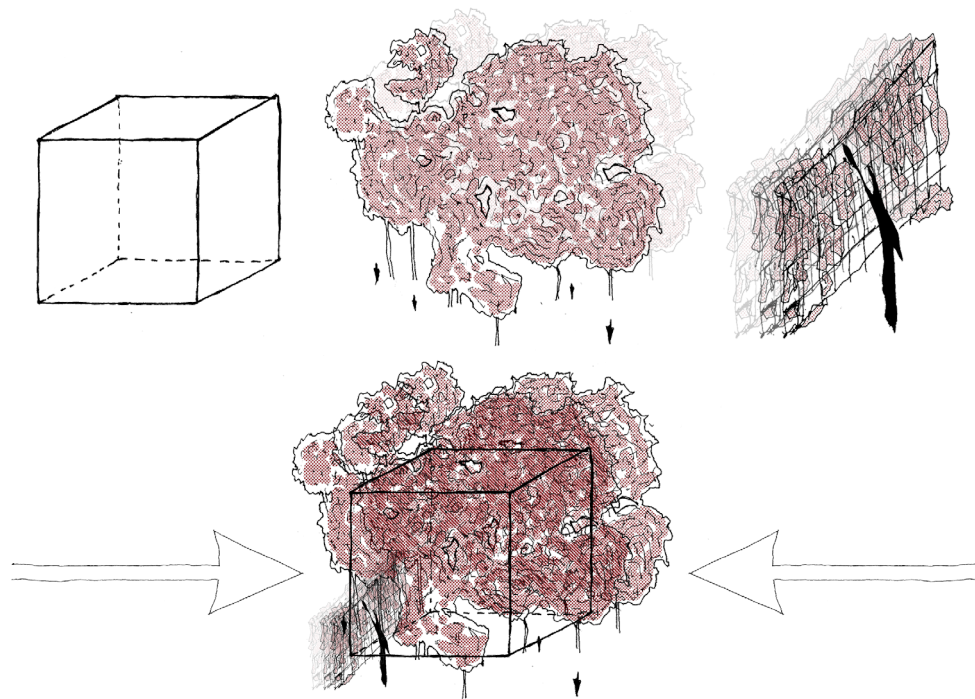
- Comunicación del edificio de diferentes maneras con cada una de sus orientaciones a través de distintas alturas en los vértices.

Dependiendo de la orientación del solar, aparecen unas cosas u otras. Tres aspectos clave son la M-40, la luz natural y el flujo de movimiento de gente, basado en los accesos a la parcela, el carácter edificatorio y la dirección en la que se encuentra el barrio.

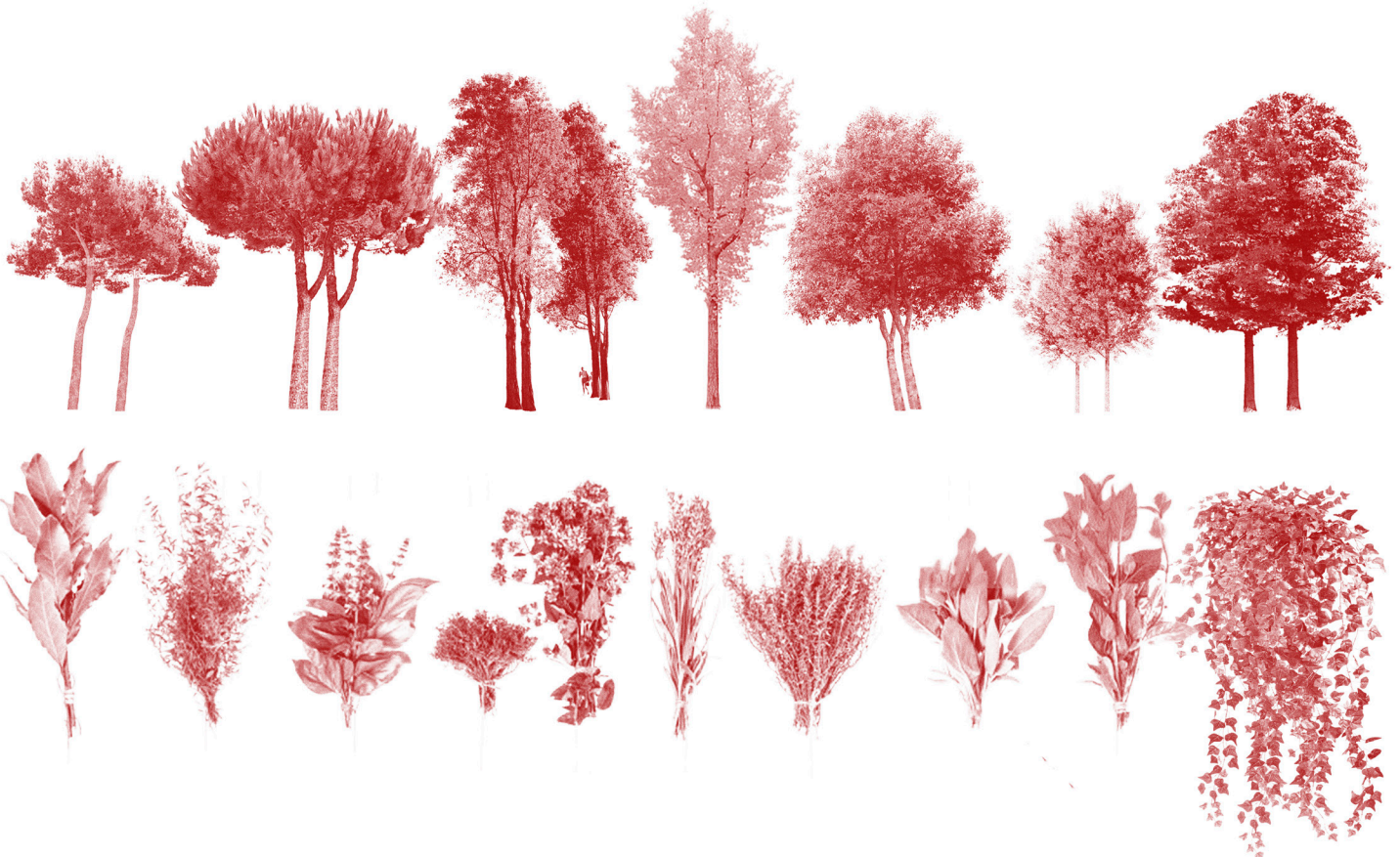
Tanto la M-40 como el sol dan al sur, por lo que los puntos de menor altura del tapiz aparecerán en esta zona. Sin embargo, el mayor flujo de movimiento se produce por la parte norte. Es por eso que el punto de mayor altura se ubicará en dicha dirección, ya que es la entrada principal de personas al espacio público de la cota 0.



- Introducción de vegetación local como parte del proyecto. Se estudia cuales son las especies predominantes en la ribera del manzanares, ya que debido a la cercanía del emplazamiento al río se considera que esta será la más apropiada para generar un ambiente autóctono que empatiza con sus alrededores.



En cuanto a especies vegetales arbóreas, las más comunes son las siguientes: pino carrasco, pino piñonero, álamo negro, ginkgo biloba, plátano de sombra, fresno y castaño de indias. Las plantas tapizantes, trepadoras y aromáticas también forma parte dela vegetación local, por lo que aparecerán también en el proyecto como complemento a los árboles.



2. Antecedentes

1. Casos de estudio y referencias

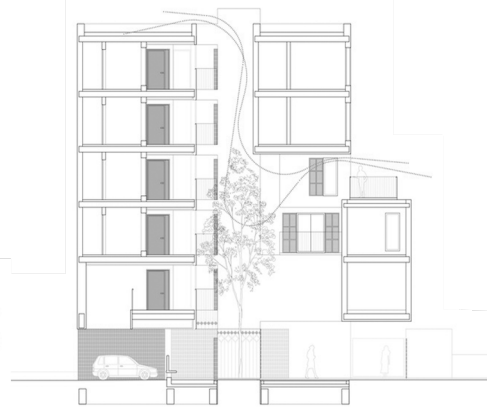
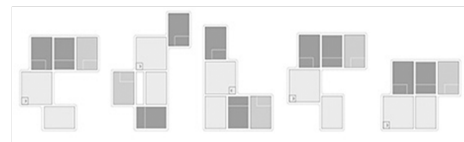
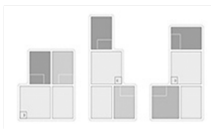
(1) ODHAMS WALK LONDON

Intersección de programas
Espacio verde protagonista



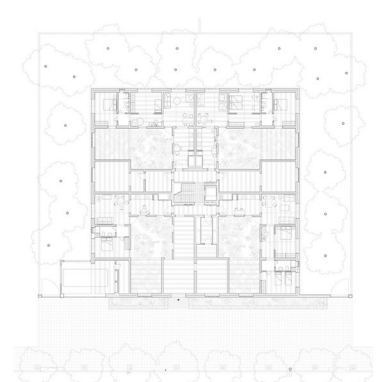
(2) VPO PLATJA D'EN BOSSA

Modulación
Catálogo de espacios



(3) VPO IBIZA - RIPOLL+TIZON

La forma la define el espacio colectivo
Espacio colectivo protagonista



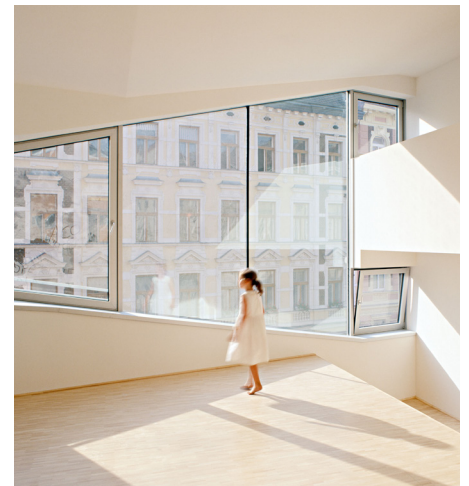
(4) VIVIENDA COOPERATIVA LA BORDA. LACOL

Intersección de programas
Espacio verde protagonista



(5) MISS SARGFABRIK. BKK-3

Intersección de programas
Espacio verde protagonista



(6) WILDGARTEN. ARENAS + BASABE + PALACIOS

Intersección de programas
Espacio verde protagonista



(7) LA BALMA COOPERATIVA / POBLENOU. LACOL

Intersección de programas
Espacio verde protagonista



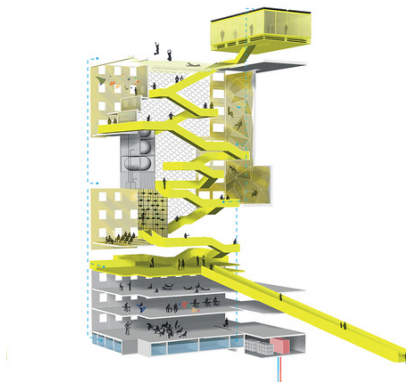
(8) NEST WE GROW. KENGO KUMA

Materialidad cruda. Todo es estructura
Mezcla de natural con artificial



(9) FABRICations. OMA

Espacios de comunicación protagonistas
Organismo vivo



(10) 'T BOSBAD GAAGA

Relación con el exterior

Troncos en su forma natural como elemento estructural



Estas son algunas de las referencias más relevantes a la hora de desarrollar el proyecto. Cada una tiene un interés especial del que se pueden sacar conceptos interesantes para aplicar posteriormente en mi intervención. Predominan los casos de vivienda colectiva y como se diseñan y organizan los diferentes espacios. Algunas conclusiones que se pueden obtener del estudio de estos casos son las siguientes:

Los espacios comunes son un elemento fundamental que definen como construye todo el conjunto. Atrios, jardines, salas comunes y diversos más, generando una arquitectura que cumple con su labor social y comunitaria generando espacios de calidad alternativos a la vivienda.

Estos modelos atenúan la capacidad del ciudadano a tener relaciones sociales con la gente con la que convive, concepto un tanto extraño en la sociedad española hoy en día, muy dada a la extrema privacidad y única pertenencia.

Arquitecturas dinámicas que ofrecen un amplio abanico de posibilidades sobre como usar el espacio, un aspecto clave en estos tiempos. Cada uno habitamos y utilizamos un espacio de manera diferente, por lo que dichos espacios deben de estar preparados para semejantes cambios.

La relación con la materialidad y el ambiente que esta genera es un aspecto muy importante a la hora de percibir un espacio. En el caso (8) esta se produce de una manera radical. La estructura forma parte del medio natural y a su vez, conforma todos los elementos a menor escala para que el funcionamiento del edificio sea el adecuado. La textura tiene una relación directa con como sentimos un espacio, y la mezcla con elementos naturales como la tierra intensifica ese sentimiento.

2. Aspectos ambientales, climáticos, estructurales y constructivos relevantes en el proceso

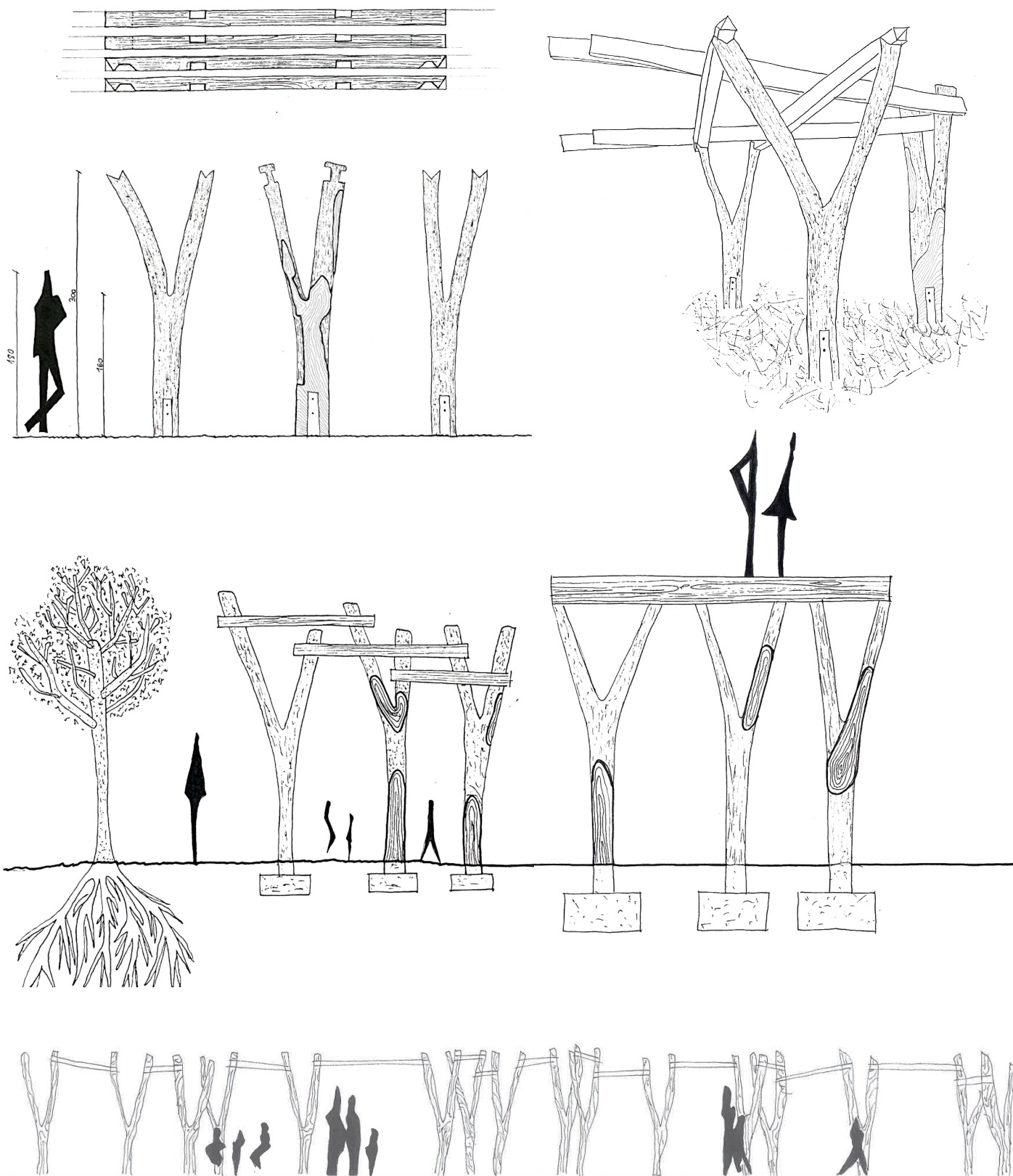
Los aspectos constructivos en todo momento se han tratado desde la perspectiva medioambiental y conceptual. La madera es un material sostenible, rehusable y visualmente acogedor. La voluntad de crear un espacio en el que la estructura aparezca conceptualmente como árbol, es una parte importante del proyecto. Esta ambición surge a través de la búsqueda de espacios materialmente acogedores y en sintonía con la naturaleza, por lo que la percepción estructural como algo natural es un factor determinante. Debido a la esbeltez y complejidad del sistema se apuesta por la madera laminada, ya que goza de unas propiedades mecánicas y resistencia muy favorables.

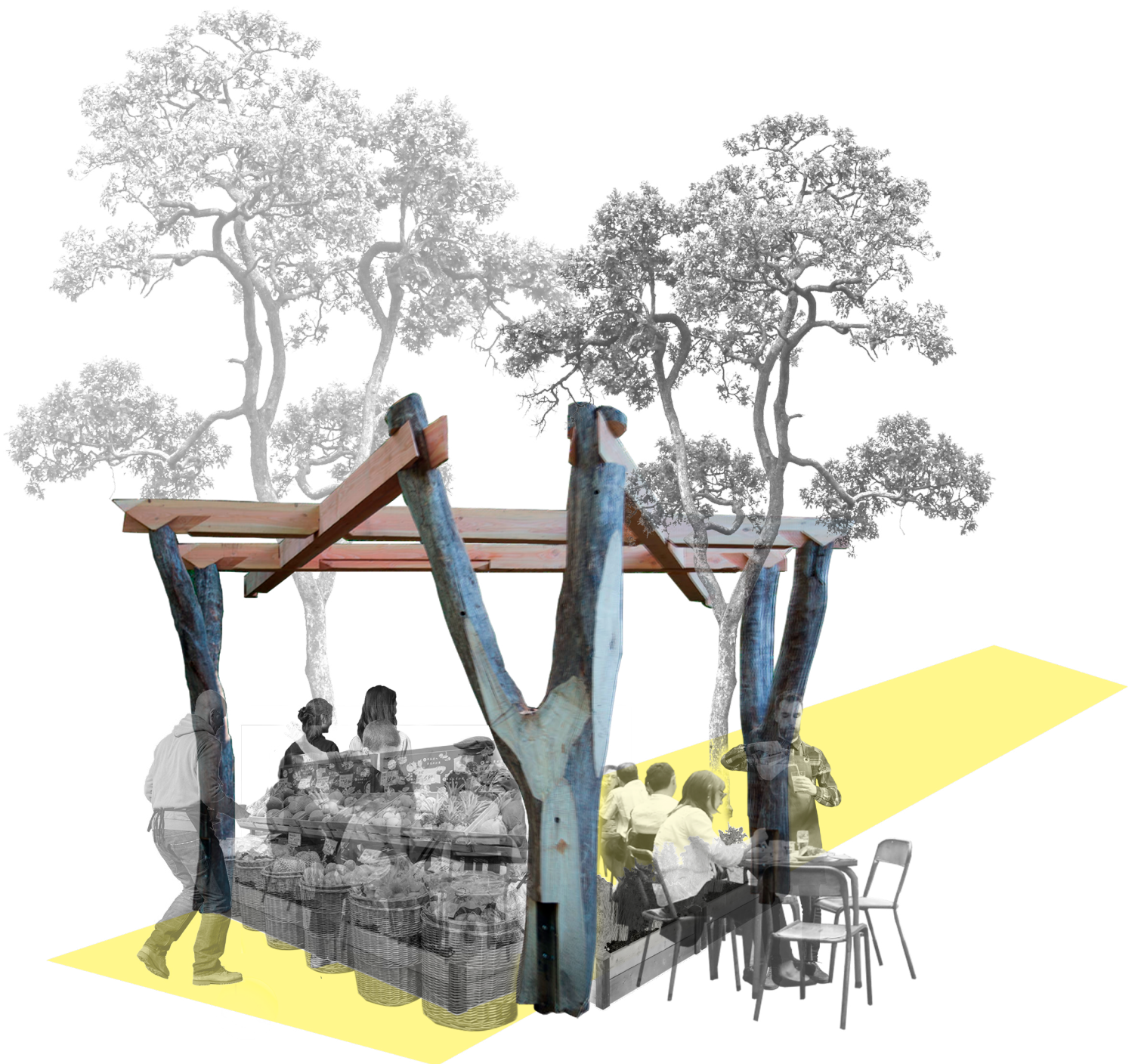
Como exploración material y espacial se realizan diferentes collages con la intención de generar imágenes que puedan inspirar y nutrir al proyecto.





La exploración a través de los dibujos permite acercar al proyecto a una escala más humana. Se trazan diferentes casos en los que la vegetación puede formar parte de este. Su forma natural puede ir convirtiéndose en artificial mediante un proceso intermedio. En este proceso aparecen los troncos de árbol con su forma originaria, pero con una estética estructural, bajo cuyas zonas se podrían producir espacios públicos. Este proceso generaría un límite difuso entre el área colindante a la M-40 inundada de árboles y la estructura del proyecto





3. Análisis crítico

El estudio del funcionamiento del modelo de vivienda social y sus variantes forma parte importante del desarrollo del proyecto y su concepto. Estudios de arquitectura cuya práctica va enfocada en esta dirección han sido de gran utilidad. Algunos ejemplos son Lacol, La boquería Taller, BAAS o sAtt, cuyos casos se estudio se exponen o en la memoria o en los expertises.

Cooperativas como Entrepatis, La Borda o La Balma también han sido estudiadas para un mayor entendimiento del funcionamiento de estos grupos. Qué buscan y como lo quieren, siempre enfocado desde una perspectiva social y de comunidad, tratando de luchar contra el problema especulativo de la vivienda y generando tipologías alternativas al bloque tradicional, donde lo compartido forma parte crucial del concepto de habitar.

El libro "Gestar | Habitar: Estrategias para la vivienda social en Barcelona" de Caterina Figuerola ha supuesto un paso adelante a la hora de comprender conceptualmente este modelo a través de textos, entrevistas personales, diagramas y planos de diferentes casos de estudio de estos complejos de viviendas.

Gracias a esto surge una clarificación ,en la que el proyecto debe tomar un enfoque más allá del individuo e incluso de lo colectivo. Lo público debe ser parte fundamental de la intervención, para así maximizar y potenciar el mensaje derivado de un modelo de vivienda alternativo e inclusivo



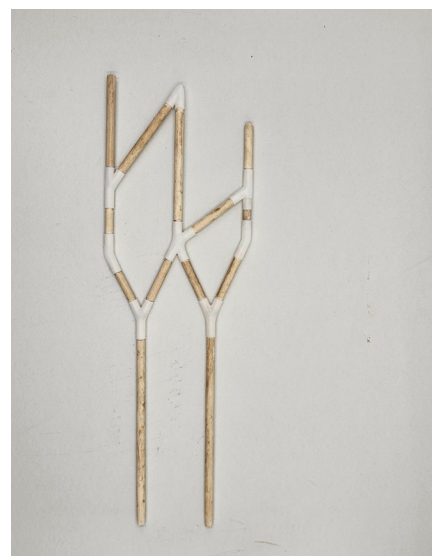
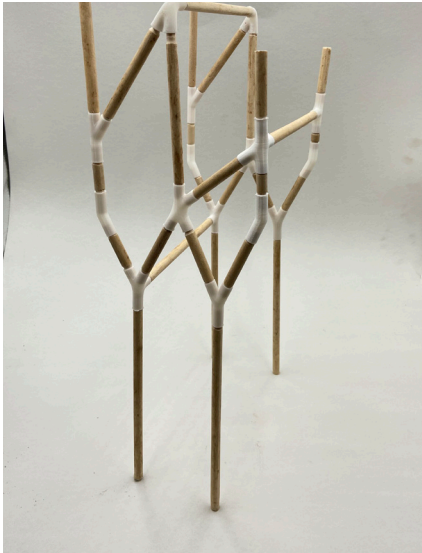
4. Herramientas de proceso

Los primeros acercamientos se producen a través de una búsqueda formal en la que la superposición de elementos formen un conjunto espacial complejo. Una maraña de elementos organizada.



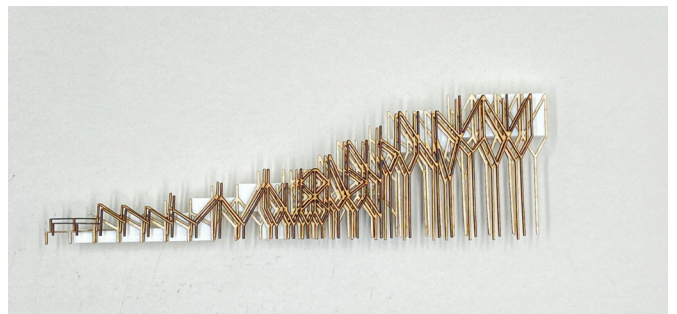
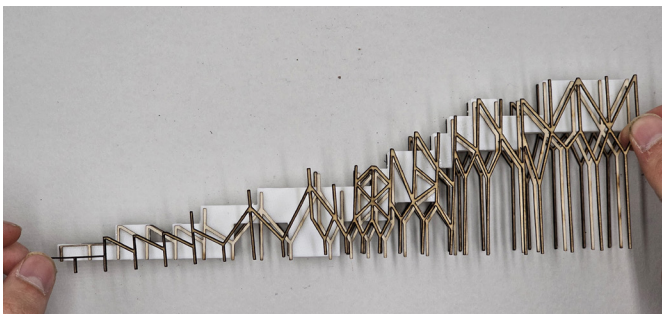
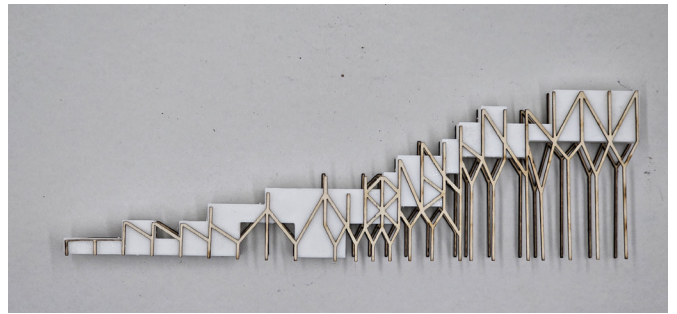
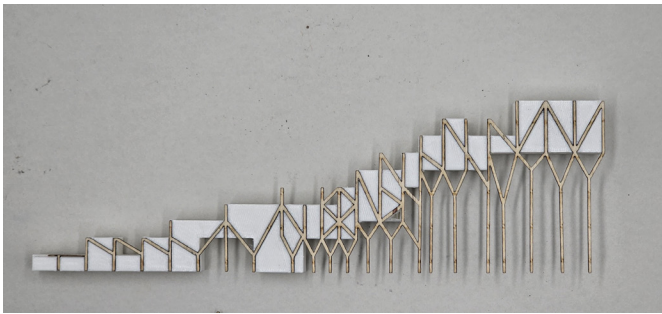
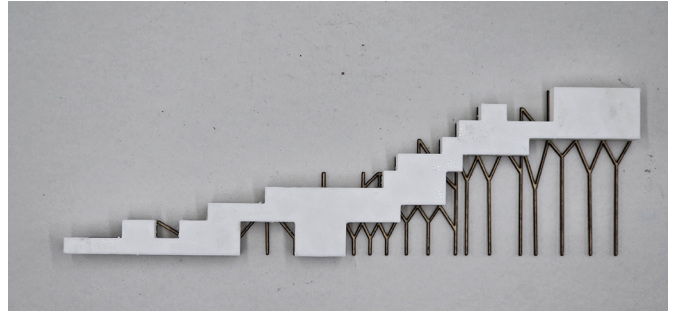
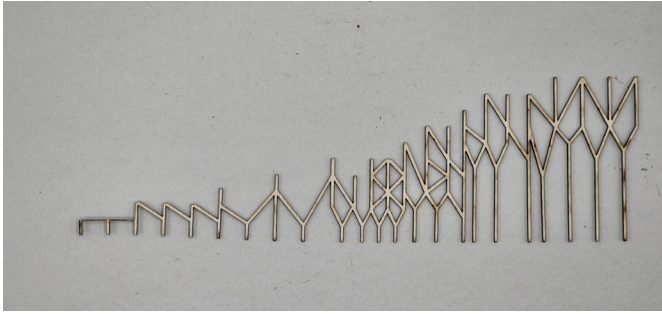
Esto deriva en una serie de modelos a 3 escalas diferentes que pretenden explorar elementos del proyecto a través de la materialidad, construcción, topología y volumetría.

MODELO PIEZA ESTRUCTURAL CON SUS NUDOS





MODELO CUADERNAS + LLENOS Y VACÍOS





MODELO EXPLORATORIO VOLUMEN CONJUNTO





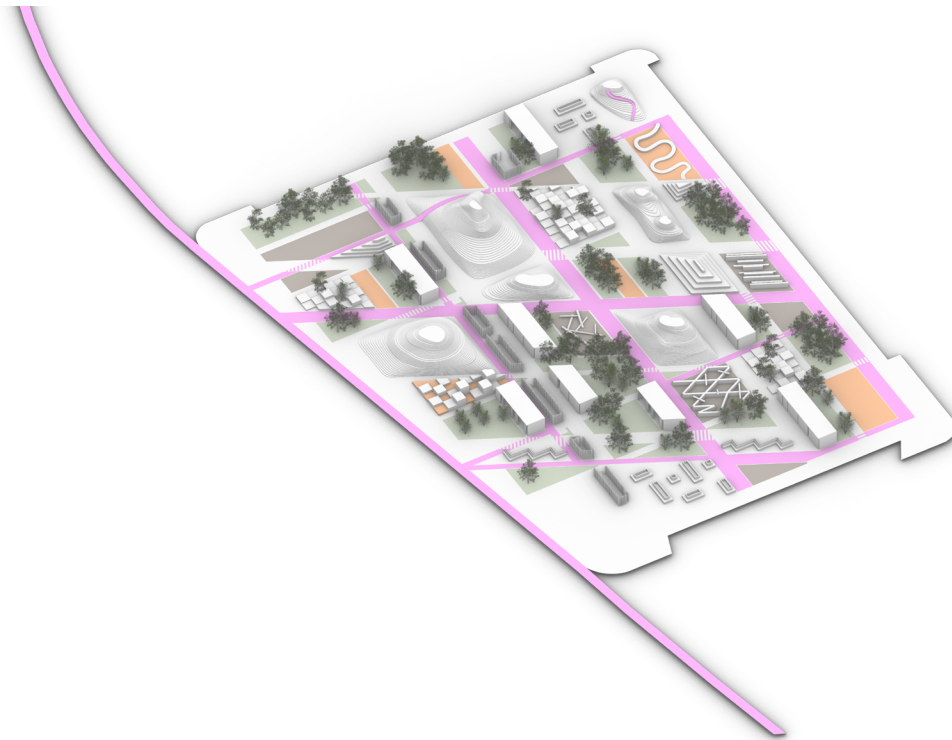
3. Descripción del proyecto

1. Objetivos del proyecto

Los objetivos de proyecto son los mencionados anteriormente y se ven reflejados de distintas maneras.

La mejora urbana se produce a través de la creación de un gran espacio público. Este espacio surge mediante la elevación de las viviendas, dejando así un vacío en la parte baja. El tapiz elevado se compondrá con una serie de sistema de huecos y llenos que permiten atravesar la luz natural al interior del espacio público

El impacto arraigado a las orientaciones se define a través de la altura del tapiz. Este te permite entrar por los 4 vértices, pero cada uno de ellos está a una altura diferente. Esto está definido principalmente debido al estudio de flujos de movimiento a pie, es decir, por



dónde la gente accedería a este espacio.

El punto suroeste es el único que toca la cota 0.

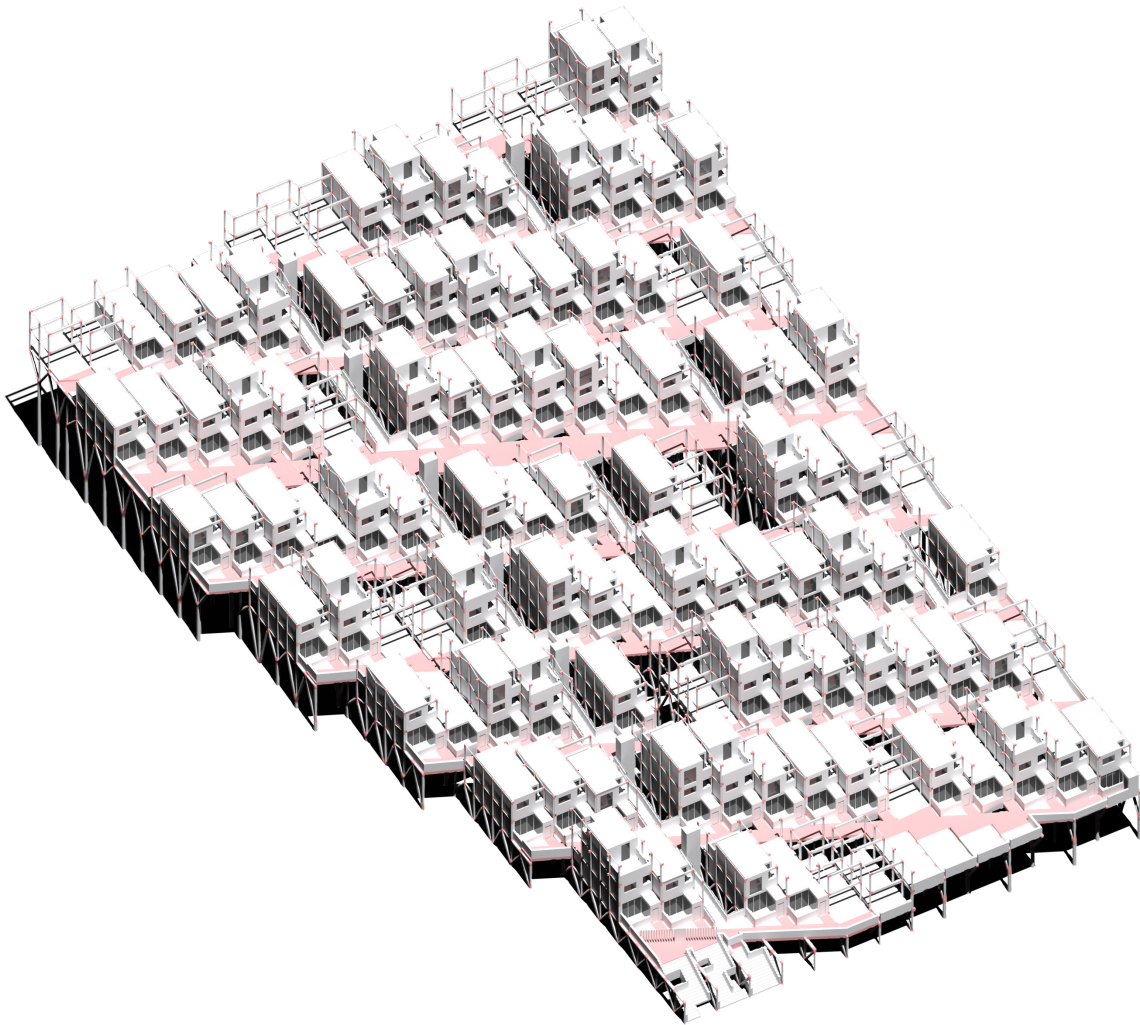
El sudeste se encuentra a una altura de 6.2 metro, debido a que la entrada por este punto no es tan abundante.

El vértice noroeste se eleva hasta los 12.6 metros, invitando de una manera más pronunciada a la entrada.

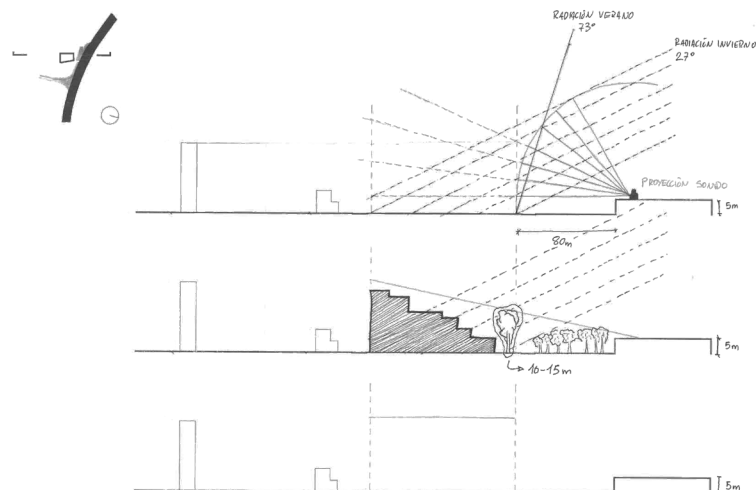
Finalmente, el vértice noreste está a 20.8 metros, ya que es la zona de mayor confluencia. Esta expresión pretende marcar los puntos de entrada de diferentes maneras dependiendo

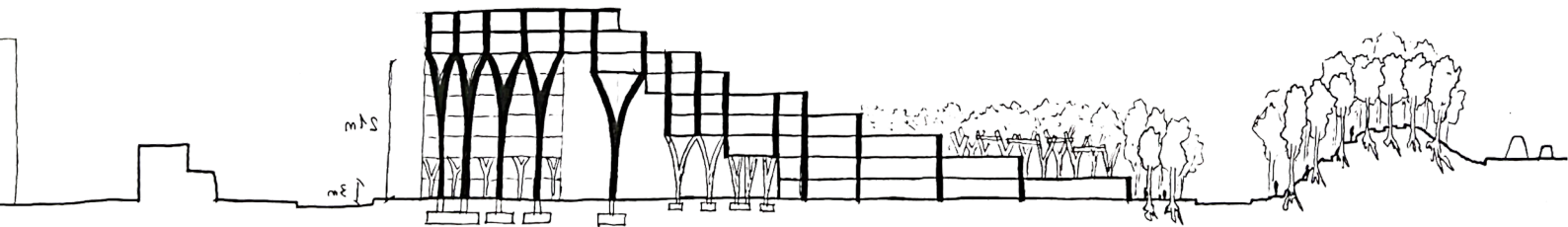
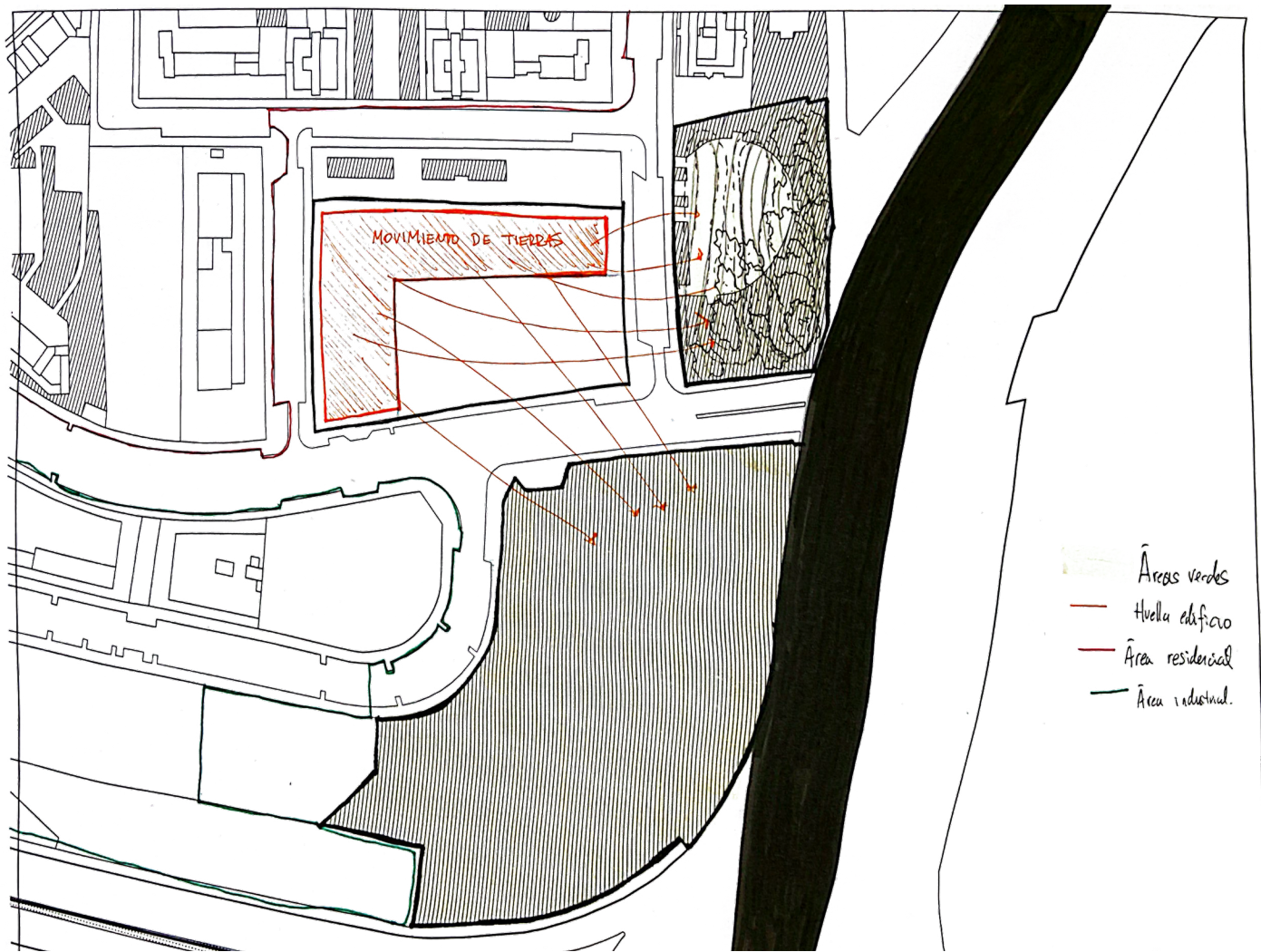
de las situaciones generadas en sus respectivas direcciones.

A través del movimiento de tierras se genera una topografía en las dos áreas verdes que colindan al proyecto, para así establecer una barrera natural hacia la contaminación acústica.



Esta se complementa con la ubicación de masas de árbol de hoja perenne de gran densidad. De esta manera, los niveles de ruido disminuyen de manera considerable en la parcela donde tiene lugar el proyecto.



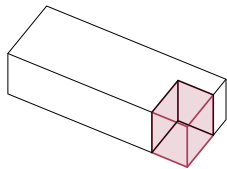


2. Programa

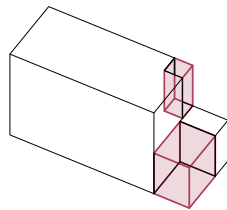
El programa se diseña teniendo en cuenta 5 tipologías espaciales sobre las que girará el conjunto de usos del proyecto. Estas son las siguientes:

- Espacios con derecho al uso privado: se conforma por las viviendas. Misma tipología que genera diferentes tipos. Se parte de una geometría longitudinal, ya que es la forma que mayor favorece al tapiz para generar densidad. A partir de aquí, van creciendo en altura, a través de una serie de llenos y vacíos que permiten la mirada en todas las direcciones. Los tipos oscilan entre 1 y 3 plantas. El total de las viviendas en el conjunto es de 93

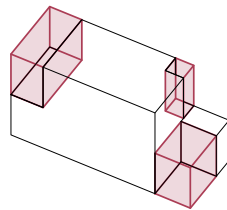
Tipo 1



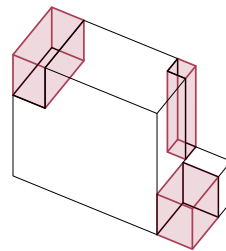
Tipo 2



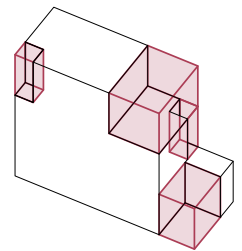
Tipo 3



Tipo 4



Tipo 5



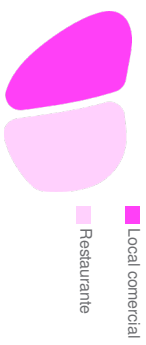
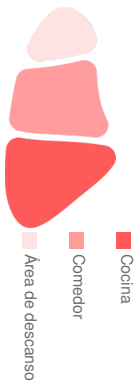
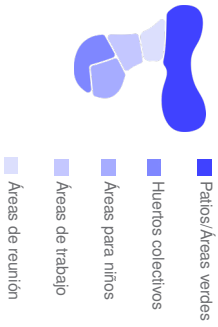
- Espacios compartidos/colectivos : se diferencian en diferentes tipos y se ubican a lo largo de todo el tapiz superior. Su forma espacial predominante es a través de la sustracción de una vivienda. De esta manera se produce una expresión estructural cuando se deja abierta, que deja a la vista el funcionamiento de estas. A continuación se expondrán sus tipos y función a través de una serie de dibujos.

- Espacios de cesión temporal: son aquellos en los cuales las viviendas no tienen la capacidad de acoger, como por ejemplo cocinas y comedores de grandes dimensiones. Estas zonas están destinadas para cuando se produce un evento mayor, que los vecinos tengan la oportunidad de gozar de espacios con capacidad para alrededor de 20 personas. Estos espacios se ubican en la cota 0 y siempre una de las fachadas es de vidrio con una zona verde en frente.

- Espacios de acceso y circulación: están pensados para que sean zonas de estancia y no meramente de paso. Es por eso que se diseña un sistema de rampas y escaleras sobredimensionadas que acogen a su vez espacios colectivos a pequeña escala. Las rampas tienen una inclinación máxima del 5%, para que el edificio sea accesible en su conjunto. Las comunicaciones verticales se producen a través de ascensores, uno por cada rampa, que conectan la cota 0 con el tapiz habitado.

- Espacios con derecho al acceso público: la parte del vacío que genera la topografía del tapiz se crea para albergar usos públicos. Estos usos están divididos en diferentes actividades. Entre ellas aparecen: carriles bici, caminos, plazas públicas, zonas infantiles, zonas de deporte, zonas de juego, montículos, zonas de tierra para perros y áreas verdes.

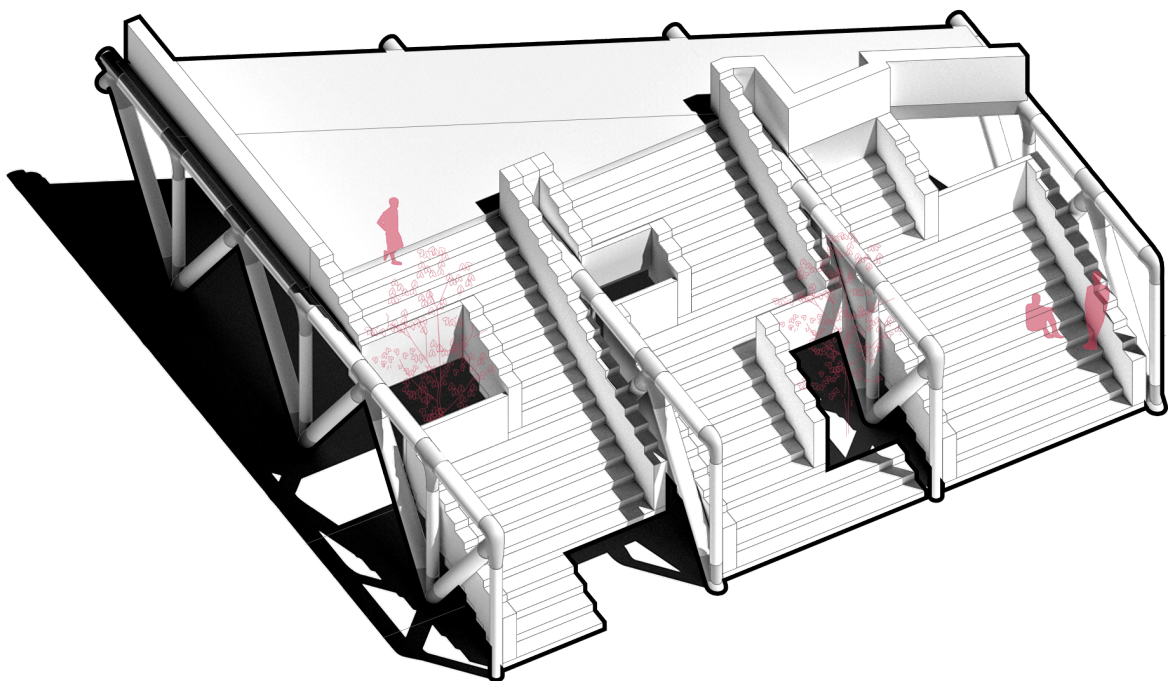
	espacios con derecho al acceso público + circulaciones	espacios de cesión temporal + circulaciones	espacios compartidos + circulaciones	espacios con derecho al uso privado + circulaciones	
patios					
huertos					
niños					
trabajo					
reunión					
viviendas					
descanso visitas					
cocina					
comedor					
local comercial					
restaurante					



TIPOS DE ESPACIOS COLECTIVOS

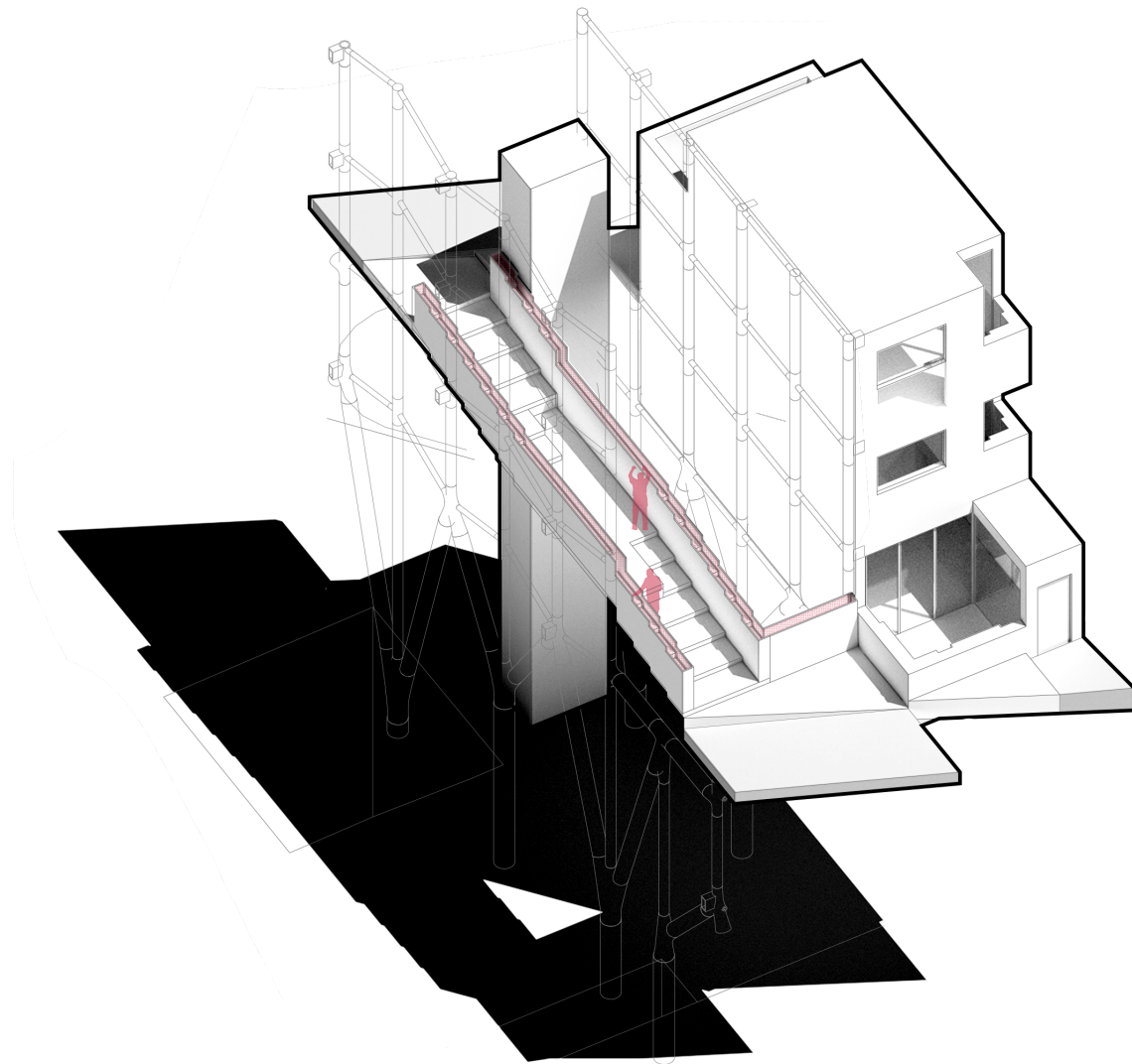
(1) Entrada y punto de contacto con la cota 0. Escalonamiento habitado. Espacio público.

(1)



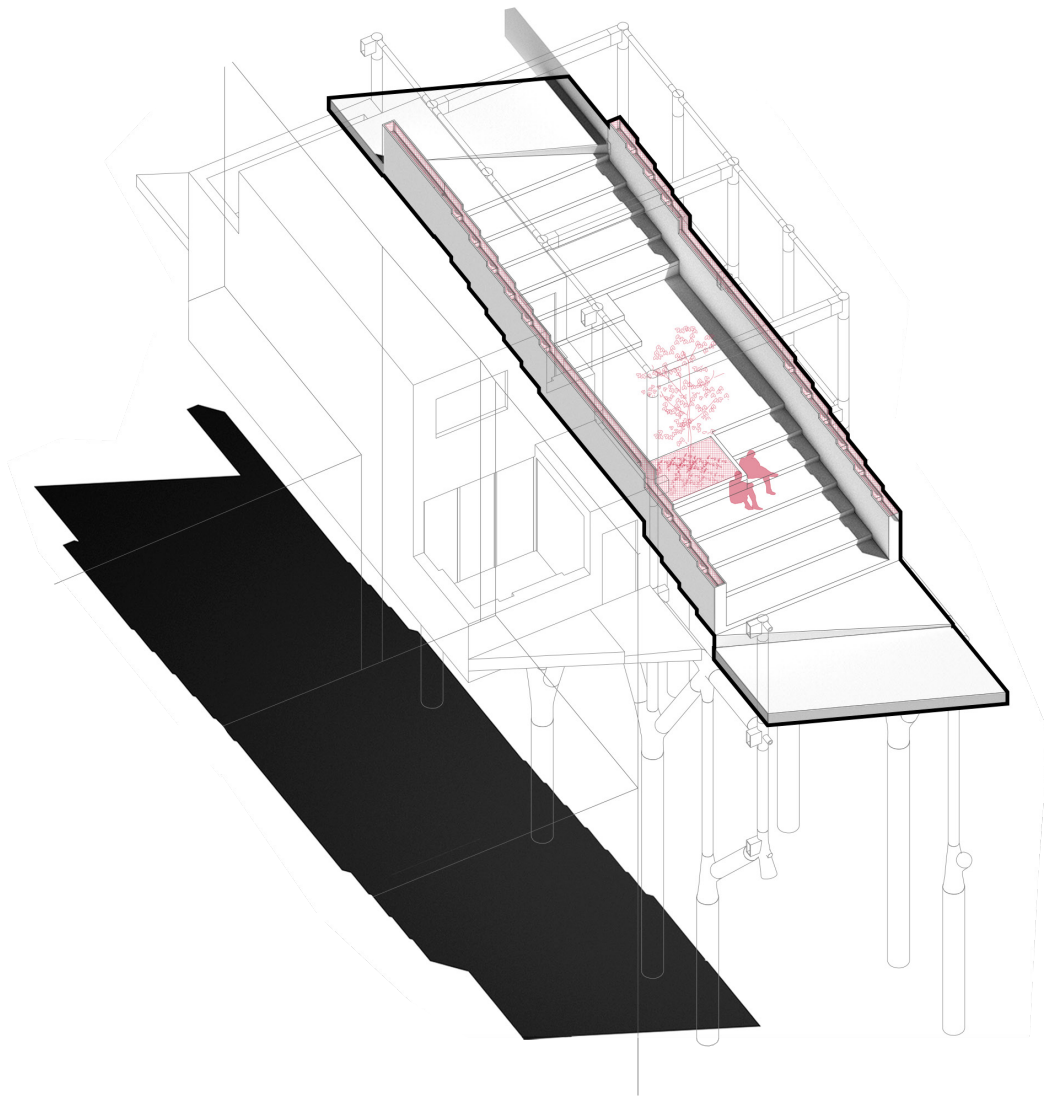
(2) y (3) Espacios de comunicación entre el tapiz. Escaleras laterales. Peldaños sobredimensionados que favorecen su estancia y uso como espacio colectivo con pequeñas áreas verdes.

(2)



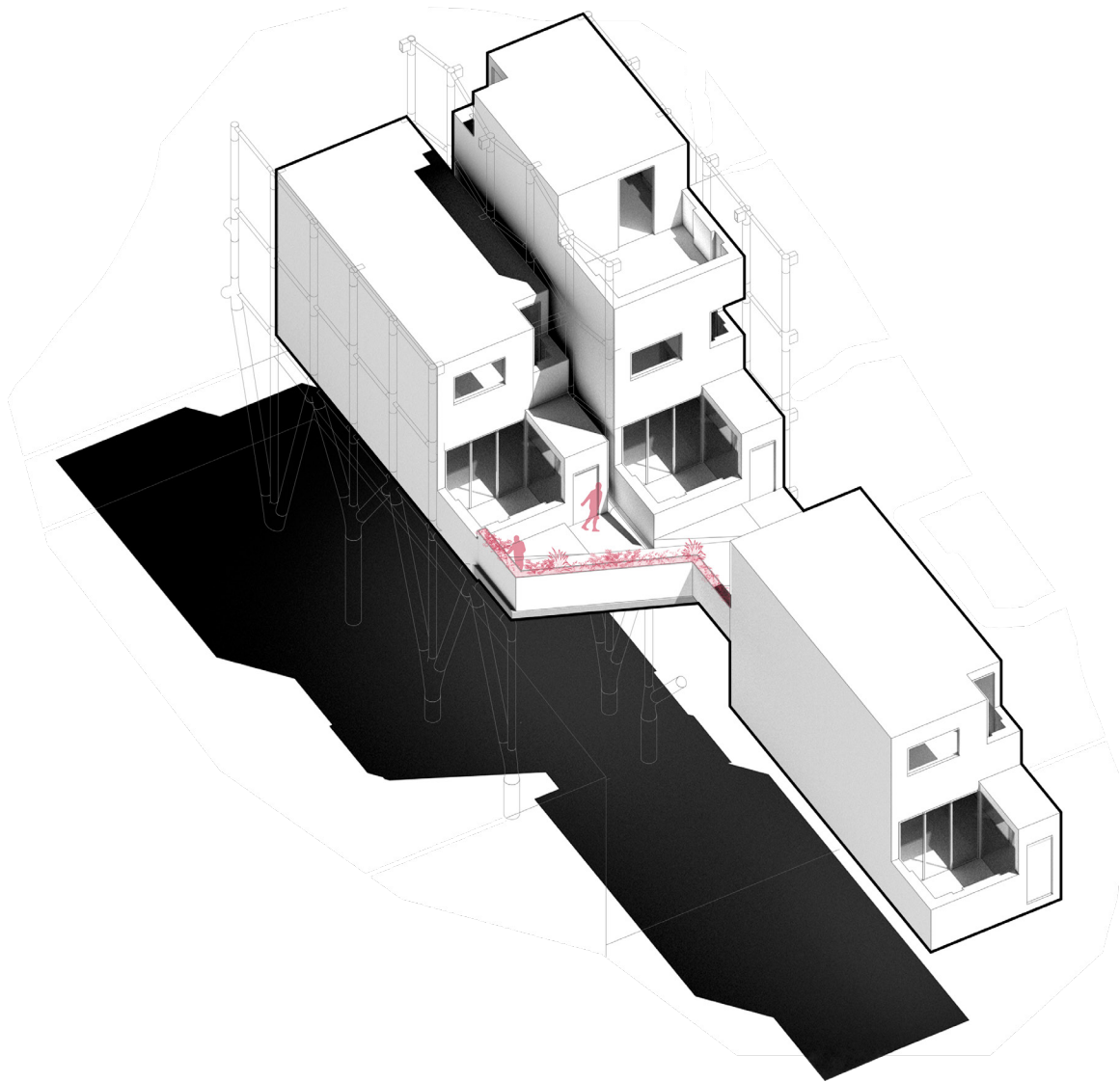
(2) y (3) Espacios de comunicación entre el tapiz. Escaleras laterales. Peldaños sobredimensionados que favorecen su estancia y uso como espacio colectivo con pequeñas áreas verdes.

(3)



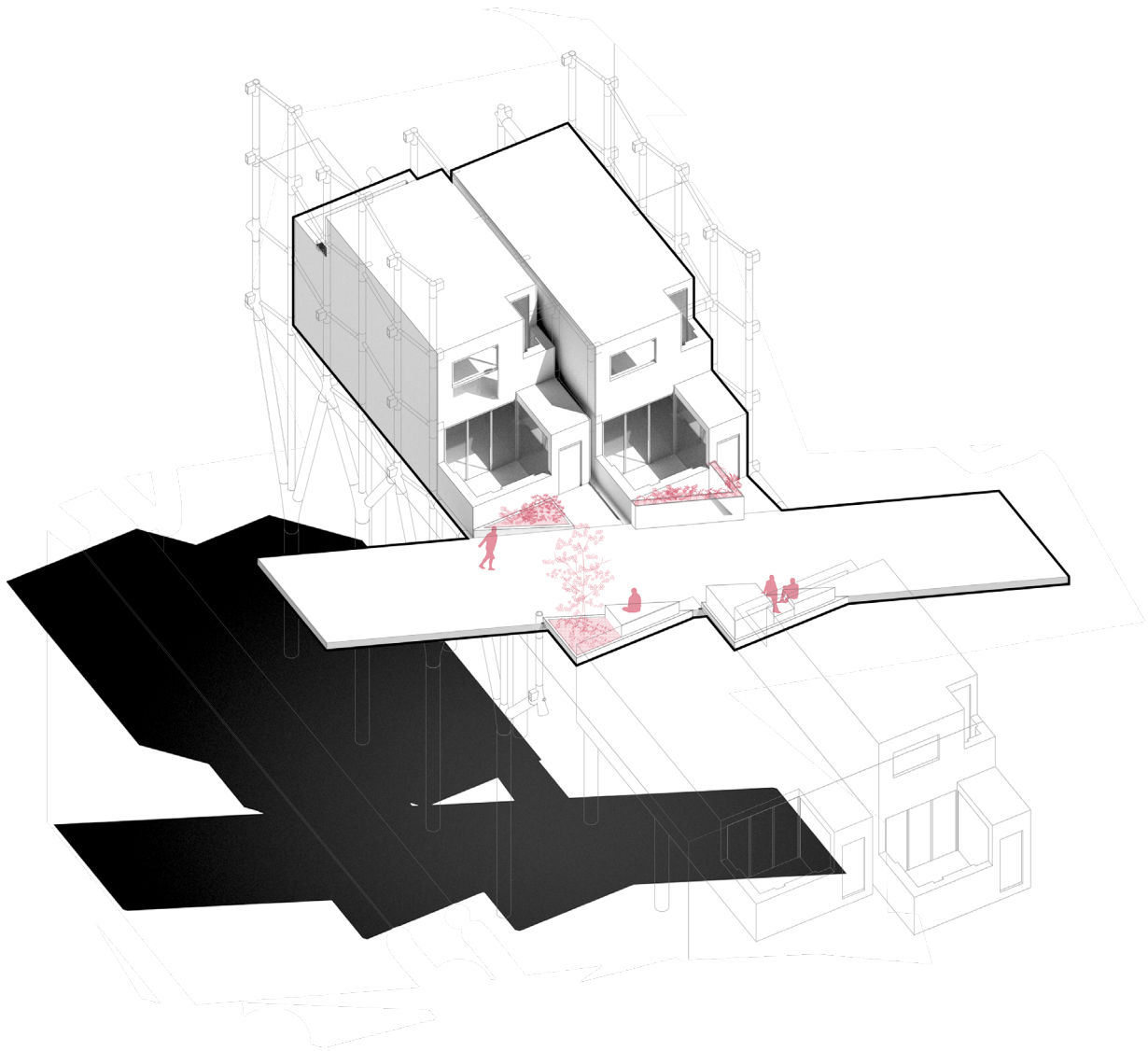
(4) Perímetro mirador. Construyendo los límites a través del mismo sistema del conjunto. Tanto las rampas como los pequeños espacios colectivos llegan hasta el final dibujando una silueta que se expresa en el mismo lenguaje que la estructura

(4)



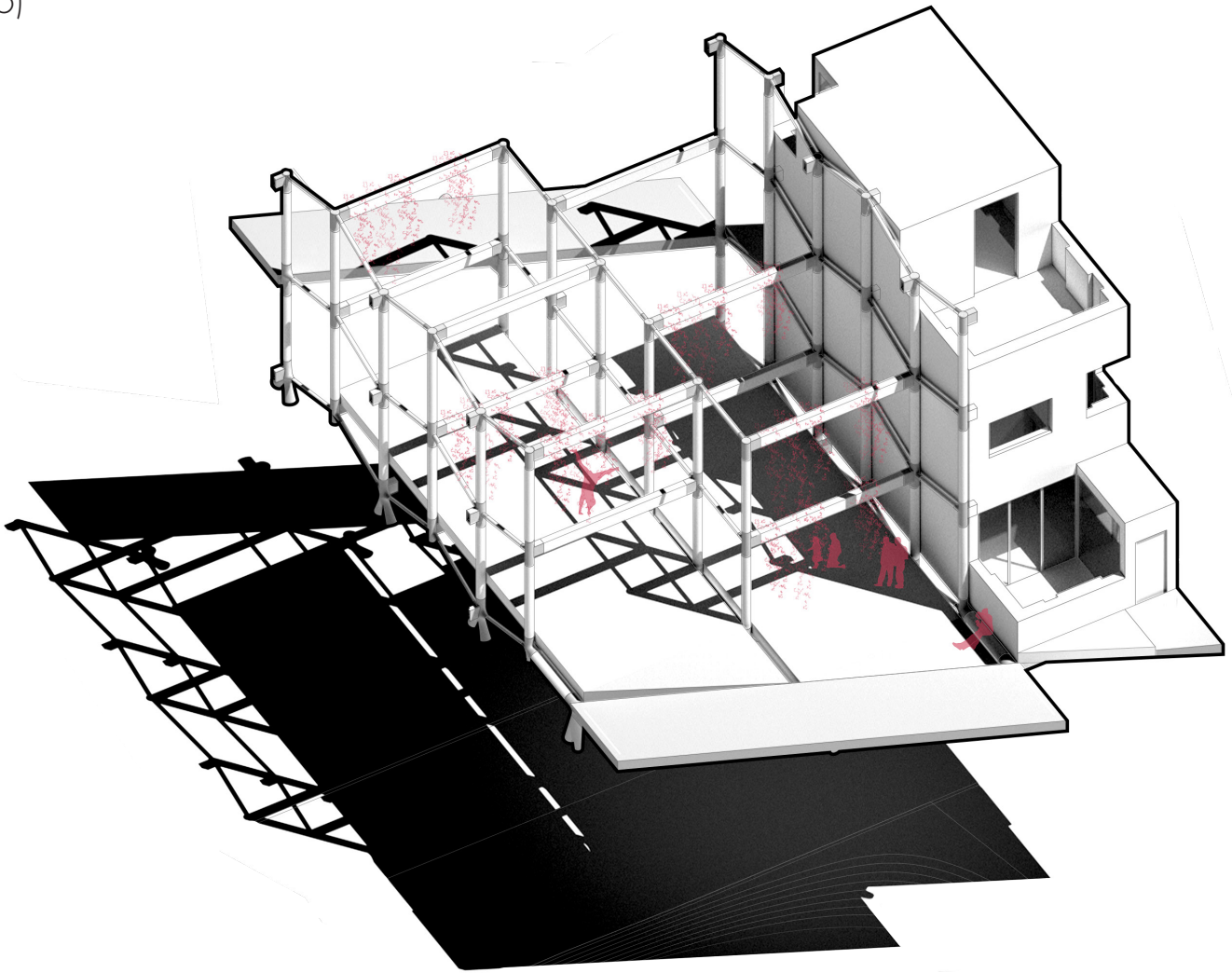
(5) Espacios de comunicación entre el tapiz. Rampas y pequeños espacios colectivos creados a partir de la construcción del sistema general. Algunas áreas triangulares se convierten en zonas estanciales y otras en huecos que permiten pasar la luz solar a la planta en cota 0.

(5)



(6) Espacios colectivos tipo del tapiz. Escala grande y capacidad de acogida de diversos usos, tanto al aire libre como interior. Se manifiesta la estructura global de las viviendas como signo de expresión posibilidad de crear espacios cerrados colectivos siguiendo el mismo sistema que en vivienda.

(6)



3. Aspectos ambientales, clima, energía e instalaciones

Primeramente se trazan los objetivos medioambientales relativos al proyecto, para así posteriormente definir las estrategias que se aplicarán al proyecto. Estos son los siguientes:

1. Captación de radiación solar a través de la geometría del proyecto. La creación de una topografía escalonada en dirección sur, tiene como objetivo abrirse hacia el sol en invierno. Para controlar la entrada de radiación en el interior del edificio en cada una de las estaciones. Se juega con los llenos y los vacíos de dicha topografía, con los patios intermedios y con el tipo de vegetación, para conseguir dar forma a las estrategias climáticas propuestas.

2. Disipación del ruido. Para cumplir este objetivo propongo maximizar el área de actuación del proyecto hacia las zonas verdes que colindan tanto con la M-40, como con la parcela de actuación. De esta manera prolongo la idea de topografía a dichas áreas, creando una primera masa de árboles, que además de actuar como una pantalla de control acústico, generan el primer contacto hacia el concepto del proyecto. El tipo de árbol se escogerá específicamente para lograr su función dentro del conjunto. Para ello se deberá tener en cuenta su densidad y su tipo de hoja (caduca o perenne).

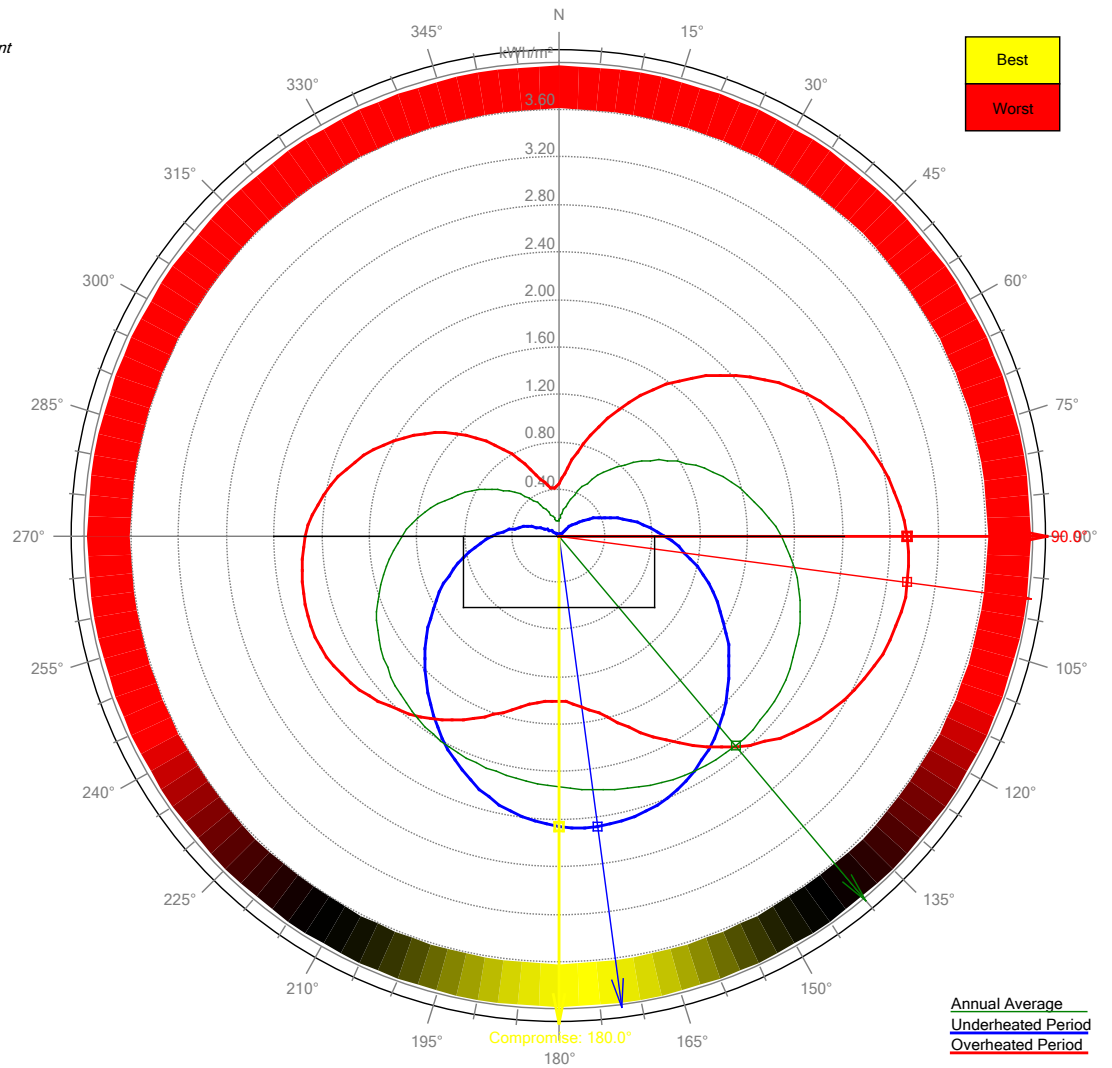
3. Técnicas estructurales basadas en la construcción a partir de la forma natural del tronco. Se presentan diversos modos de utilización de la madera, dependiendo de varios factores. Cada modo en el que la madera se presenta definirá un ambiente espacial, programático y geométrico diferente.

4. Generación de un ambiente fresco para épocas con temperaturas altas a través del diseño del espacio público basado en elementos vegetales, así como a través de la introducción de patios dentro del volumen que compone el edificio.

A través de los objetivos marcados, se estudia a través de Ecotec cuál es la orientación más óptima a la que mi edificio debe hacer frente para así sacar el máximo partido del clima de Madrid. En función del recorrido del sol, el sur es la orientación que mejor funciona para tener un funcionamiento energético que aprovecha al máximo las características ofrecidas por este.

Optimum Orientation

Location: Avenida de Oroville, -
Orientation based on average daily incident
radiation on a vertical surface.
Underheated Stress: 630.6
Overheated Stress: 831.8
Compromise: 180.0°
© Weather Tool



El gráfico indica claramente que las orientaciones que se alejen del sur ofrecen situaciones muy desfavorables, por lo que el típico bloque edificatorio cerrado, en las que se ubican viviendas en todas las direcciones no servirá para maximizar la captación de radiación y de iluminación producida por el sol.

Se desglosa el análisis del viento de Madrid en los 12 meses del año para saber como trabajar con este en las futuras estrategias propuestas.

Teniendo en cuenta como parámetros principales la intensidad y la frecuencia, se pretende descifrar cuál es la orientación por la cual los vientos cumplen con los parámetros anteriores, lo que me va a ayudar para diseñar en función al aprovechamiento máximo de este elemento.

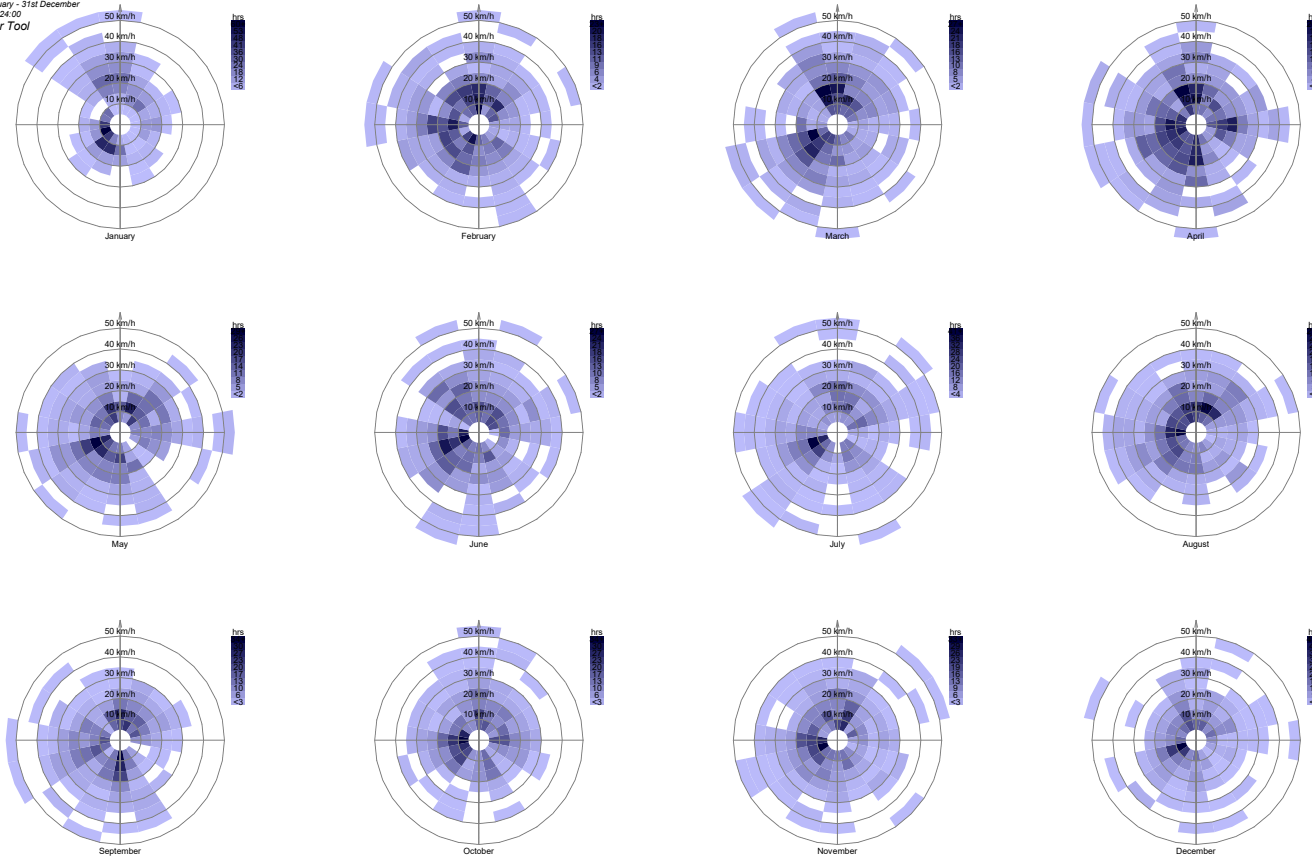
Teniendo en cuenta el cómputo global de los 12 meses, el norte se presenta como la orientación en la que el viento llega con mayor insistencia. El oeste también es una dirección recurrente, aunque es más intermitente a lo largo del año.

En definitiva, para ubicar conductos de captación de aire o almacenarlo para crear efecto sumidero, se deberá tener como preferencia la orientación norte.

Prevailing Winds

Wind Frequency (Hrs)

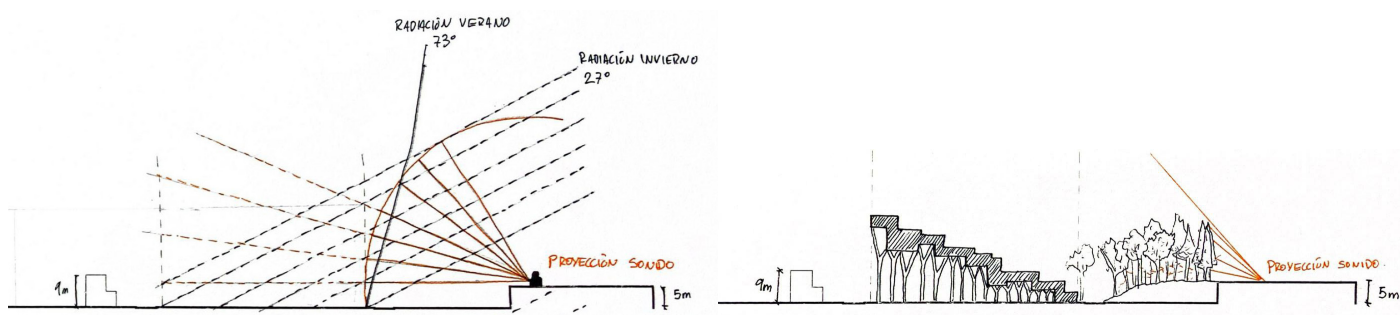
Location: Avenida de Cervantes - (40.41, -3.71)
Date: 1st January - 31st December
Time: 00:00 - 24:00
© Weather Tool



Existe un condicionante en la ubicación de la parcela donde se va a intervenir. Este es la existencia de la autopista M-40 a solamente 55 metros desde el punto más al sur de la parcela hasta el inicio de la carretera.

Esto genera una contaminación acústica en el lugar muy desagradable para el usuario, por lo que se pretende disipar dicho ruido a través de la renovación de las 2 áreas verdes que colindan con la autopista y la parcela.

La autopista se encuentra elevada 5 metros sobre la cota de la parcela, por lo que se propone la generación de una topografía a partir del movimiento de tierras del edificio, que ayuda a crear una primera barrera de sonido.



2.4. GRÁFICO PSICROMÉTRICO

A través del gráfico psicrométrico se estudian las diferentes estrategias que serán más óptimas en el desarrollo del proyecto. Tras introducir el emplazamiento en el programa informático, se escogen inicialmente las dos estrategias bioclimáticas (passive solar heating y indirect evaporative cooling) con las que se podría cubrir prácticamente la totalidad del confort durante todo el año. A estas dos estrategias se suma la de ventilación natural, debido a la intención de introducir una mayor calidad en la vivienda individual, lo que potenciará aún más la mejora en la edificación.

Dentro de cada una de las 3 estrategias se usarán diferentes técnicas, siempre adaptándolas a las características del proyecto, tanto conceptuales como volumétricas, para formar un conjunto coherente donde todo tiene un lenguaje común.

Para la estrategia relacionada con solar passive heating se introducen parámetros de eficiencia en los que aparecen acumuladores de calor y una superficie de vidrio en la cara sur de un 35% con respecto al total de las fachadas.

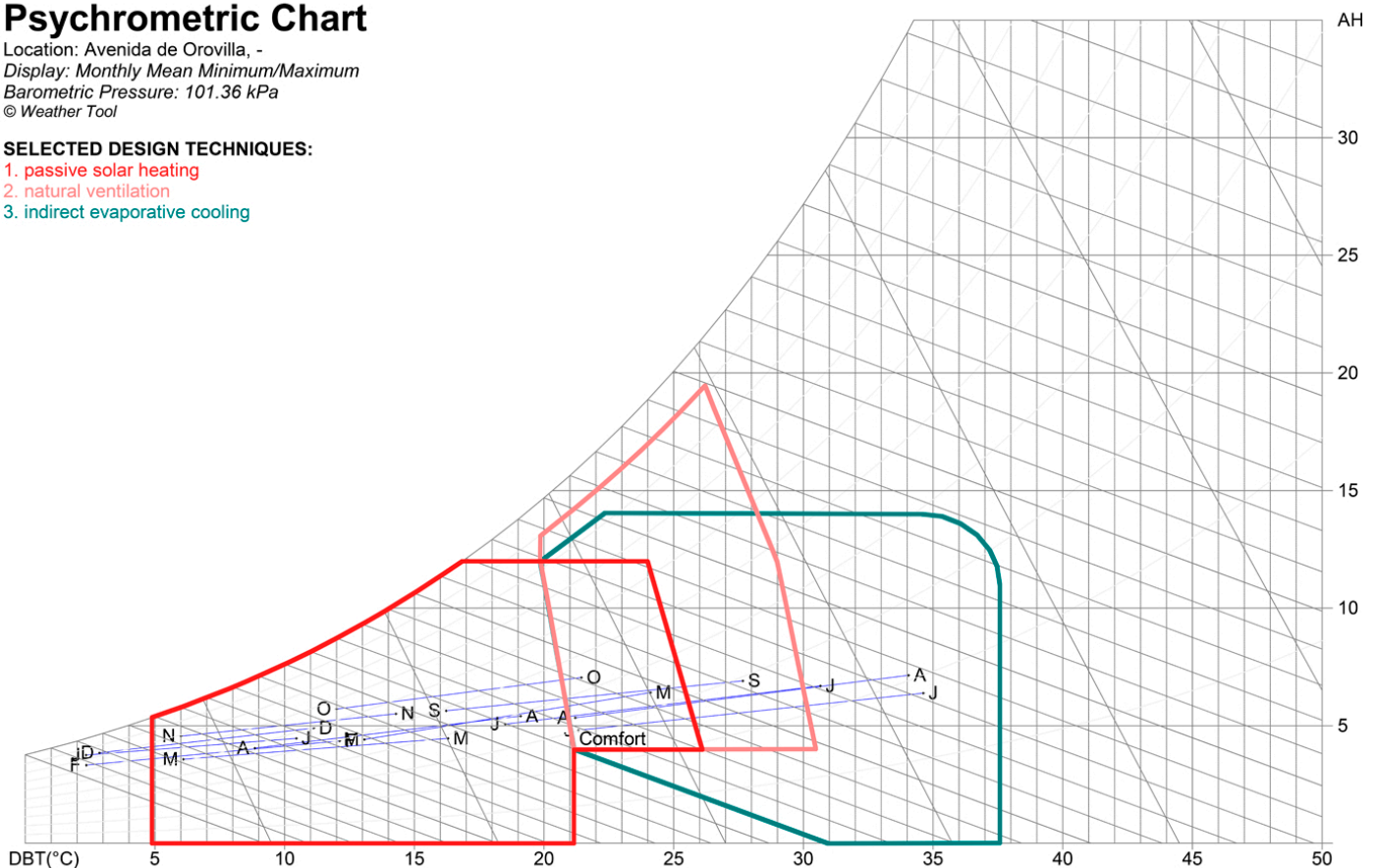
Para el conjunto del edificio se plantea un nivel de actividad media, debido a la mezcla de programas y una aislamiento alto ya que la envolvente se compone principalmente por madera.

Psychrometric Chart

Location: Avenida de Orovilla, -
Display: Monthly Mean Minimum/Maximum
Barometric Pressure: 101.36 kPa
© Weather Tool

SELECTED DESIGN TECHNIQUES:

1. passive solar heating
2. natural ventilation
3. indirect evaporative cooling



ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

1. CALENTAMIENTO POR ENERGÍA SOLAR PASIVA

CHIMENEA SOLAR + POZO CANADIENSE

2. ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO INDIRECTO

EFFECTO SUMIDERO
EVAPOTRANSPIRACIÓN

3. VENTILACIÓN NATURAL

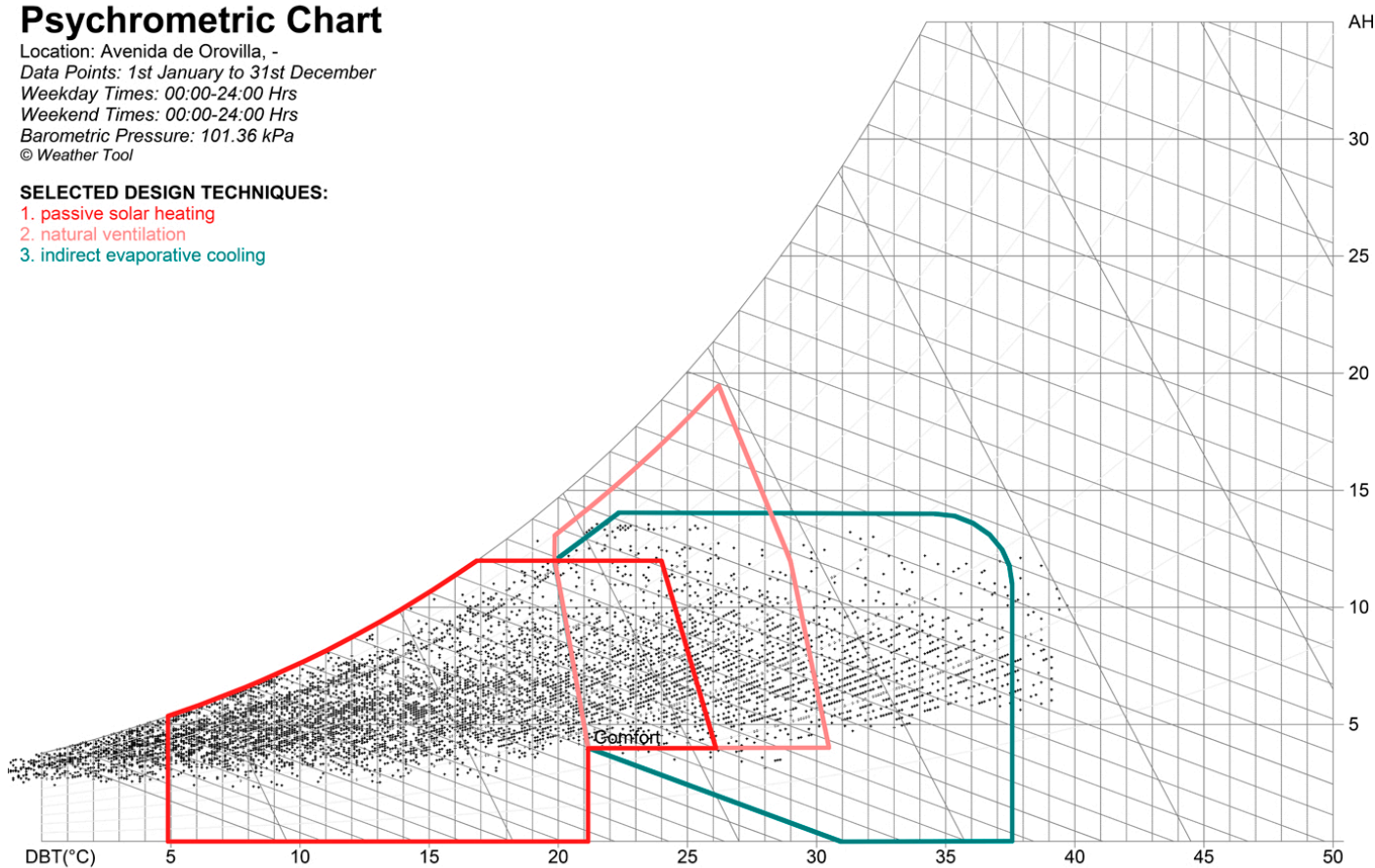
VENTILACIÓN CRUZADA

Psychrometric Chart

Location: Avenida de Oroville, -
Data Points: 1st January to 31st December
Weekday Times: 00:00-24:00 Hrs
Weekend Times: 00:00-24:00 Hrs
Barometric Pressure: 101.36 kPa
© Weather Tool

SELECTED DESIGN TECHNIQUES:

1. passive solar heating
2. natural ventilation
3. indirect evaporative cooling

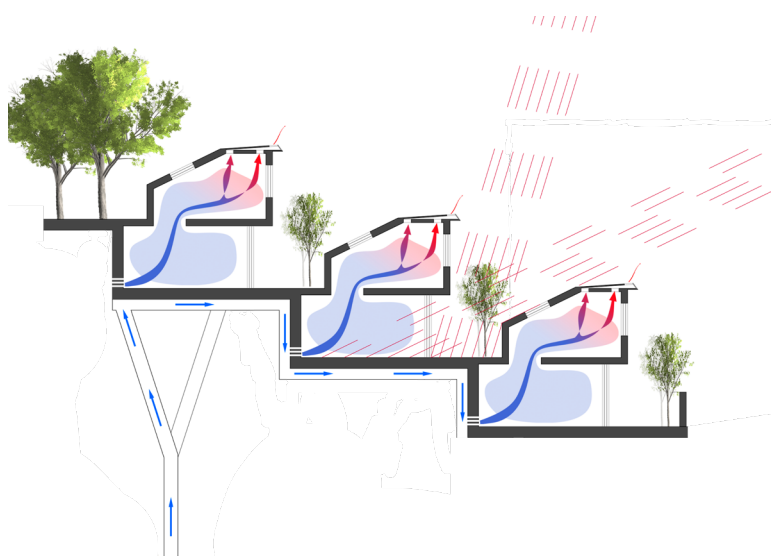


1. CALENTAMIENTO POR ENERGÍA SOLAR PASIVA

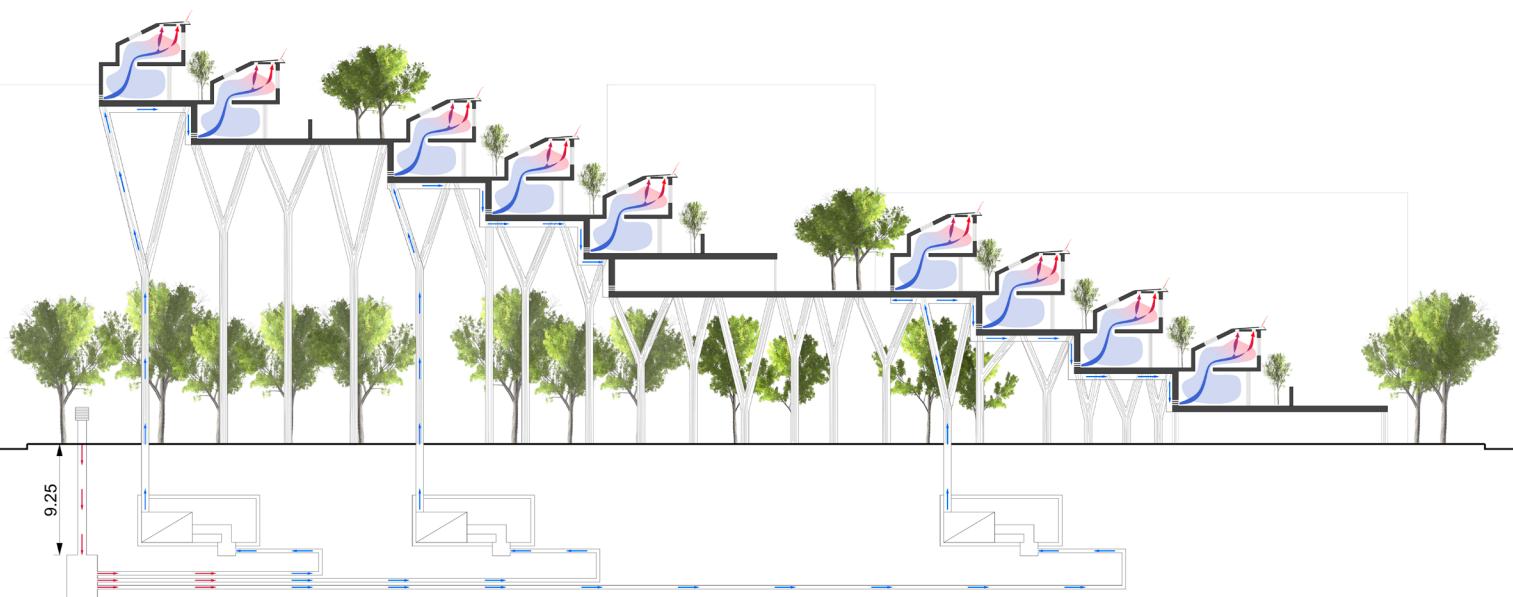
CHIMENEA SOLAR VERANO + SISTEMA DE CONDUCTOS ENTERRADOS

El uso de chimeneas solares es un recurso óptimo en mi proyecto para aprovechar la radiación solar y para crear corrientes de aire ascendentes. Su diseño incluye una estructura tubular con un material transparente en la parte superior para permitir que entre la luz solar. Se aprovechan las corrientes de aire naturales para mejorar la ventilación y el confort térmico del edificio.

Se puede combinar con el sistema de conductos enterrados (pozo canadiense). En invierno, la boca superior de la chimenea permanece cerrada, reimpulsando el aire caliente ascendente al interior del edificio. Sin embargo, en verano, esta permanece abierta para dejar salir a dicho aire caliente y así mantener una temperatura fresca en el interior del edificio.



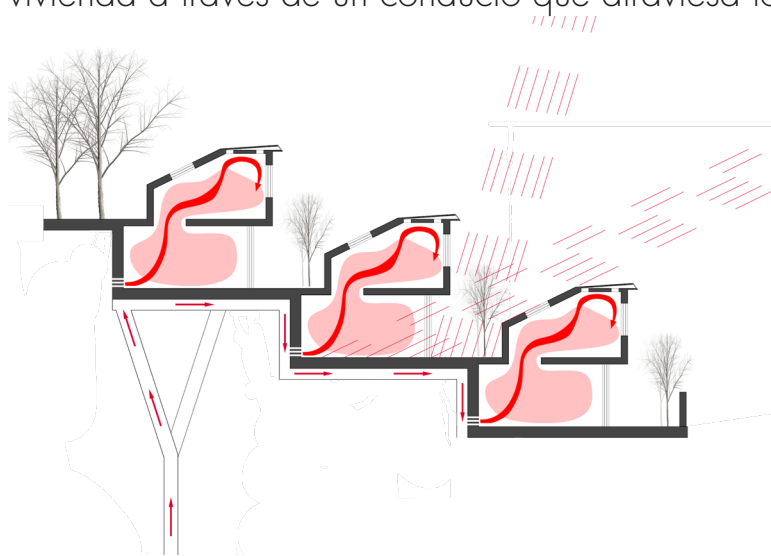
VERANO



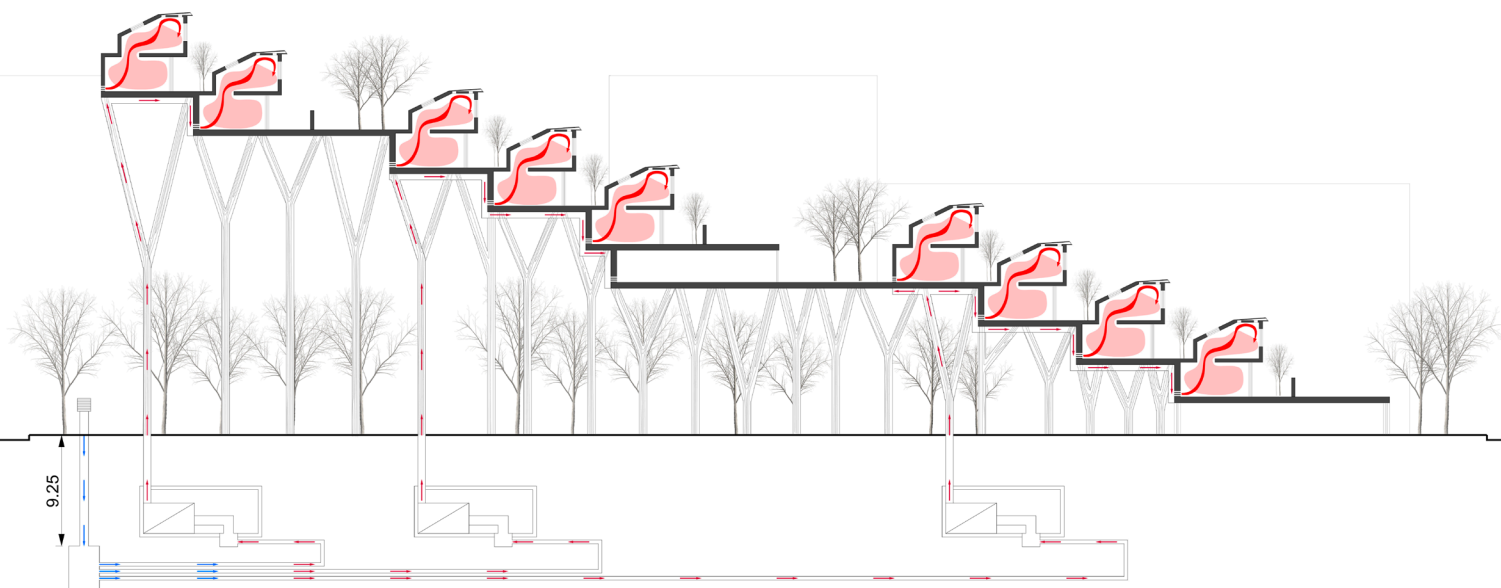
Para proporcionar aire renovado al conjunto del edificio se diseña un sistema de conductos enterrados. Este sistema funciona como una forma de refrigeración pasiva durante los meses de verano, y como un método de entrada de aire cálido en invierno.

El aire exterior se capta estratégicamente por una serie de aperturas ubicadas en la parte norte del edificio, aprovechando las condiciones favorables de sombra que genera el conjunto del volumen del proyecto (edificio + vegetación) y la predominancia de vientos venideros desde esta orientación. Este flujo de aire se dirige a través de conductos circulares enterrados a una profundidad de unos 10 metros. A esta profundidad la temperatura del terreno se mantiene constante durante todo el año en 16°C. Durante el verano, el aire que pasa por los conductos bajo tierra se enfría debido al cambio de temperatura, mientras que en invierno lo precalienta debido a la misma lógica.

Finalmente, el aire precondicionado de forma pasiva se canaliza a través de una UTA, que garantiza las condiciones térmicas e higiénicas adecuadas, y se distribuye a cada vivienda a través de un conducto que atraviesa todas las plantas del edificio.



INVIERNO



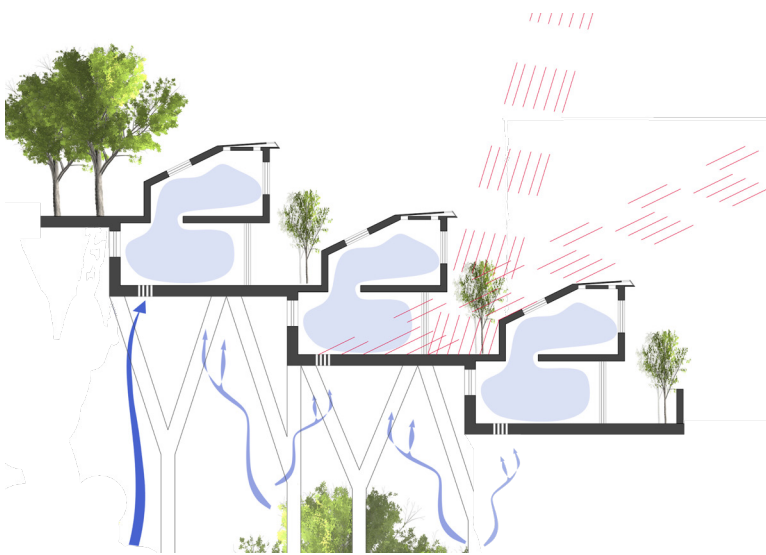
2. ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO INDIRECTO

EFFECTO SUMIDERO DE AIRE

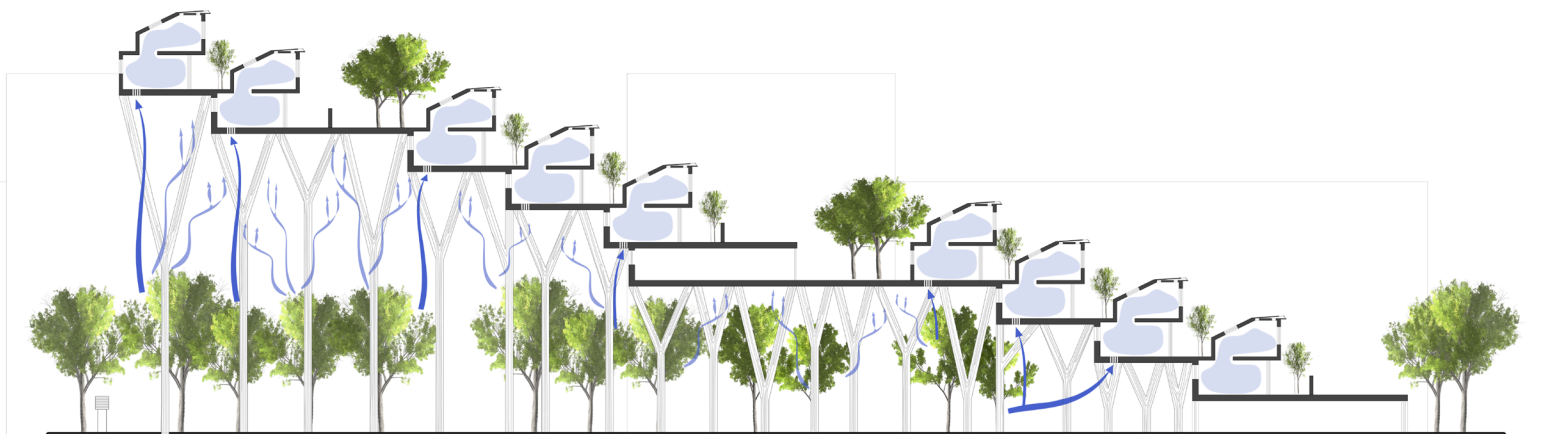
El bosque generado en la parte inferior del edificio no solo sirve como espacio público, sino que evita el efecto de isla de calor, tan común dentro de la ciudad de Madrid. Su vegetación y terreno natural ayuda a minimizar este efecto y además, sirve como un gran generador natural de aire fresco en verano. Los vientos del norte entran a este espacio y por la geometría propuesta crean un microclima en verano.

Se plantean unas rendijas en la parte inferior de cada vivienda, que podrán permanecer abiertas o cerradas. Se saca el máximo partido a este espacio para introducir en la vivienda el aire fresco que se genera por las noches de las épocas del año más cálidas.

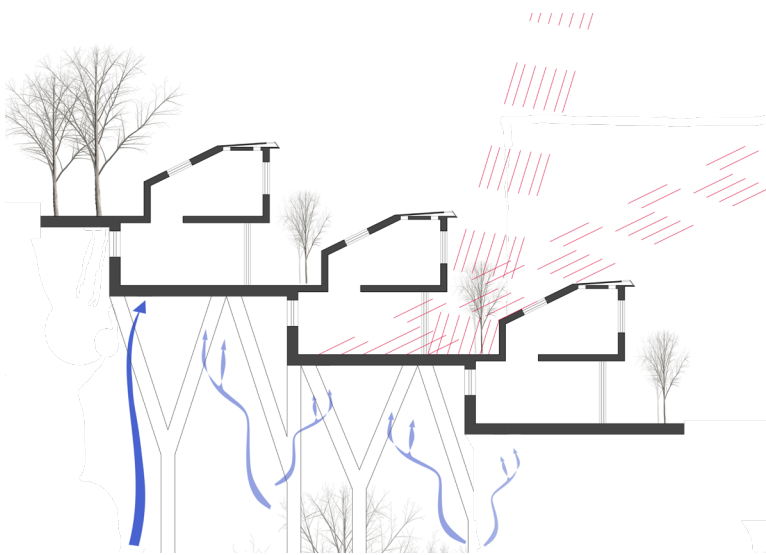
En invierno, estas aperturas permanecerán cerradas mayoritariamente, ya que la renova-



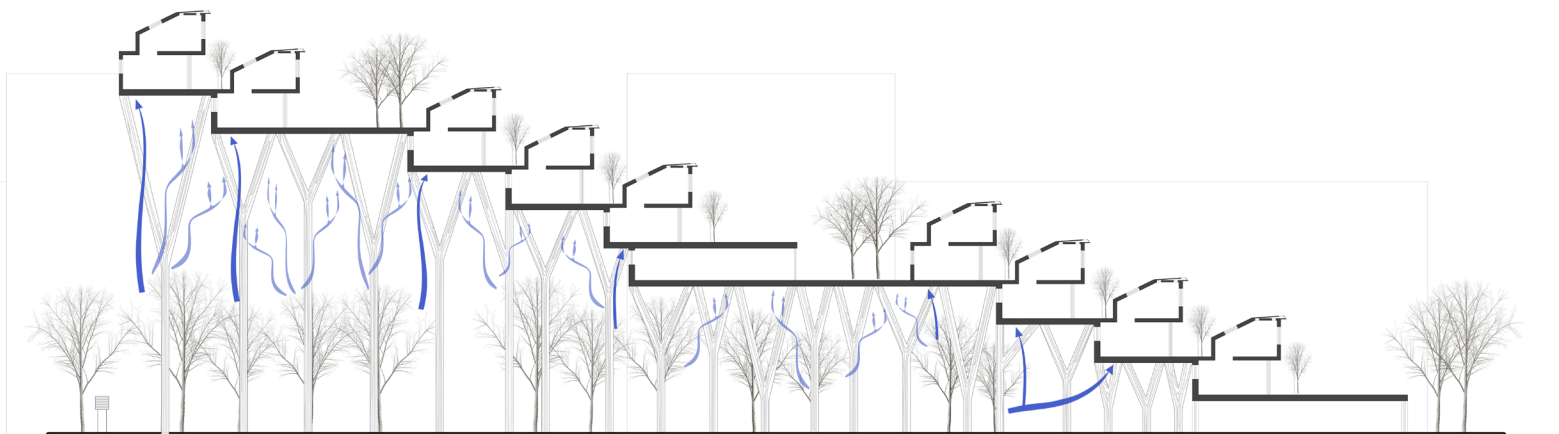
VERANO



ción de aire se plantea a través de la ventilación cruzada, pero podría utilizarse como un método alternativo a este.

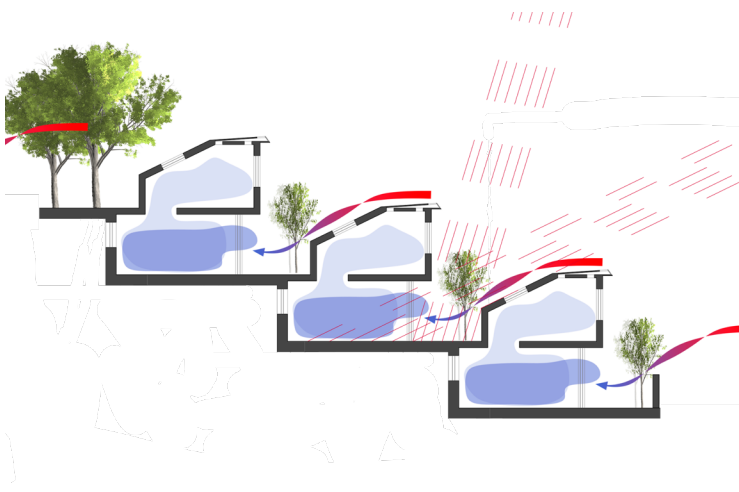


INVIERNO

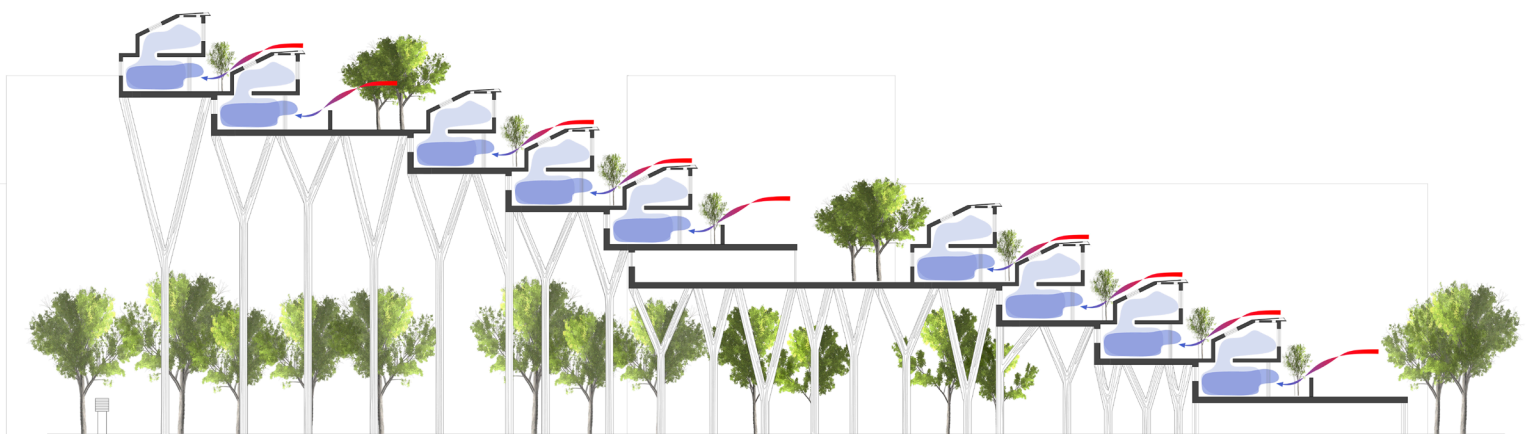


2. ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO INDIRECTO EVAPOTRASPIRACIÓN VERANO

La estrategia de enfriamiento indirecto va asociada al uso de capas vegetales, formalizadas en el proyecto a través de patios. Estas capas vegetativas generan una sensación de frescor, producido por el fenómeno de la evapotranspiración. Este fenómeno involucra a la pérdida de humedad de una superficie por evaporación, combinada con la liberación de agua por parte de la vegetación a través de la transpiración. Durante el día, la vegetación libera humedad al aire, lo que genera un enfriamiento en el ambiente de la zona cercana a las hojas.

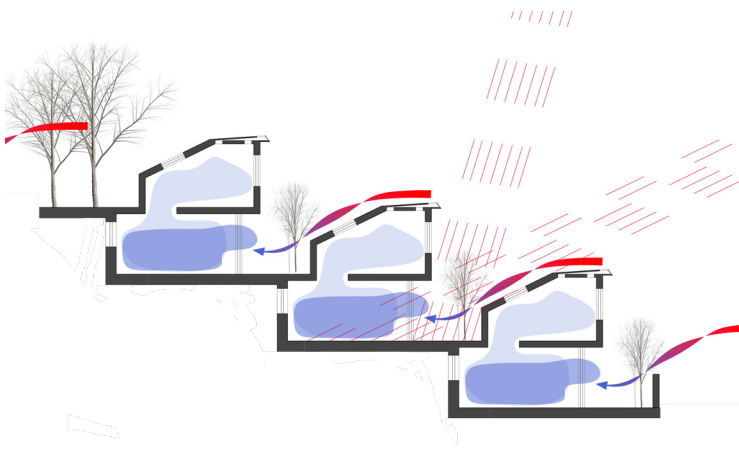


VERANO

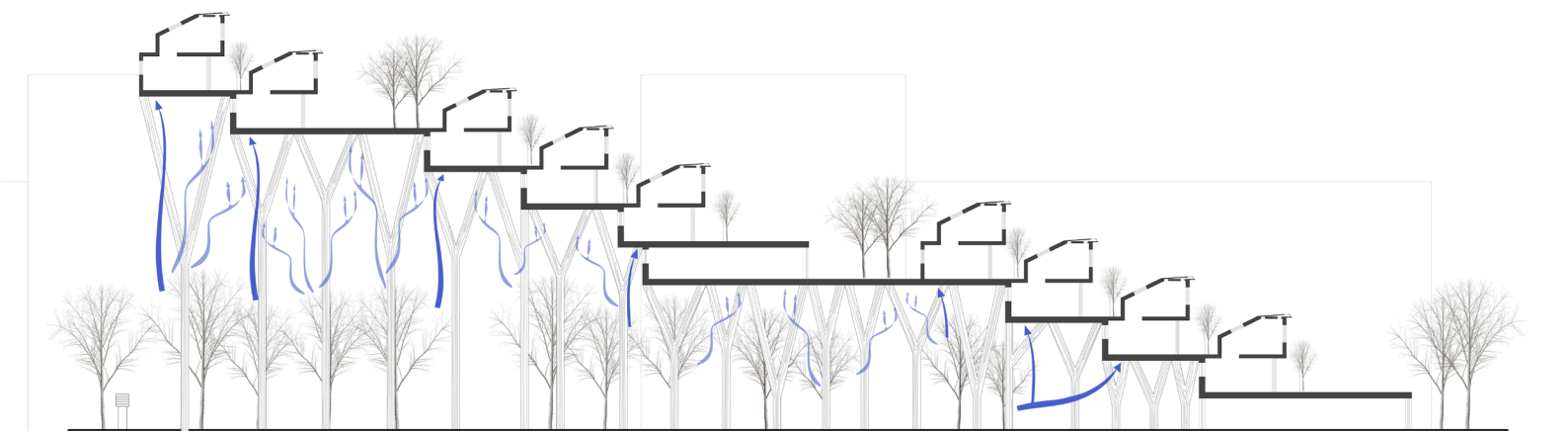


Además del uso de patios en cada una de las viviendas, se ubican patios comunes de mayores dimensiones que se leen como pulmones del conjunto del edificio. De esta manera, se rebajan los niveles de radiación que incide sobre las cubiertas del proyecto en verano. Interesa que un porcentaje medio de la vegetación situada en estos patios sea de hoja caduca, para generar espacios de sombra total en verano y de mixtos en invierno.

En invierno no será necesario enfriar el aire que llega a cada vivienda y espacio colectivo, por lo que la hoja caduca no resultará un problema.



INVIERNO

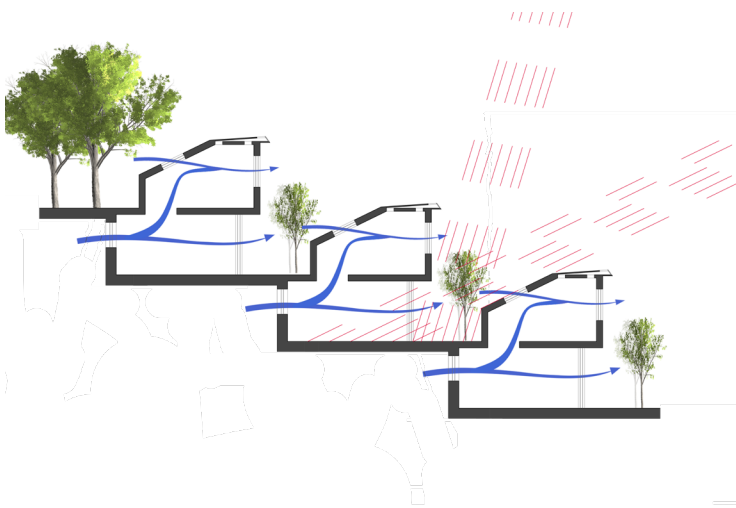


3. VENTILACIÓN NATURAL

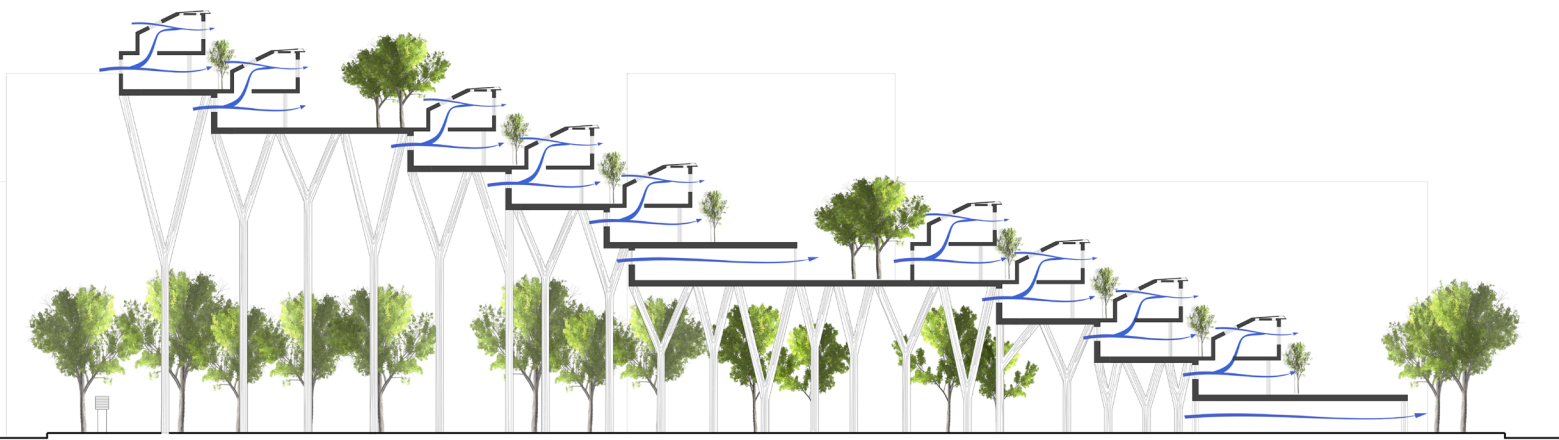
VENTILACIÓN CRUZADA VERANO

Como complemento a las estrategias extraídas en el diagrama psicrométrico, se plantea la técnica de ventilación cruzada, ya que es uno de los sistemas más eficientes en la arquitectura bioclimática.

Debido a la geometría propuesta, los diferentes espacios se encuentran de manera escalonada ascendente desde el punto sur de la parcela. De esta manera, se dispondrán huecos, en todas las viviendas y espacios compartidos en fachada sur y norte, permitiendo así el flujo del aire en fachadas opuestas, beneficiando la admisión y extracción de aire de manera natural.

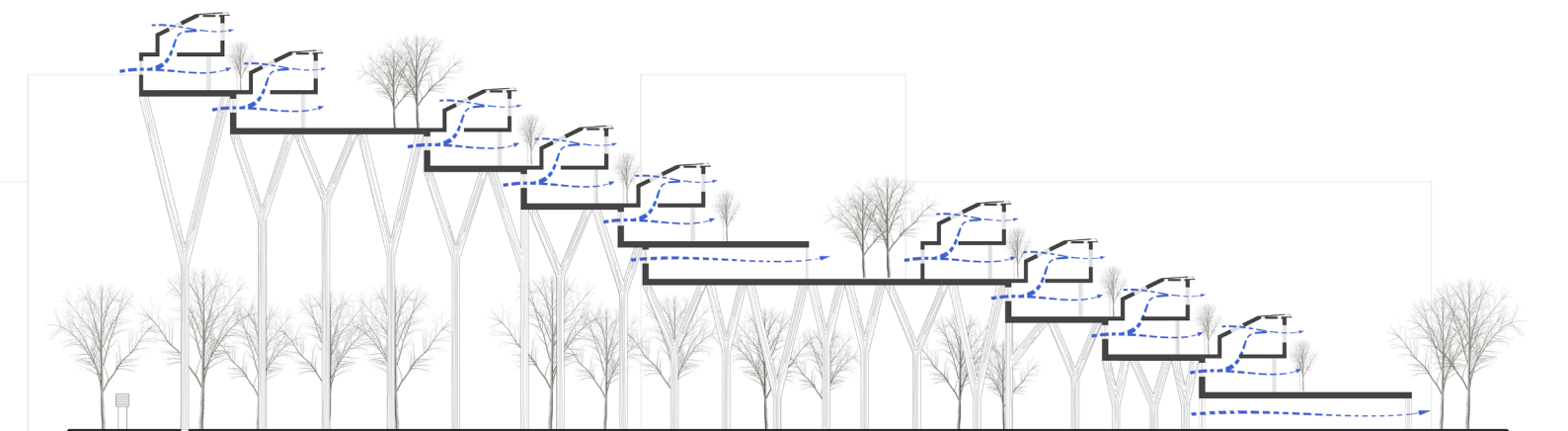


VERANO



En verano este método se utilizará para introducción y circulación de aire a través de la vivienda, sin embargo en invierno, su función principal será la de renovar el aire almacenado en el interior.

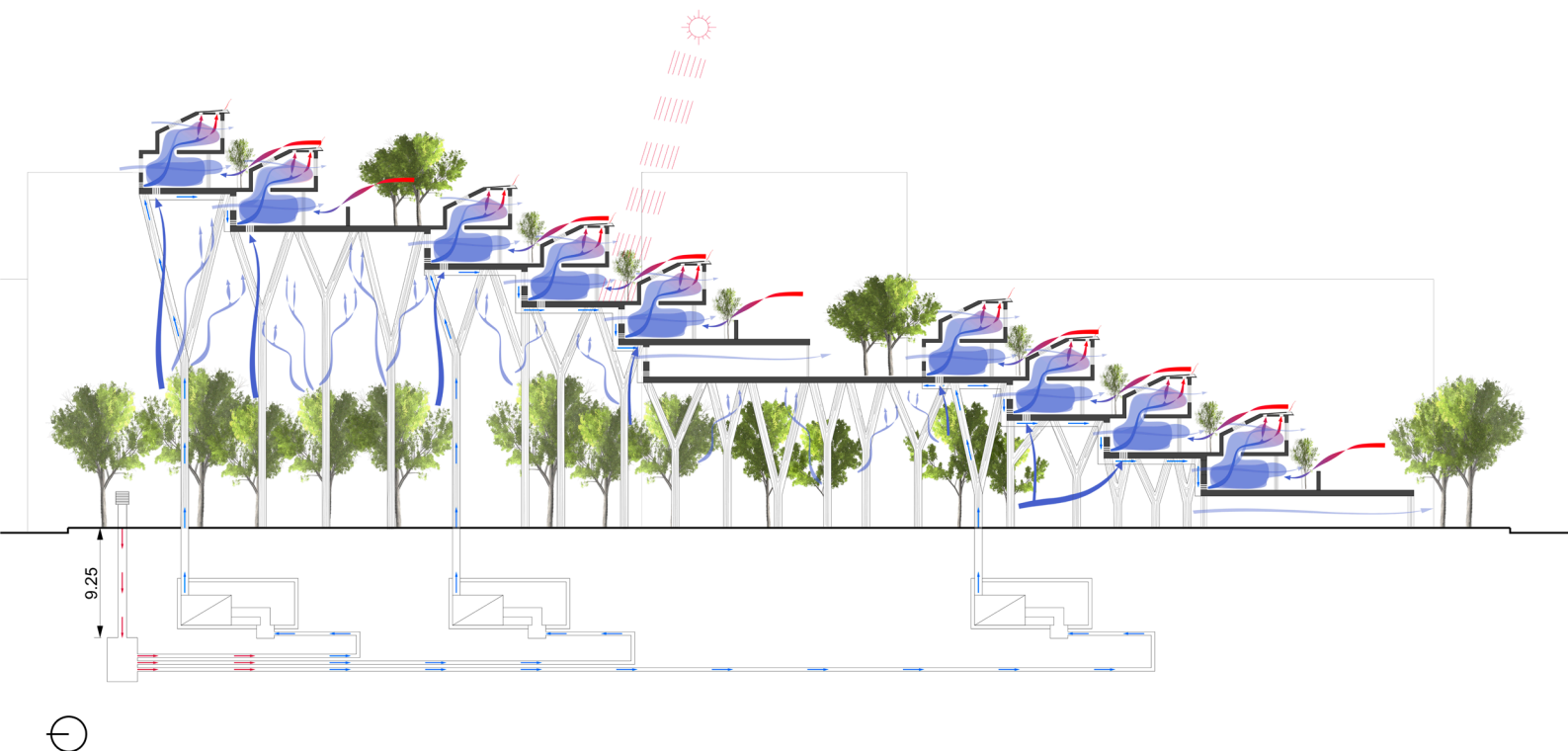
Se plantea ventilación cruzada en ambos niveles, para así tener un mayor flujo de movimiento de aire que genera una situación de confort y un ahorro energético mayor.



SECCIÓN ESTRATEGIAS VERANO

Se superponen en un único dibujo todas las estrategias bioclimáticas utilizadas en verano para tener una visión global y conjunta de ellas. La vegetación forma parte fundamental para el funcionamiento adecuado del edificio en términos bioclimáticos, así como la geometría propuesta. Se busca en todo momento sacar el máximo partido de las condiciones climáticas para generar confort tanto en el interior como en el exterior del edificio y a su vez, minimizar el gasto energético de este.

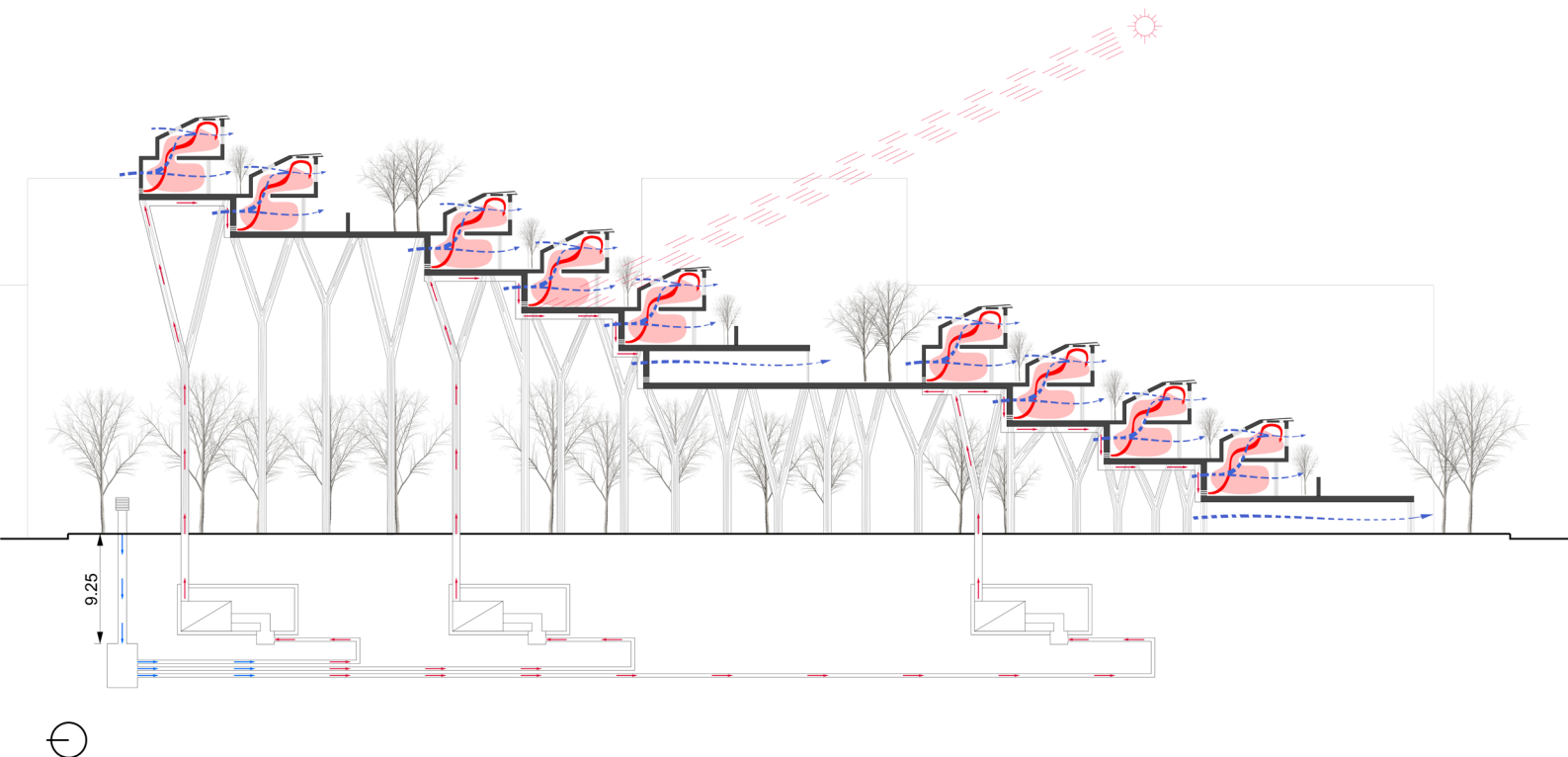
Como resultado, se crea un sistema complejo de flujos de aire que entran y salen al interior dependiendo de las necesidades de cada momento. Todo esto, integrado en el concepto global del proyecto, el cual genera un lenguaje que comienza en el límite de la M-40 y acaba en el punto norte de la parcela.



SECCIÓN ESTRATEGIAS INVIERNO

La misma acción se lleva a cabo para el invierno. La principal diferencia con respecto al verano es que en este caso se pretende introducir al máximo tanto la luz como la radiación solar al interior de los espacios. La vegetación ubicada en el edificio y en el área interior de la parcela se pretende que sea en su mayoría de hoja caduca para no obstaculizar los rayos solares que penetran en el interior.

El viento del norte se seguirá aprovechando a través de las tuberías enterradas, consiguiendo introducir un aire a 20° en las viviendas, frente a los 18° de verano.



CUANTIFICACIÓN DE LA MEJORA EN LA EDIFICACIÓN

La mejora conseguida en la edificación es muy notoria a lo largo de todo el año con respecto a las condiciones de confort marcadas naturalmente por el propio clima del lugar. Los meses de mayor mejora teniendo en cuenta el cómputo global de estrategias utilizadas son los de verano, llegando a incrementar hasta un 60% sobre el estado inicial.

Las estrategias relacionadas con el calentamiento pasivo por energía solar pasiva tienen como objetivo mejorar las condiciones en etapas de más frío. Para ello se tiene en cuenta en el diseño, el uso de superficies de vidrio orientadas a sur, la inercia térmica del material, el aislamiento y la capacidad de almacenar el calor para los meses más fríos.

Las técnicas dentro de la estrategia de enfriamiento evaporativo indirecto, se enfocan en reducir la temperatura para generar ambientes frescos en meses de calor. Para ello se utiliza, principalmente, la vegetación combinada con las corrientes de viento y las propias geometrías del proyecto.

Por último, se añade la ventilación cruzada como complemento a las estrategias anteriores. Aunque según el diagrama psicrométrico no sería necesario añadir esta técnica para el confort global del edificio, se cree muy beneficiosa para el uso individual de cada una de las viviendas, ofreciendo un recurso más de ventilación y renovación de aire con el que el usuario puede generar ambientes de calidad en el interior.

Comfort Percentages

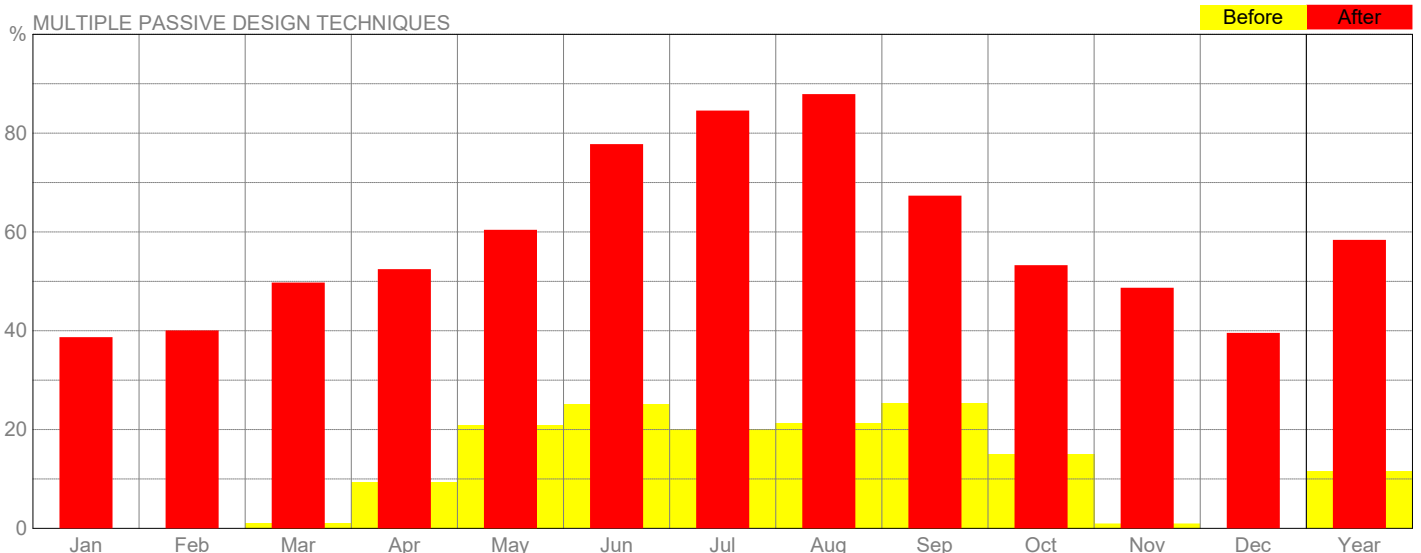
NAME: **Avenida de Oroville**
LOCATION: -
WEEKDAYS: **00:00 - 24:00 Hrs**
WEEKENDS: **00:00 - 24:00 Hrs**
POSITION: **40.4°, -3.7°**
© Weather Tool

CLIMATE: **Cfa**

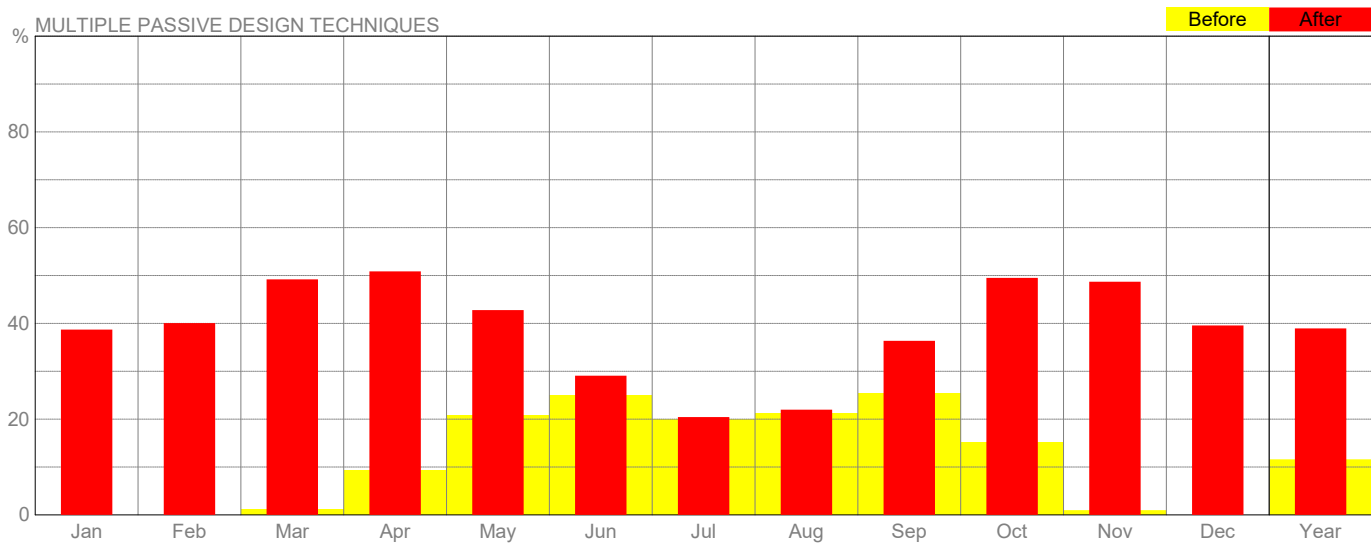
*Moist mid-latitude climate with mild winters.
Humid subtropical with hot muggy summers and thunderstorms.
Winters are mild with precipitation from mid-latitude cyclones.
Warmest month above or equal to 22°C.*

SELECTED DESIGN TECHNIQUES:

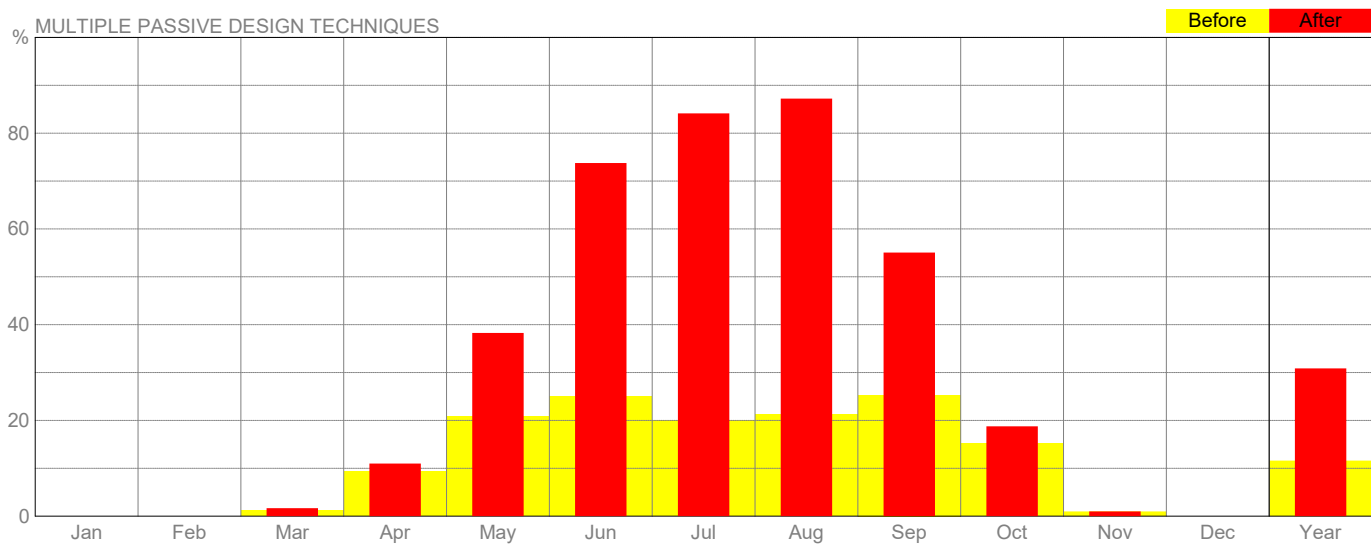
1. passive solar heating
2. natural ventilation
3. indirect evaporative cooling



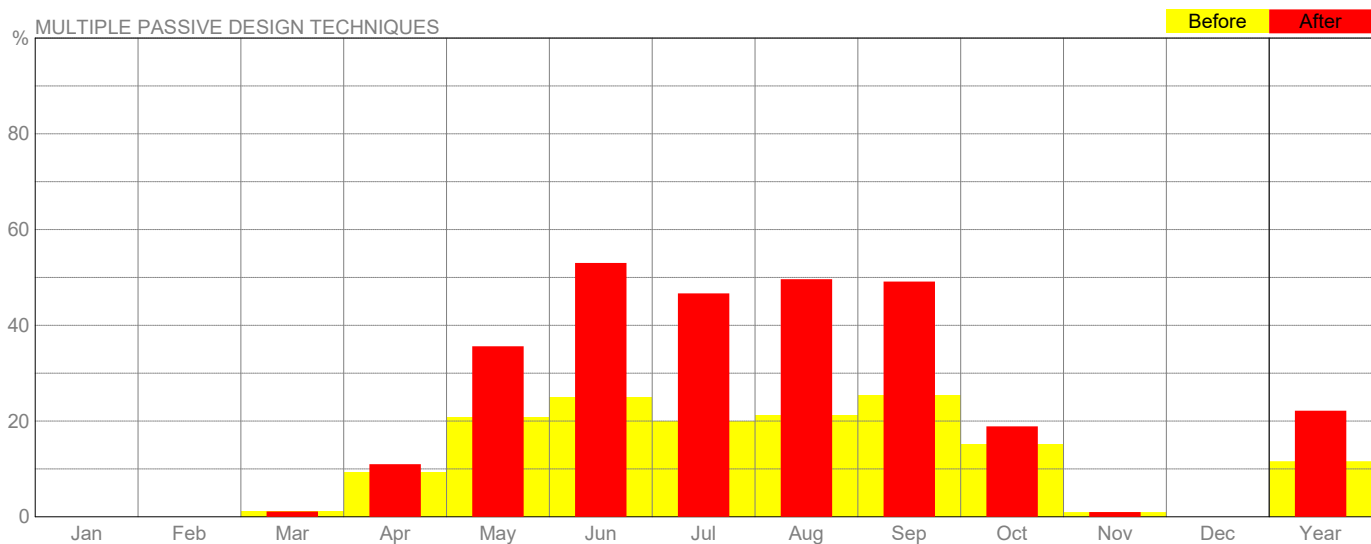
CALENTAMIENTO POR ENERGÍA SOLAR PASIVA



ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO INDIRECTO



VENTILACIÓN NATURAL



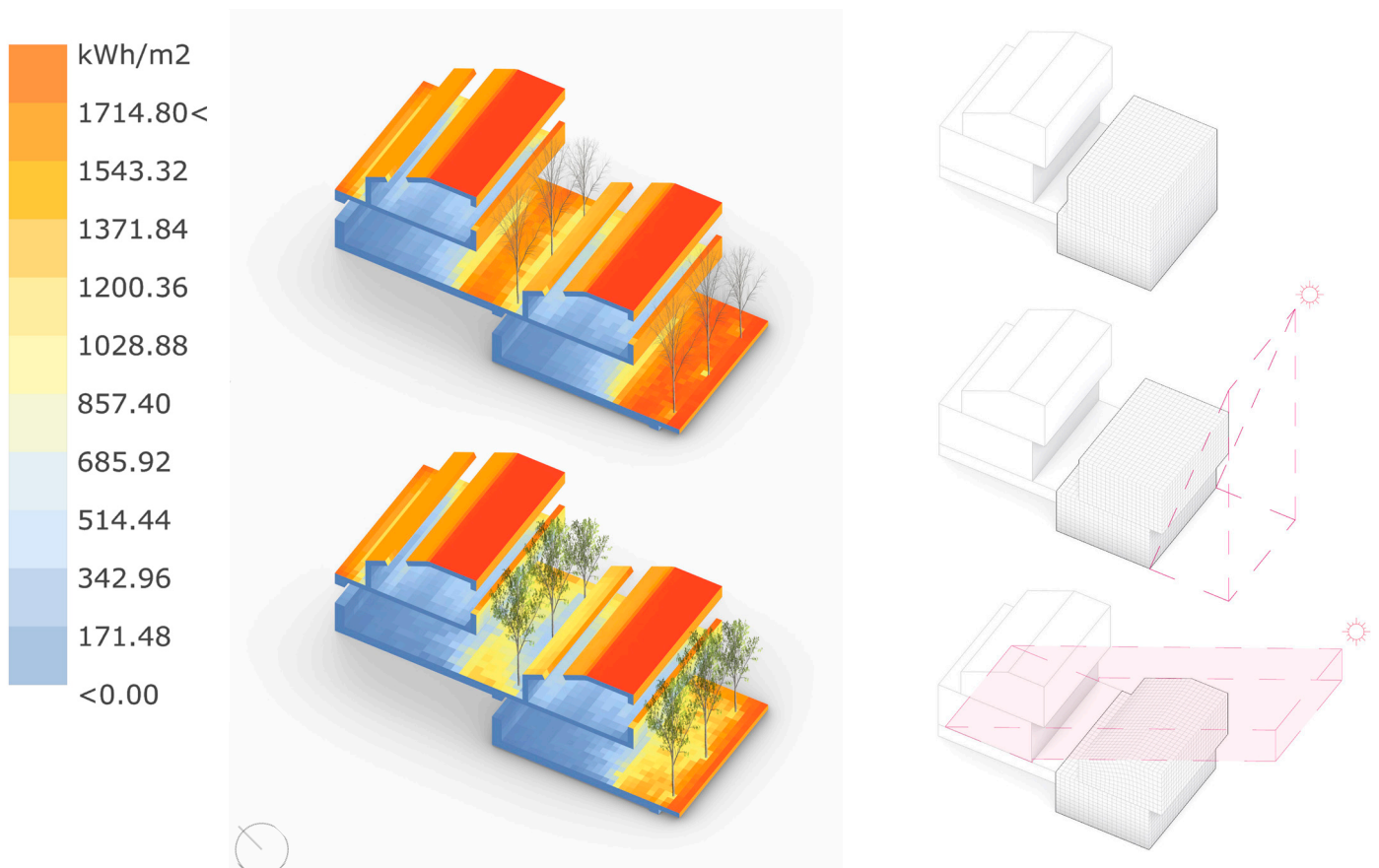
SIMULACIONES RADIACIÓN SOLAR

Como método para entender como debe ser el diseño del conjunto y las unidades de vivienda para que cumplan con todas las estrategias planteadas, se estudia mediante simulaciones la incidencia de la radiación solar en cubiertas y fachadas. Este estudio se llevará a cabo de manera global e individual.

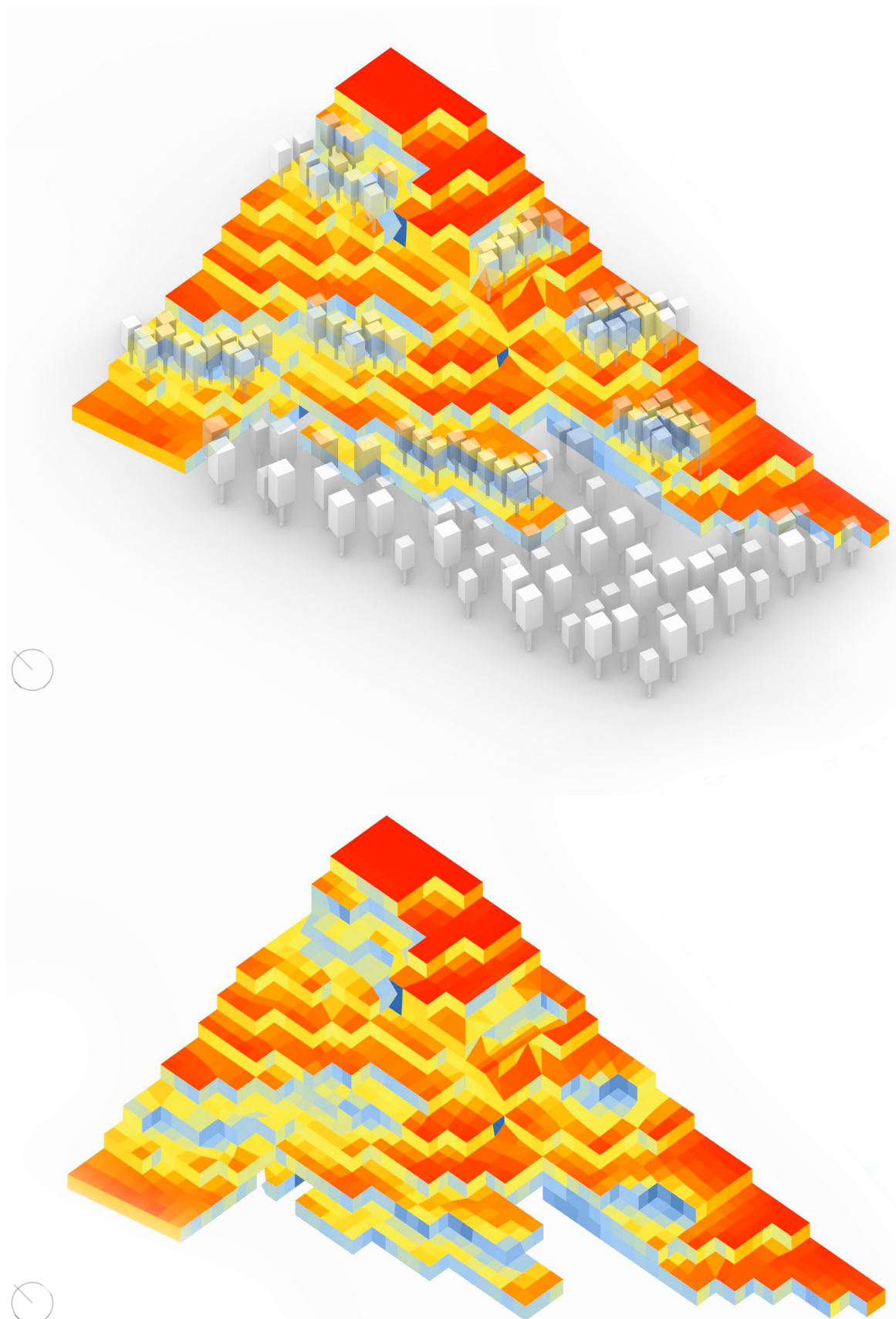
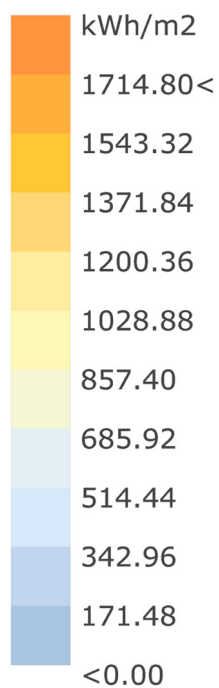
Primeramente se diseña de manera paralela al estudio de radiación el volumen de la vivienda. Para ello se tiene en cuenta la incidencia del sol en verano y en invierno para así, maximizar la entrada de luz y radiación al interior en la estación fría y evitarla en la caliente. El volumen superior se desfasa ligeramente, lo que permite evitar al sol en verano. Se genera un patio en cada vivienda para llevar a cabo las estrategias propuestas y se produce un corte en la parte superior que dejará vía libre a la entrada de luz en invierno hasta el fondo de la vivienda.

Las cubiertas donde se produce mayor radiación se aprovecharán como cubiertas vegetales o para ubicar paneles solares.

En el conjunto global se ubican patios alternativos a los individuales. Estos son de dimensiones mayores y su función principal es la de actuar como pulmones del conjunto edificado, reduciendo la radiación y generando ambientes más frescos.



La imagen superior, muestra el conjunto con la posible ubicación de los patios, con la vegetación de estos representada. La imagen inferior mantiene los parámetros de la superior, pero escondiendo la capa de árboles. De esta manera se puede entender la incidencia que estos tienen, rebajando a niveles mínimos la incidencia de radiación solar sobre las superficies cubiertas por las sombras que estos producen.



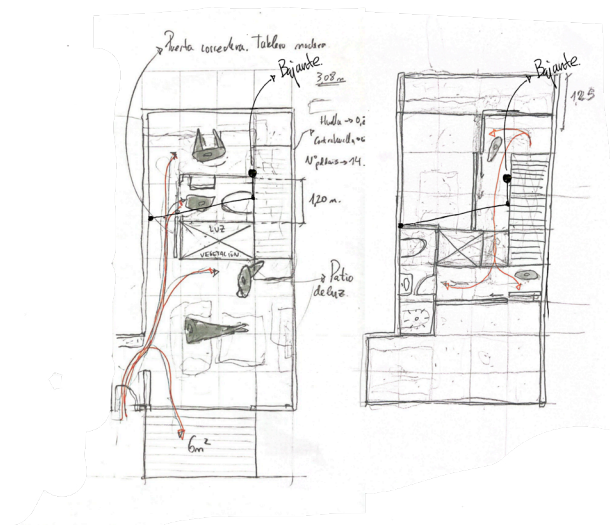
Las instalaciones se dividen en; transporte y saneamiento de agua, climatización de las viviendas a través de geotermia y estrategias pasivas de climatización.

El saneamiento se produce a través de un sanitil ubicado en cada una de las viviendas. De esta manera, se tritura todos los elementos que no se encuentran en estado líquido, por lo que me permitirá tener diámetros menores en la recolecta de aguas. De cada una de las viviendas saldrá un conducto de diámetro 50cm, el cual desembocará en uno de diámetro 100cm. El conducto de 100, a su vez desemboca en uno mayor de 125cm. Cada conducto de diámetro 100, podrá recoger hasta un máximo de 10 conductos de 50cm, es decir 10 viviendas, y cada uno de 125, un máximo de 3 de 100 o 30 de 50, es decir 30 viviendas. Por este motivo, se agrupa todo el conjunto para ir recogiendo las aguas de todas las viviendas, que resultan en un total de 2 conductos finales de 150cm.

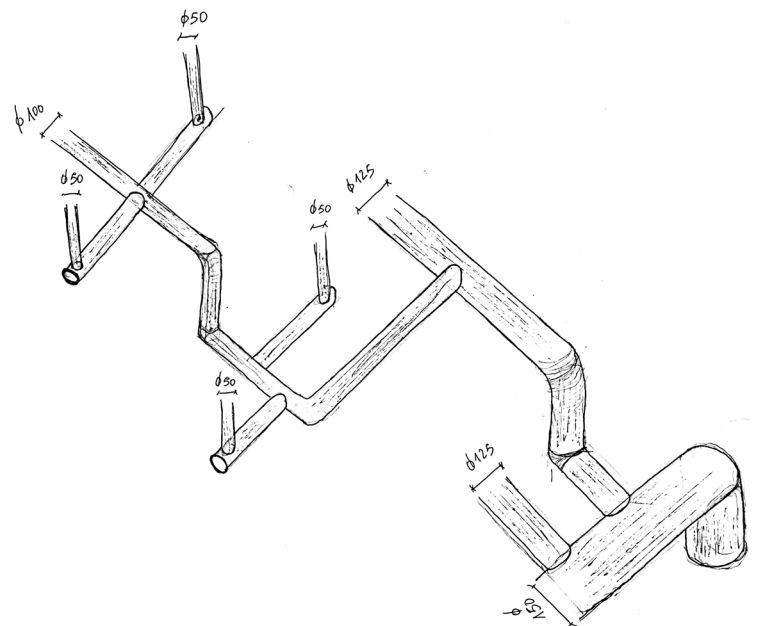
Se hacen 9 grupos que albergan un máximo de 10 viviendas por grupo. Cada 3 grupos aparece un conducto de 125cm de diámetro que recolecta todos los conductos anteriores y, que a su vez, desemboca en el conducto final de 125cm. Los conductos se plantean con un recubrimiento de madera, que mantendrá en carácter del proyecto, a través de una geometría quebrada y escalonada.

La climatización de las viviendas se llevará a cabo a través de geotermia. La impulsión del aire a las viviendas se realizará del mismo modo que el saneamiento. Se pasa el aire por el terreno y se impulsa desde la planta baja a través de una serie de tuberías que desembocan en dos rejillas por vivienda (una por planta).

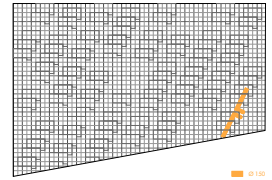
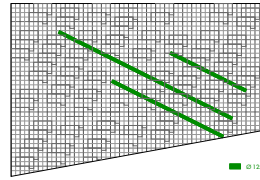
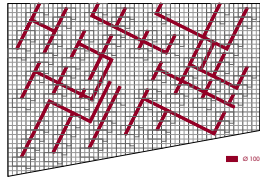
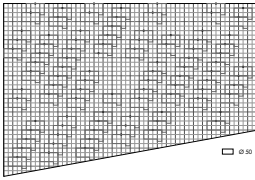
PLANTA BAJANTES VIVIENDA



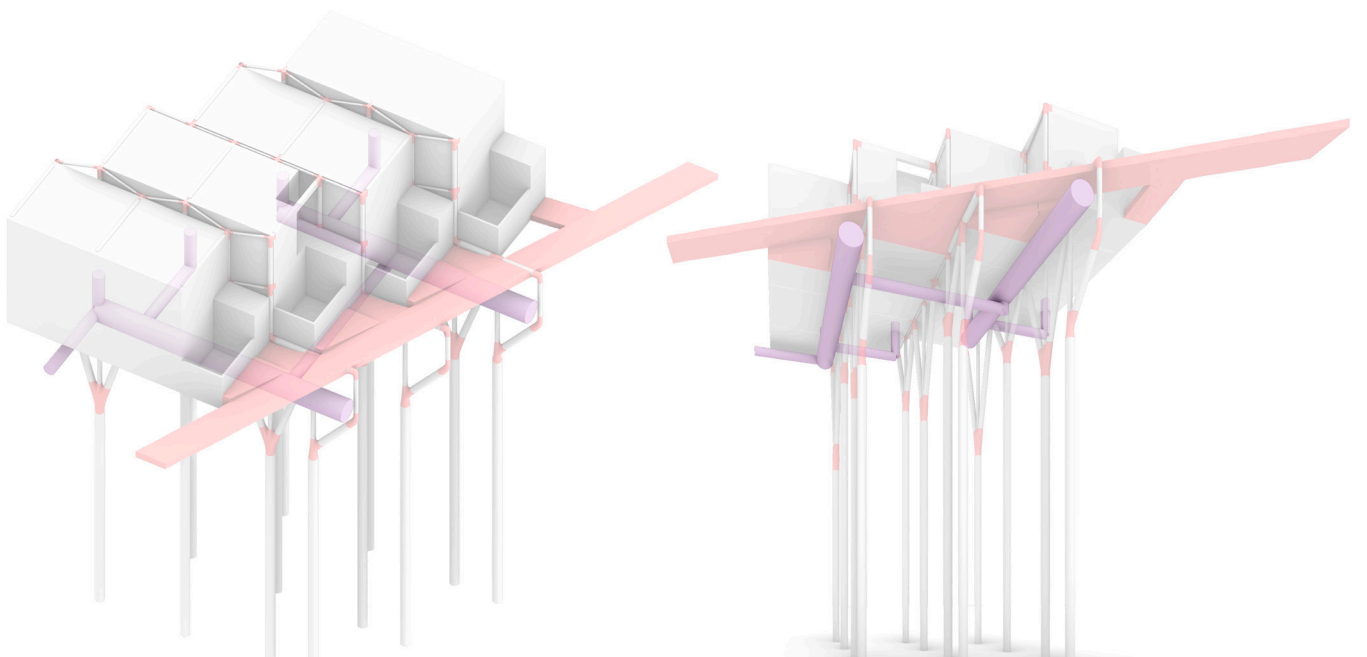
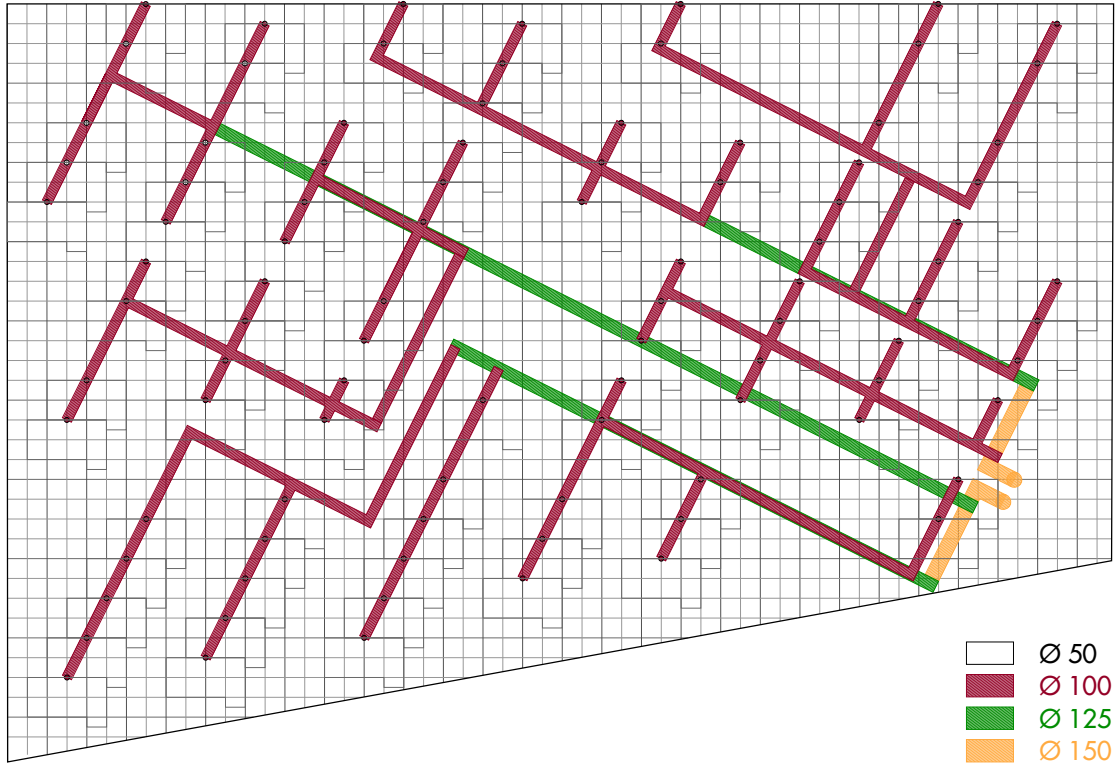
DIMENSIONADO CONDUCTOS



PLANTAS CONDUCTOS AGUA



PLANTA CONDUCTOS AGUA



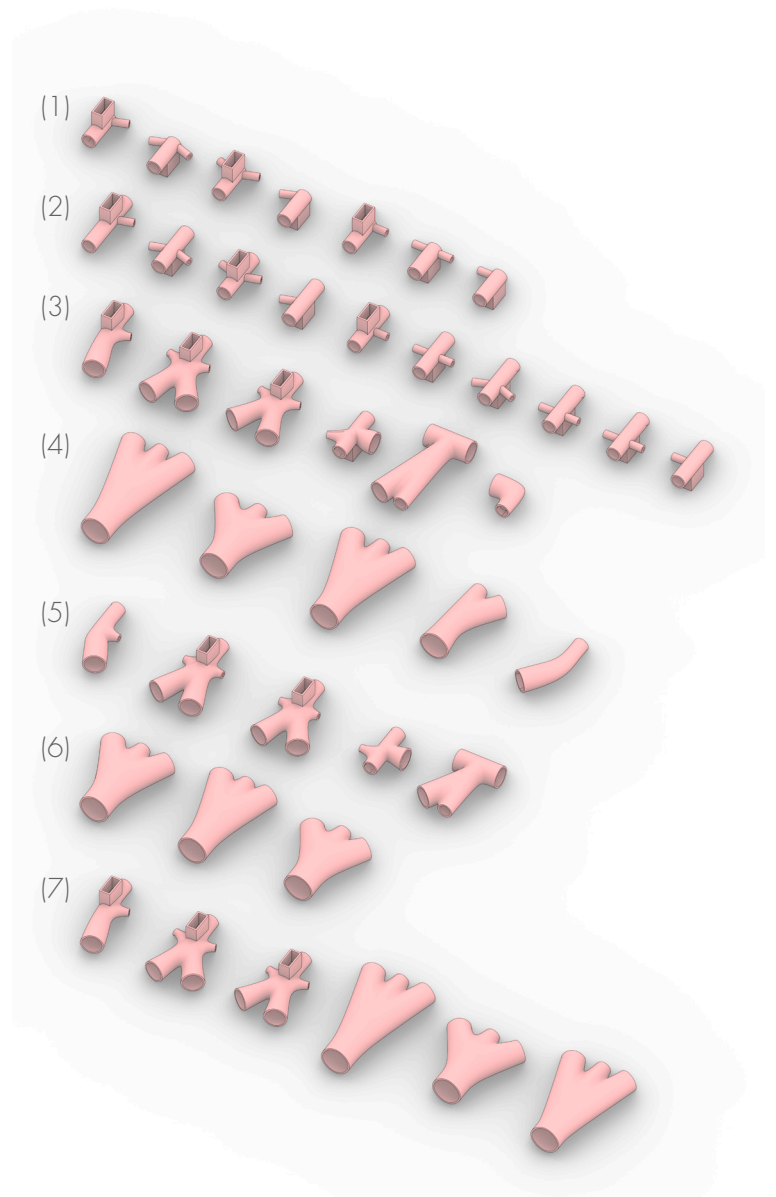
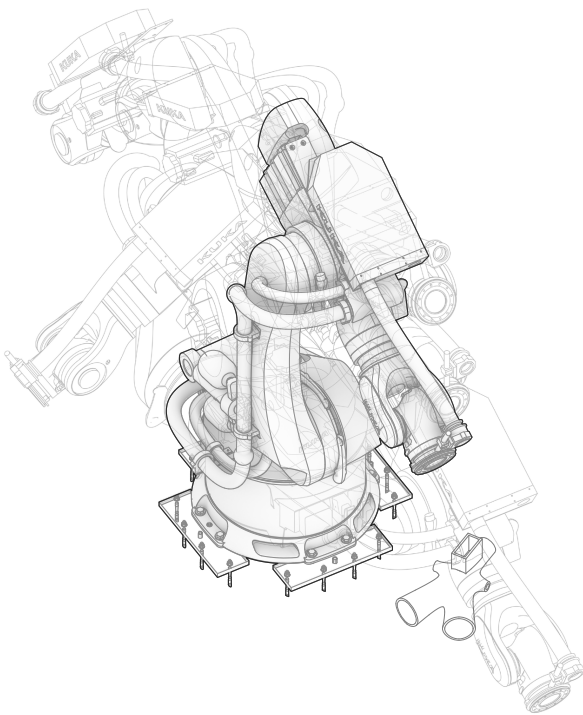
4. Definición constructiva y proceso de construcción

Se diseñan una serie de nudos que conectan unos elementos con otros a través de sus formas complejas. Se producen mediante impresión metálica en 3d, y se llevan a obra listos para ser montados. La estructura va a ser vista en su conjunto, porque interesa poner énfasis en el diseño del nudo y la continuidad que este genera con las vigas o pilares de madera que descansan en estos.

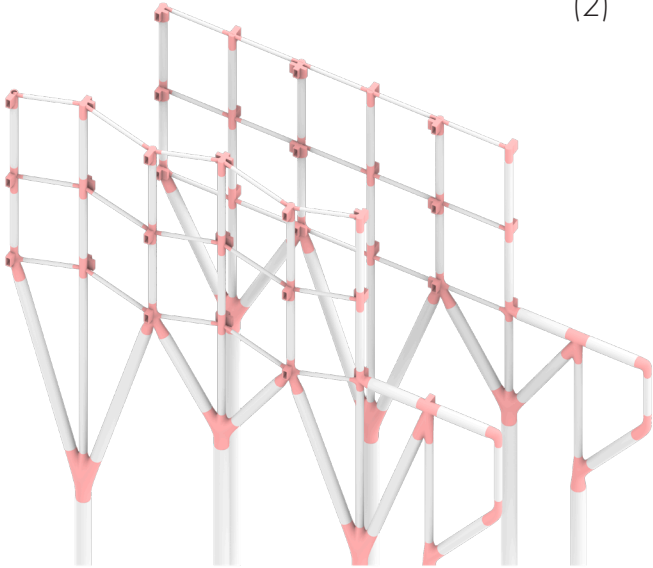
La impresión en 3d permite generar formas complejas con diferentes secciones y formas en un mismo nudo, siendo así posible resolver las diferentes complejidades formales y de uso que se proponen en el proyecto.

Los nudos de las filas 1,2 y 3 corresponden a los de las estructuras que forman las unidades de viviendas, formando en dicha dirección un saliente rectangular, el cual acogerá las vigas de dicha vivienda.

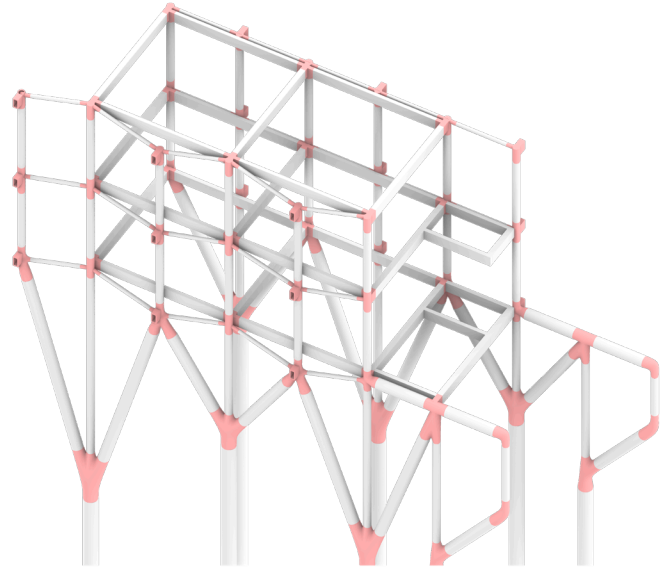
Los nudos de las filas 4,5,6 y 7 corresponde a aquellos del espacio público o colectivo del conjunto, siendo vistos en todo momento y jugando un papel fundamental en la concepción del espacio desde diferentes ángulos y perspectivas.



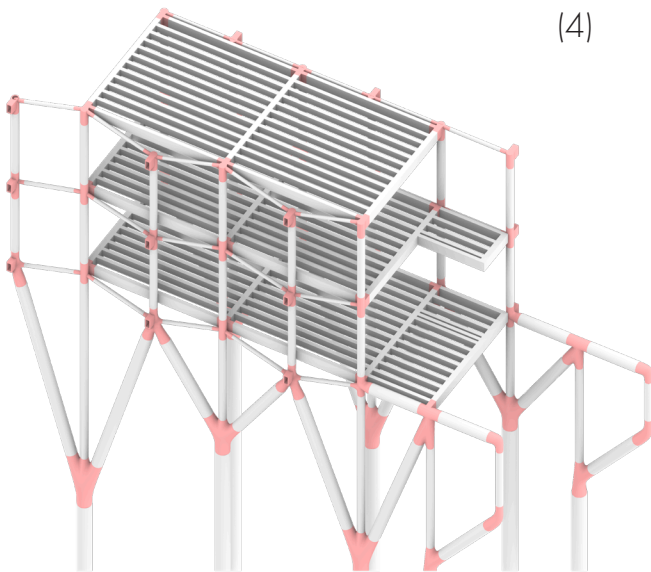
(1)



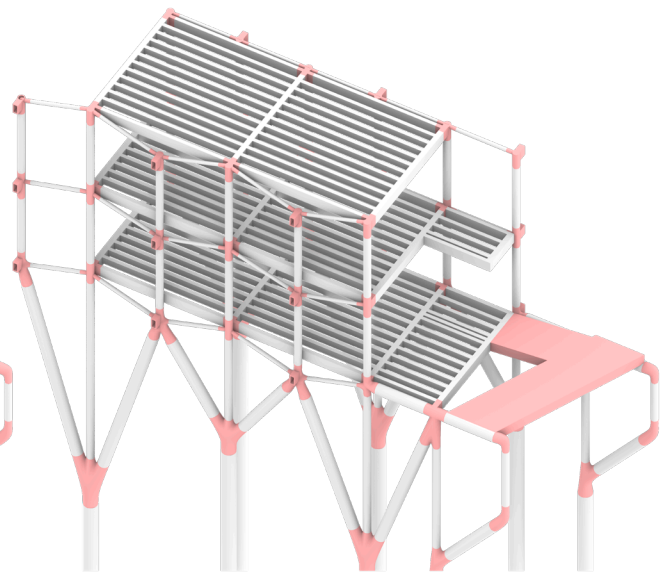
(2)



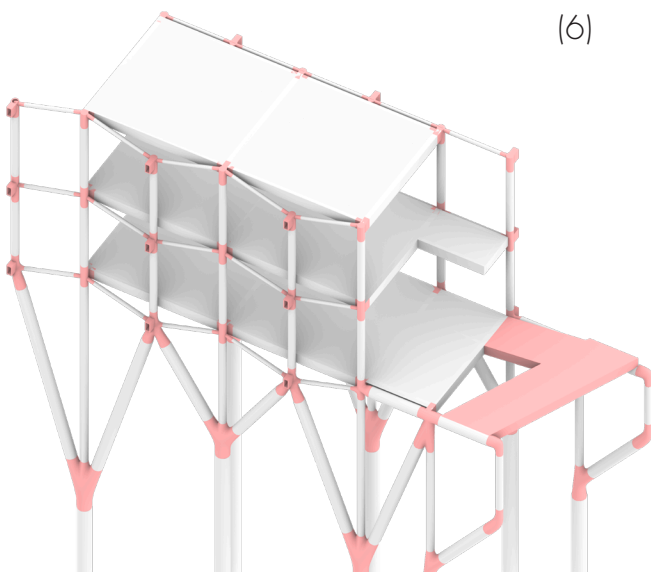
(3)



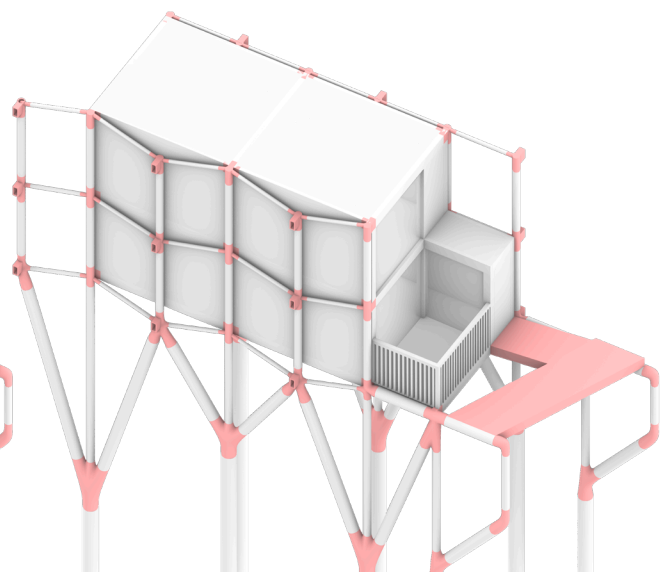
(4)



(5)



(6)



El proceso constructivo seguirá una serie de fases que se pueden agrupar en 6. Se representa una pequeña porción del proyecto extrapolable al resto del conjunto.

(1) La primera fase consiste en la construcción y montaje de las barras de madera laminada y los nudos que conforman la estructura principal del proyecto. A continuación

(2) Se arriostran los pórticos a través de vigas de sección rectangular para estabilizar el conjunto y dar paso a la construcción de las viviendas.

(3) En esta fase se monta el sistema de vigas y viguetas tanto de las viviendas como de los espacios colectivos.

(4) Más tarde se procede a construir las rampas y espacios de acceso a las viviendas a través de piezas continuas que enganchan en las cuadernas principales y apoyan en las secundarias.

(5) En la quinta fase se coloca el solado continuo y sobre este una capa de microcemento que conformará el suelo de las dos plantas.

(6) Por último, aparecen los cerramientos, prefabricados con muros de madera de 25cm de grosor y una capa de vidrio en las fachadas norte y sur.

La construcción del conjunto se basa en un sistema de montaje a través de piezas de madera laminada prefabricadas. Tanto la estructura como las envolventes que recubren las viviendas y los espacios colectivos interiores, se resuelven a través de lamas de madera recicladas que dan una apariencia dinámica y acogedora.

A continuación se expone un caso de estudio en el que se usa una envolvente parecida a la que se busca en el proyecto. El reciclaje de lamas o palos de madera generan un carácter alineado con el concepto del proyecto, además de tener la capacidad de ser reutilizado en un futuro.



Viviendas escalonadas. Kengo Kuma and Associates

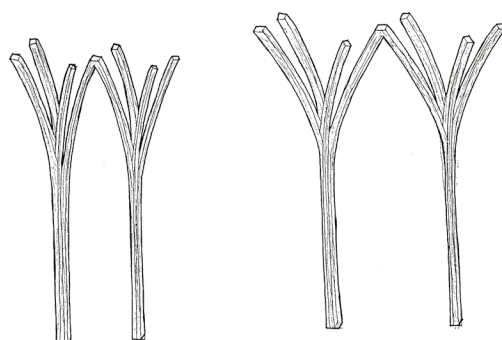
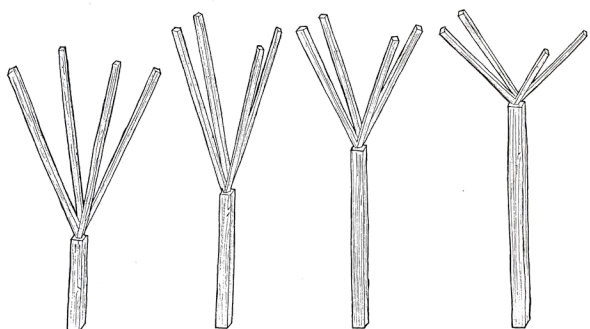
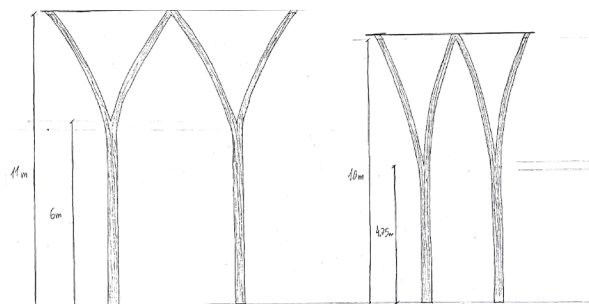
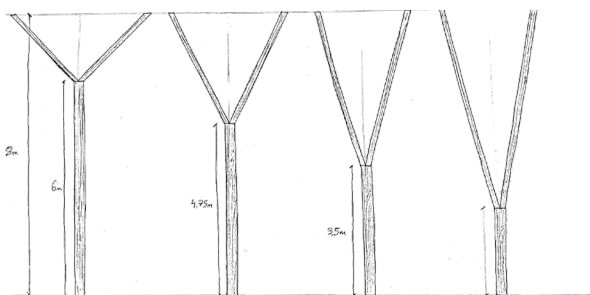
5. Definición estructural

El proyecto para el Campus de Madera Pudasjärvi, en el norte de Finlandia, es una oportunidad para potenciar el uso de la madera a gran escala. El proyecto consta de una estructura principal conformada por troncos ensamblados, que funcionan como muros de carga.

A esto se le añade una serie de soportes no convencionales contruidos en madera laminada, que se adaptan a los distintos espacios del proyecto. Precisamente, esta es la parte estructural interesante de este caso de estudio para llevar a cabo en mi proyecto.



Campus de Madera Pudasjärvi / Lukkaroinen

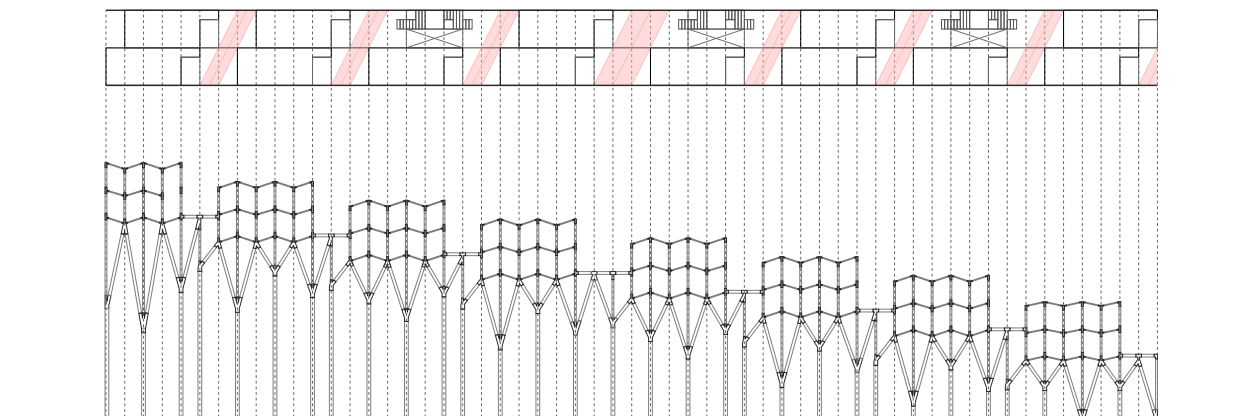
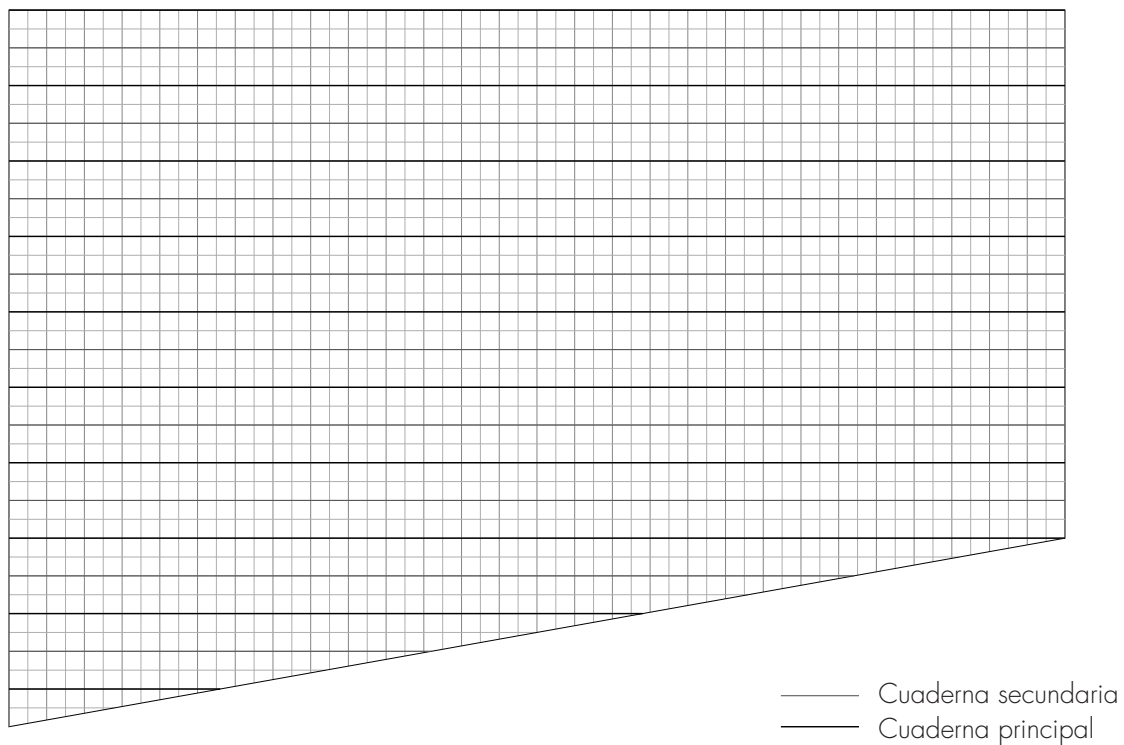


La estructura se compone por un sistema de cuadernas lineales, a través de piezas de madera laminada. Aparecen dos órdenes; el principal y el secundario. El principal es el que se encarga de salvar la diferencia de cota en la dirección transversal, apareciendo cada 8 metros, mientras que el secundario une las zonas del proyecto que se encuentran a la misma cota.

Las cargas del conjunto se transmiten al terreno a través de los 'trancos' que funcionan como los pilares principales.

A continuación se estudiará una cuaderna principal tipo para demostrar como funciona el conjunto. En esta, se puede ver el cambio de altura en ambas direcciones, el sistema de vigas horizontales que conforman las viviendas y que unen unas cuadernas con otras en la parte superior, y la forma estructural que da forma tanto al espacio público de planta baja como al funcionamiento espacial de tejido topográfico.

PLANO CUADERNAS



CARGAS APLICADAS

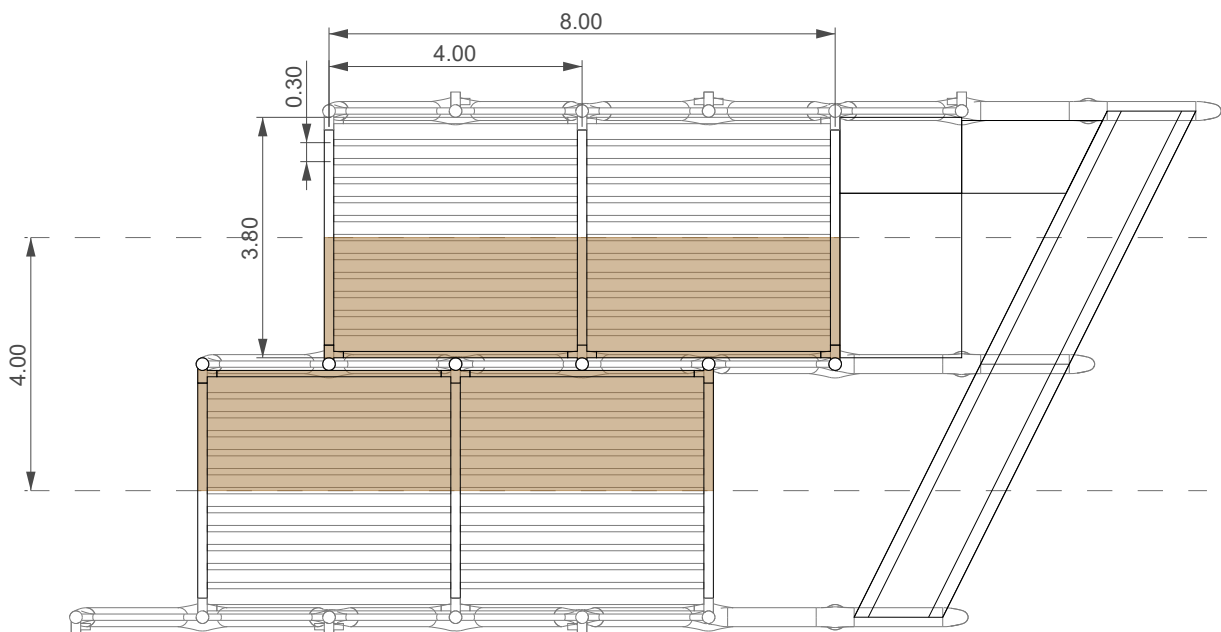
La estructura seleccionada será de madera, con nudos rígidos metálicos. La sección de los elementos será circular, exceptuando las vigas y viguetas que conforman las unidades de vivienda. Para ello se procederá a un predimensionado en base a las jerarquías de los elementos estructurales. Se utiliza el software FTool y se realiza una simulación de 2 partes de uno de los pórticos, la más desfavorable y la más favorable, para así obtener una visión global del conjunto en base a un posible rango de dimensiones, para luego optimizarlas en las mínimas posibles. v

Las cargas que se aplican a la estructura son 4:

1. Cargas por nieve y mantenimiento sobre las cubiertas y las zonas de comunicaciones (carga vertical)

Se aplica un valor de 3kN/m^2 . Al ser un cálculo en 2 dimensiones la carga que recibirá esta parte de la estructura será la de la mitad de cada uno de sus lados en cubierta, lo que forman un total de 96 kN . Si esos 96 kN se dividen entre cada uno de los 8 metros lineales que tiene la sección, se obtiene una carga de **12 kN/m** .

$$3\text{kN/m}^2 \times 32\text{m}^2 \text{ (área sombreado)} = 96\text{ kN}$$
$$96\text{ kN} / 8\text{m} = 12\text{ kN/m}$$

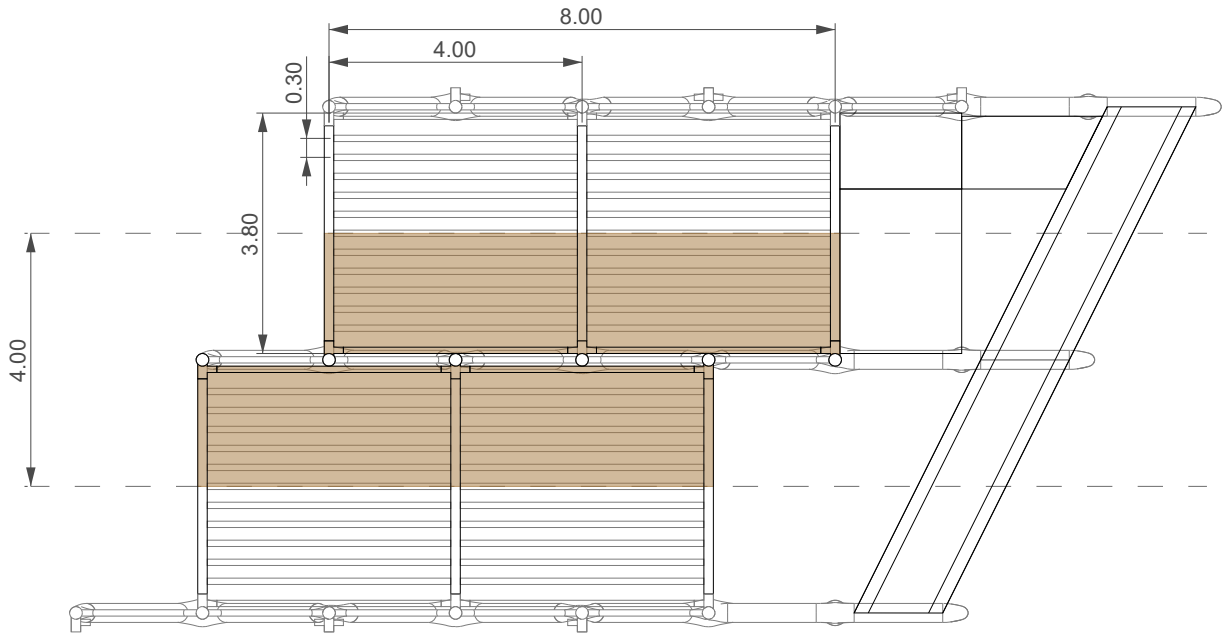


2. Cargas por forjados (carga vertical)

Para las cargas en forjado se aplicará un valor de 3kN/m^2 . Las viviendas se organizan en su mayor parte en 2 plantas, por lo que se tendrán en cuenta un total de 3 forjados por unidad de vivienda. Por lo tanto se aplicará una carga de 96 kN en cada uno de los forjados. Siguiendo el mismo proceso de obtención de la carga en metros lineales, se obtiene una carga de **12kN/m** en cada forjado.

$$3\text{kN/m}^2 \times 32\text{m}^2 \text{ (área sombreado)} = 96\text{ kN}$$

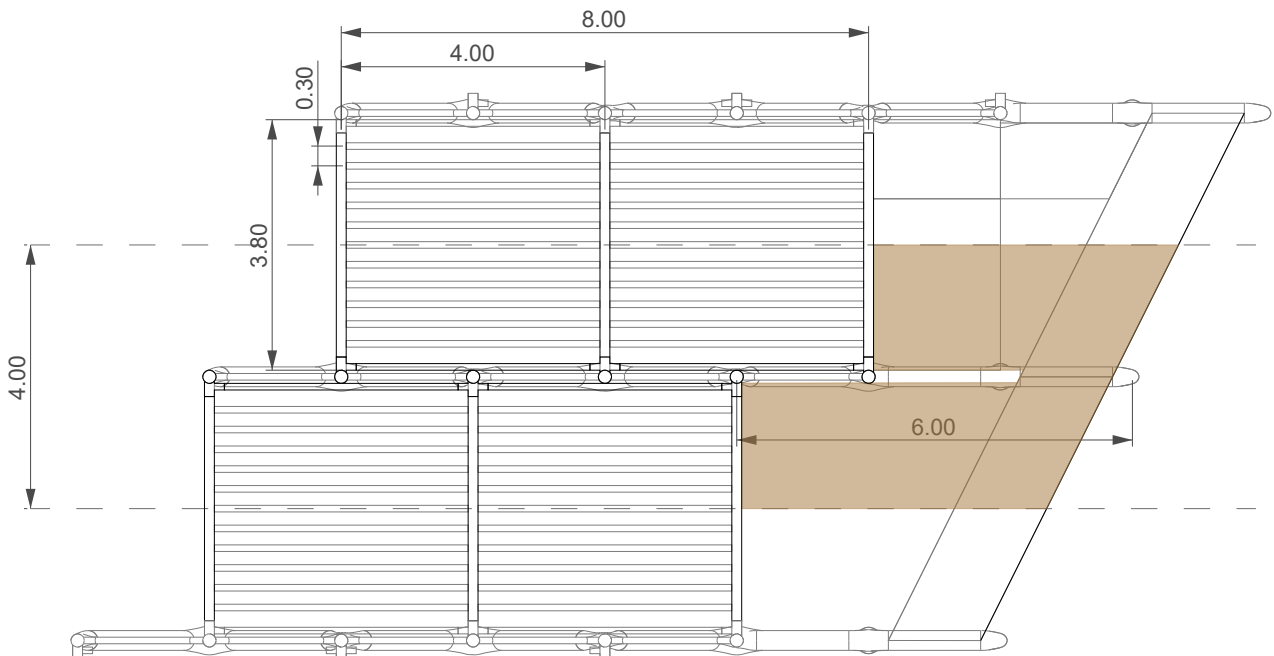
$$96\text{ kN} / 8\text{m} = 12\text{ kN/m}$$



Para las cargas en forjado exteriores se aplicará un valor de 3 kN/m^2 . Por lo tanto, se aplicará una carga de 105 kN en el forjado. Siguiendo el mismo proceso de obtención de la carga en metros lineales, se obtiene una carga de **$17,5\text{ kN/m}$** .

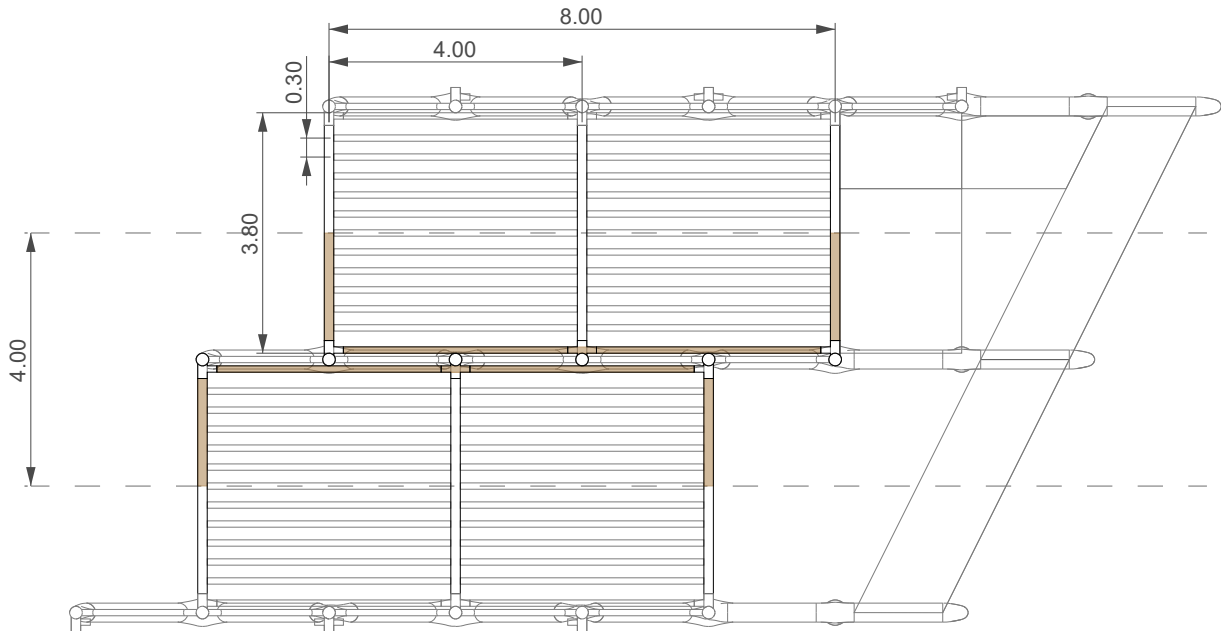
$$3\text{kN/m}^2 \times 35\text{m}^2 \text{ (área sombreado)} = 105\text{ kN}$$

$$105\text{ kN} / 6\text{m} = 17,5\text{ kN/m}$$



3. Cargas por muros perimetrales (carga vertical)

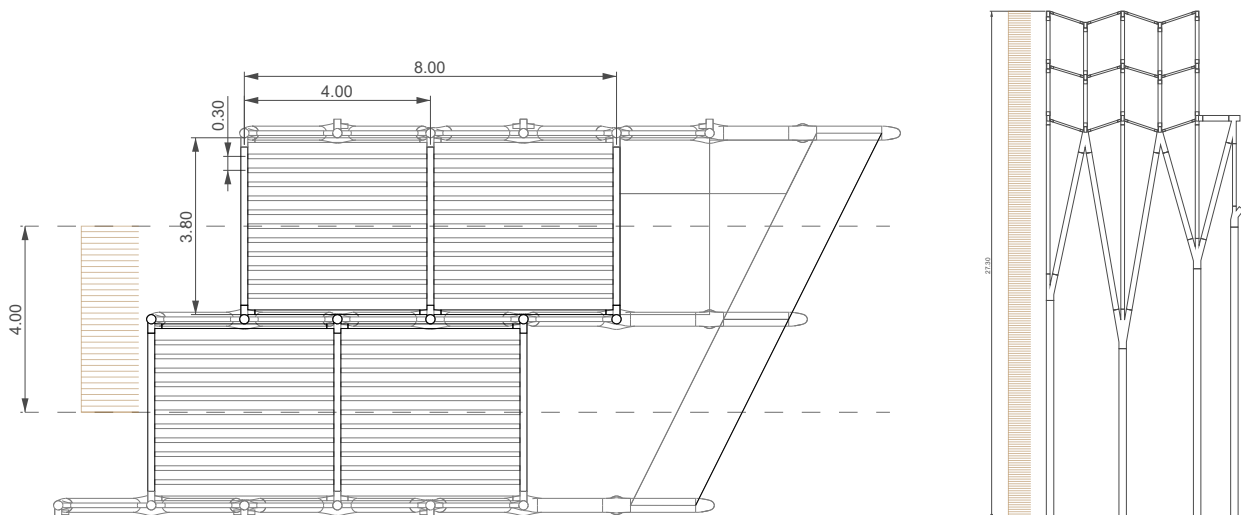
Como carga del cerramiento se usará un valor lineal en cada una de las plantas de **5kN/m**. Cada una de las secciones tendrá que soportar el peso de la mitad de las dos unidades de vivienda que colindan.



4. Cargas por viento (carga horizontal)

La carga por viento que se aplicará será basada según los vientos del municipio de Madrid. La carga establecida será de 0.5 kN/m^2 en dirección horizontal. La carga de viento continua lineal será de **2 kN/m**.

$$0.5 \text{ kN/m}^2 \times 4 \text{ m} \times 25.3 \text{ (altura)} = 50.6 \text{ kN}$$
$$105 \text{ kN} / 6 \text{ m} = 2 \text{ kN/m}$$



APLICACIÓN CARGAS

Se divide en 5 partes y se suman todas las cargas. Parte superior, parte intermedia, parte baja, parte al aire libre y parte vertical. Obteniendo el total de la figura mostrada.

Parte superior: Carga nieve y personas + Carga cubierta.

$$12 \text{ kN/m} + 12 \text{ kN/m} = \mathbf{24 \text{ kN/m}}$$

Parte intermedia Carga forjado + Carga cerramiento + Carga parte superior.

$$12 \text{ kN/m} + 5 \text{ kN/m} + 24 \text{ kN/m} = \mathbf{41 \text{ kN/m}}$$

Parte baja: Carga forjado + Carga cerramiento + Carga parte intermedia

$$12 \text{ kN/m} + 5 \text{ kN/m} + 41 \text{ kN/m} = \mathbf{58 \text{ kN/m}}$$

Parte al aire libre: Carga nieve y personas + Carga forjado

$$17,5 \text{ kN/m} + 17,5 \text{ kN/m} = \mathbf{35 \text{ kN/m}}$$

Parte vertical: Carga de viento

$$\mathbf{2 \text{ kN/m}}$$

Las secciones de los pilares y las vigas se van reduciendo a medida que la estructura va subiendo. En la parte superior, la estructura es más densa y tiene arriostamientos horizontales, por lo que sus dimensiones, pueden reducirse.

Los pilares principales tienen un diámetro de 400mm. Las vigas diagonales tienen un diámetro de 300mm. Las vigas horizontales tienen un diámetro de 200mm. Las vigas diagonales del tejido superior tienen un diámetro de 100mm.

Tras la evaluación de cargas que afectan a la porción estudiada, se procede a extraer los diagramas de axiles, cortantes y momentos flectores para comprobar si el predimensionado realizado es válido.

2 kN/m

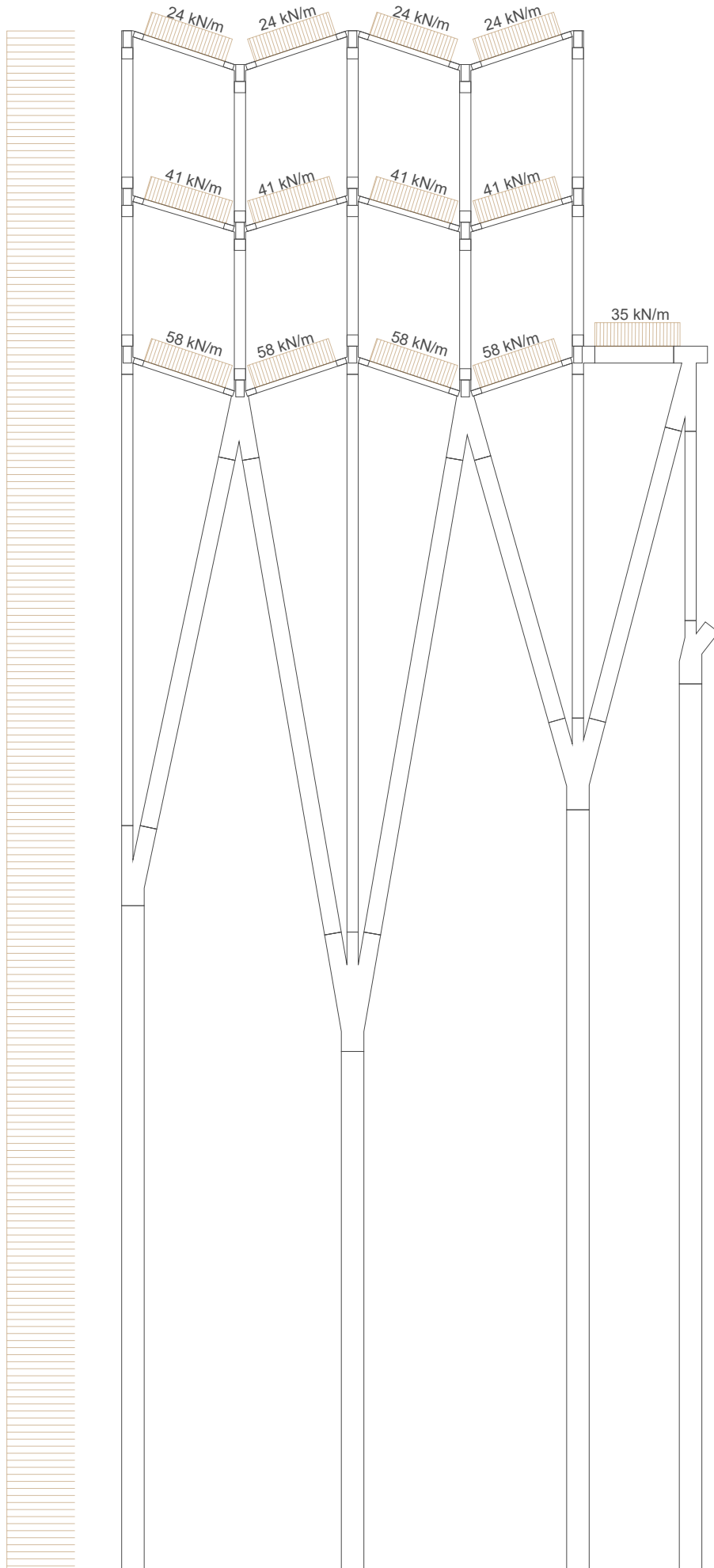


Diagrama de axiles

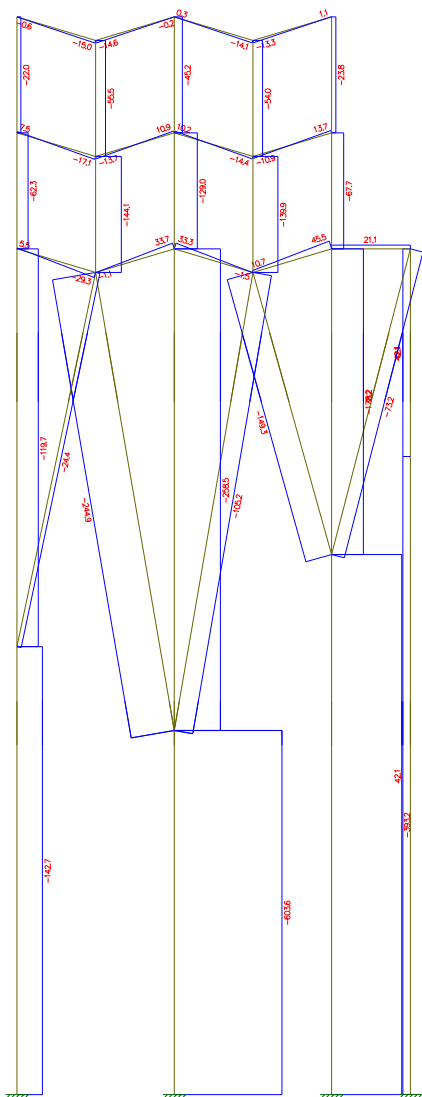


Diagrama de cortantes

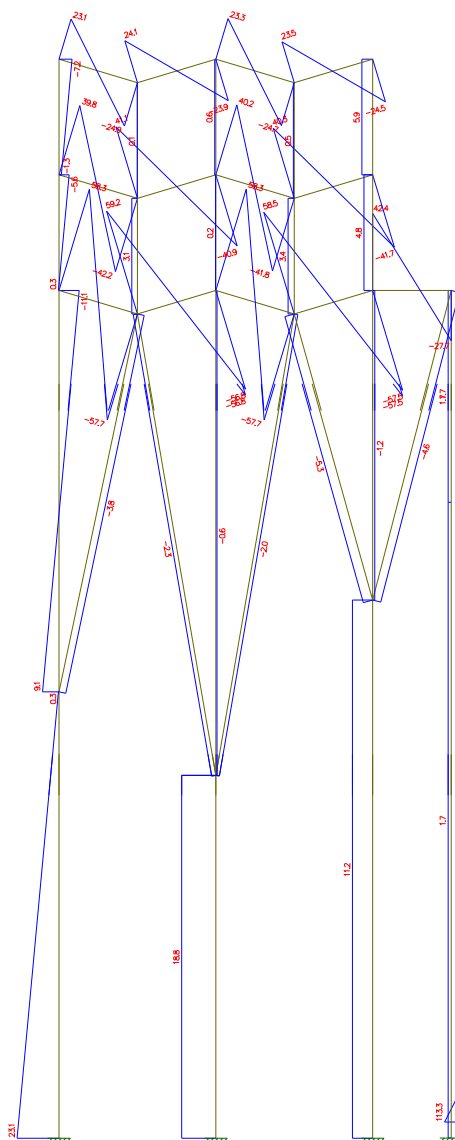
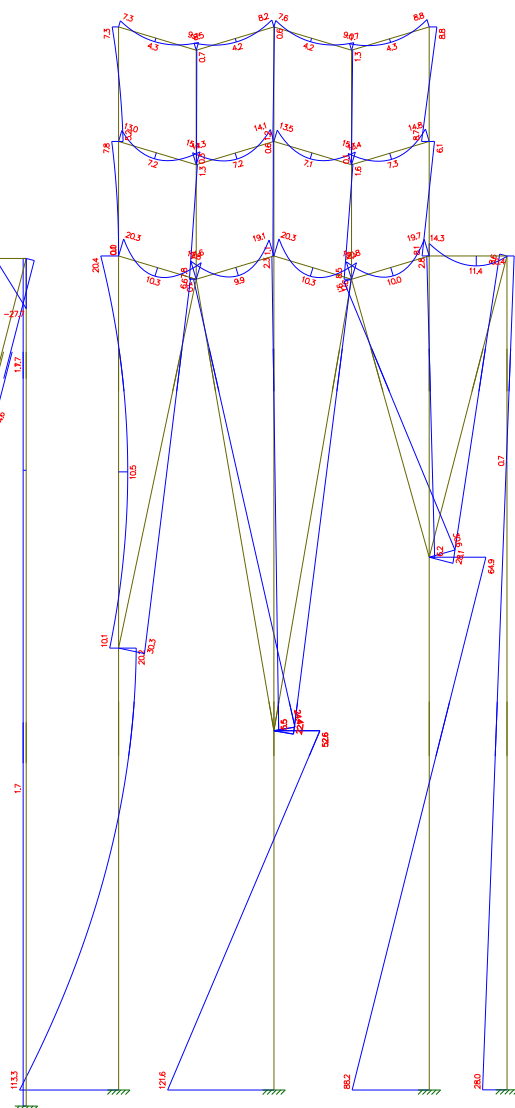


Diagrama de momentos



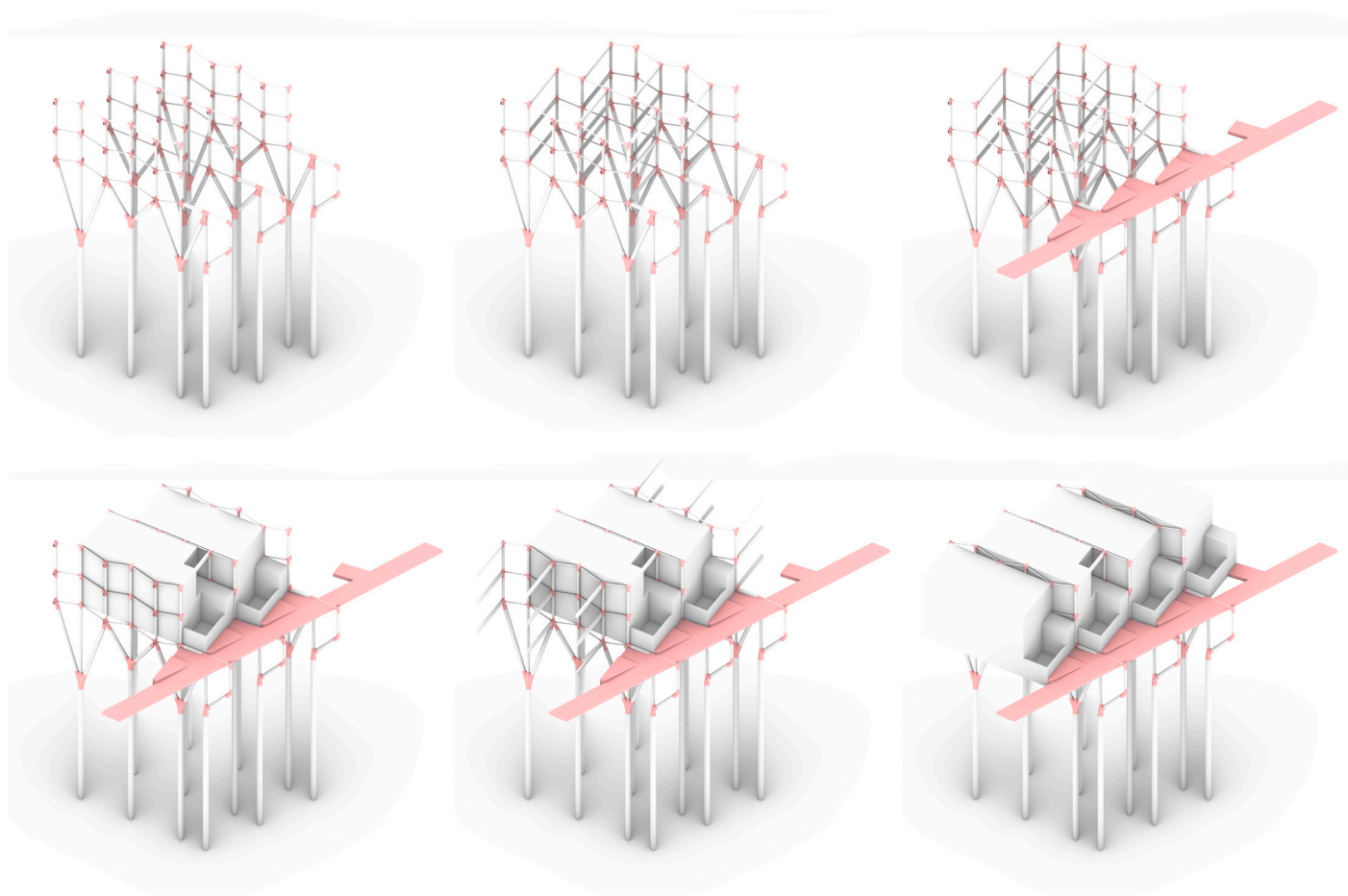
ESTUDIO PORMENORIZADO

Según el predimensionado que se propone para evaluar la estabilidad del conjunto, surgen problemas relacionados con la esbeltez y el pandeo de la estructura, minimizando dicho problema en las zonas con menor altura.

La esbeltez se tratará de solucionar a través de arriostamientos puntuales que conectan mediante vigas transversales unas cuadernas con otras a través de los nudos. A medida que la estructura va avanzando en sentido longitudinal, esta va descendiendo en altura y por lo tanto, se va rigidizando, por lo que los puntos con menor altura también ayudarán estabilizar el conjunto del sistema estructural.

El pandeo se soluciona a través de arriostamientos en dirección horizontal, que conectan las diferentes cuadernas a través de las unidades de vivienda. La parte superior, correspondiente al tejido será un punto que aporte estabilidad al conjunto, funcionando como una especie de malla espacial.

A continuación se presenta una porción de la estructura que permite explicar con precisión el sistema estructural del conjunto. Primeramente, se desarrolla la estructura a través de sus pórticos, formados por un sistema complejo de pilares, vigas y nudos que confluyen en una única unidad formal. Para solventar los problemas de pandeo y esbeltez, se arriostran las cuadernas en su parte superior para generar un conjunto más estable y rígido. Estas uniones, además, sirven para conformar el sistema estructural y constructivo de las unidades de vivienda, siendo las que marcan la construcción en dos plantas de cada una de ellas. Las rampa, los accesos y las pequeñas áreas colectivas se forman a través de forjados de madera continuos que apoyan en la estructura de manera que las rampas nunca superen una inclinación del 6%.



6. Marco normativo considerado + propuestas de cambio

A continuación se lleva a cabo un informe sobre las condiciones actuales de la parcela. Esta, se encuentra dentro del ámbito de ordenación APR.12.04 LA PERLA OESTE, con etiqueta RVCL 5. Su uso y tipología es Residencial Vivienda Colectiva Libre, aunque en el área de reparto existe más de un uso cualificado. Dichos usos alternativos son los siguientes:

- Terciario Comercial
- Terciario Oficinas
- Industrial
- Dotacional Privado

DESARROLLO DEL PLANEAMIENTO EN EL ÁMBITO APR.12.04

1. ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE DETALLE

Se examina el Estudio de detalle pertinente a este ámbito en profundidad para conocer las condiciones actuales de diseño de la edificación.

Según el Reglamento de Planeamiento artículos 65 y 66, los Estudios de Detalle podrán formularse con la exclusiva finalidad de:

1. "Establecer alineaciones rasantes, completando las que ya estuvieran señaladas en el suelo urbano por el Plan General, en las condiciones que estos documentos de ordenación fijen, y reajustar y adaptar las alineaciones y rasantes previstas en los instrumentos de ordenación fijados."

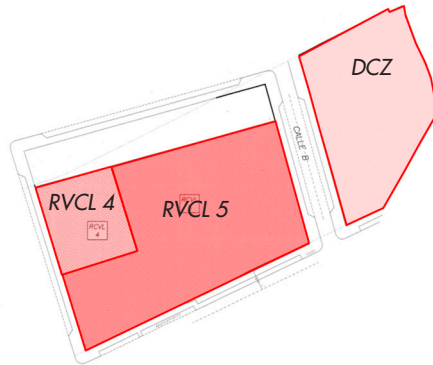
2. "Ordenar volúmenes de acuerdo con las especificaciones del Plan General."

A partir de estas acciones propuestas para alcanzar el objetivo del Plan General - "posibilitar la implantación de usos residenciales en el área, así como la obtención de reservas de suelo para completar las dotaciones propuestas en el API colindante"- se establecerán los objetivos por los cuales se realizarán modificaciones para poder llevar a cabo el proyecto planteado.

2. CONSIDERACIONES PARA EL PLANEAMIENTO

La ficha de ordenación del Plan General fija la ubicación de los diferentes usos, así como las determinaciones en cuanto al número y trazado de viarios interiores.

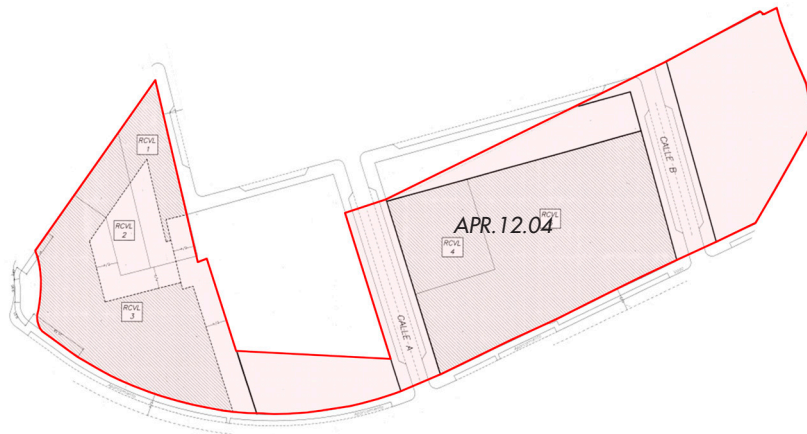
Con respecto al interés del proyecto se evalúan tres parcelas, RVCL 5 (la del proyecto), RVCL 4 y DCZ. Las dos primeras serán para uso residencial y la tercera se constituye en reserva de suelo para zona verde de protección de la M-40.



GESTIÓN Y ORDENACION EN EL AMBITO APR.12.04

1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD

El ámbito APR.12.04 se considera una entidad de implementación independiente, y su progresión está sujeta a las disposiciones de la normativa urbanística vigente y a lo estipulado en las normas urbanísticas del Plan General, que en su título 3, **“Régimen del Suelo, Sección cuarta: áreas de planeamiento remitido”** regula el desarrollo de nuestro ámbito. La situación actual de los terrenos comprendidos dentro del ámbito se desarrolla en el capítulo I, apartado 2 de esta memoria.



2. ORDENACIÓN PROPUESTA

2.1. DESCRIPCIÓN

La estructura viaria y la configuración de las fincas fijan en cierta medida el desarrollo de la zona. Los usos residenciales previstos en las fincas en las que se ubican se desarrollan de acuerdo con los parámetros contenidos en la **“Norma Zonal 5: Edificación en bloque abierto”**, de las NN.UU del Plan General. Para las parcelas RVCL-4 y RVCL-5 el adosamiento a los linderos será libre, pudiéndose adosarse a cualquiera de ellos. Al espacio dedicado al equipamiento básico, no se fijan condiciones.

2.2. NORMAS URBANÍSTICAS

La normativa urbanística aplicable es la contenida en el Plan General de Madrid, en concreto en sus Normas Urbanísticas, regulándose los parámetros de la Edificación por lo contenido en el **“Título VI de las NN.UU del Plan General: Parámetros y condiciones generales de la edificación”**.

La disposición volumétrica de la edificación cumplirá con lo contenido en el Título VIII Condiciones Particulares del Suelo Urbano; **“Capítulo 8.5 Condiciones Particulares de la zona 5: edificación en bloques abiertos”**. Ambas edificaciones corresponden al grado 2º, el cual marca que la superficie mínima de parcela deberá ser de 500 m². Las condiciones de forma de este grado marcan que la parcela debe permitir la inscripción de un círculo de diámetro superior a 15 metros.

La superficie de ocupación no podrá superar: en planta sobre rasante el 50% de la superficie de parcela edificable y en plantas bajo rasante la totalidad de la parcela edificable.

Al pertenecer al grado 2 de edificación, el **“Artículo 8.5.9 Altura de la edificación (N-2)”** establece un máximo de 8 plantas y 30 metros de altura.

Según el **“Artículo 8.5.11 Altura de pisos (N-2)”**, la altura mínima de pisos será de 310 centímetros para la planta baja y de 285 centímetros para la planta de piso.

La edificabilidad total del ámbito viene dada por el aprovechamiento tipo, que es de 1,4 m²/m². La superficie total es de 24770,38 m², por lo que la edificabilidad resultante será de 33519,16 m², siendo el uso característico el residencial en vivienda colectiva libre. Para las parcelas RVCL-4 y RVCL-5 la edificabilidad total será de 3351,92 m² y 15165,06 m² respectivamente.

Por último se estudia el régimen de usos del área delimitada por el ámbito a trabajar.

El uso cualificado o característico es residencial, en vivienda colectiva libre. Los usos compatibles y autorizables se regularán por lo establecido en el **“Artículo 8.5.15 Usos compatibles (N-2)”** de las NN.SS del Plan General para el grado 2º.

Uso asociado:

-Vivienda colectiva libre.

Uso complementario:

-Industrial: en planta inferior a la baja y planta baja

-Terciario: Oficinas (en cualquier situación), comercial (en categoría de mediano comercio en situación de planta inferior a la baja y primera), recreativo (en situación de planta inferior a la baja, baja y primera), hospedaje (en cualquier situación)

-Dotacional: en situación de la planta inferior a la baja, baja y primera

Uso alternativo:

- Terciario: Oficinas y Hospedaje, en edificio exclusivo.
- Dotacional: en edificio exclusivo

Según el **“Artículo 8.5.16 Usos autorizables (N-2)”** para el grado 2° se podrán llevar a cabo los siguientes usos.

-Industrial: exclusivamente en interior del edificio

-Terciario: Oficinas (en edificio exclusivo, interior al perímetro de la M-30) y Comercial (en categoría de pequeño y mediano comercio, recreativo y otros servicios terciarios, en edificio exclusivo)

2.3. CUADROS DE CARACTERÍSTICAS

Asignación de volúmenes. Usos lucrativos.

Lote RVCL 5

Superficie de suelo - 5890 m²

Edificabilidad - 15165,06 m²

Lote RVCL 4

Superficie de suelo - 1409,87m²

Edificabilidad - 3351,92 m²

En los lotes RVCL 4 Y RVCL 5 se admite el adosamiento a lindero lateral y será libre.

PROPUESTA DE MODIFICACIONES

Tras un primer contacto con las condiciones normativas que afectan al ámbito donde se va a situar mi proyecto, se llega a la conclusión de que es un lugar correcto para volcar el programa preestablecido, ya que dichas normas se adaptan, en su mayoría, a los usos propuestos. Aun así se proponen una serie de modificaciones para terminar de adecuar el lugar a los requerimientos proyectuales.

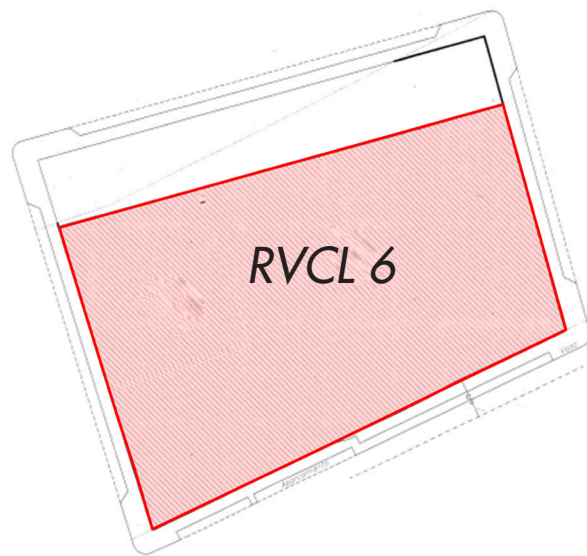
En primera instancia, se propone la unificación parcelaria de los lotes RVCL 4 Y RVCL 5. Debido a la geometría parcelar de ambas y el concepto del proyecto, se considera que su unión es beneficioso para el desarrollo de este, ya que así se generan mayores posibilidades de actuar en base a las condiciones propuestas. El carácter del edificio en cuanto a las edificaciones pegadas al proyecto, es muy importante a la hora de mostrar el concepto. Como se muestra en el análisis anterior, hacia un lado de la parcela se encuentra una zona con edificios de carácter industrial y a la otra, edificios residenciales. Por esta razón, se entiende el proyecto como una oportunidad de apertura por parte del edificio hacia el barrio, funcionando así como un punto clave tanto de uso como visual, capaz de generar nuevas actividades dedicadas a la población del propio barrio. Y para esto, se considera necesario la utilización de la manzana completa, denominando la nueva parcela como lote RVCL 6.

Al sumar la superficie de ambas parcelas, se queda un área de intervención de 7300 m², con una posibilidad de edificar hasta 18516 m².

A continuación, y acorde con la geometría propuesta en este momento del proyecto, propongo una reparcelación que marcará cual es la zona donde el edificio se va a asentar, y cual es la zona que va a acoger un programa dedicado al servicio público. De esta manera se dividirá la parcela en dos subparcelas, las cuales tendrán un régimen de uso diferente la una de la otra. La parcela donde se ubica la edificación, conservará el nombre RVCL 6 y la parcela destinada al uso público, pasará a ser una dotación denominada como área verde singular (DVS).

El proyecto se conforma por 11 plantas sobre rasante con una altura total de 36 metros. Esto requiere de una modificación parcial, ya que la edificación correspondiente a la parcela es de grado 2°, y según el **"Artículo 8.5.9 Altura de la edificación (N-2)"** se establece un máximo de 8 plantas y 30 metros de altura total.

Para que mi proyecto encaje en el lugar, se produce un cambio de grado edificatorio. El original es el 2°, y este pasará a ser de 1°. Según el artículo mencionado anteriormente, en grado 1° se permiten un total de 14 plantas y 51 metros.



Por último, el **"Artículo 8.5.11 Altura de pisos (N-2)"**, dicta que la altura mínima de pisos será de 310 centímetros para la planta baja y de 285 centímetros para la planta de piso. Para esto se ha hecho una estimación de 290 centímetros por planta + 30 centímetros de forjado, dejando una altura de 370 centímetros en la planta baja. Esto conforma el total de los 36 metros previstos, con alturas mínimas que cumplen con lo estipulado en el PGOUM-97.

4. Conclusión

El proyecto da respuesta a las necesidades expuestas en un principio. Resuelve los tres aspectos esenciales como son:

- La mejora del tejido urbano a través de la creación de un sistema de espacios multifuncionales que dan servicio al barrio y al ciudadano de a pie, y del rediseño de las áreas verdes que colindan con la parcela y la M-40.
- Intervenir en el problema actual con la vivienda debido a un modelo especulativo mediante la creación de una parte del tejido urbano dividido en dos mundos: el del tapiz y el de la cota 0. Ambos incitan a la interacción social a través de los espacios públicos y compartidos, generando así un gradiente de regímenes de uso que dotan al proyecto de una gran riqueza.
- Crítica hacia el modelo conceptual y constructivo que se impone en el Plan Vive, desde el cual llega un gran presupuesto para construcción de vivienda regular. De esta manera se propone un proyecto rompedor e innovador con todos los cánones impuestos, tratando de hacer especial hincapié en el espacio urbano como parte fundamental de la vivienda y la manera en la que la habitamos, llevando a esta más allá de las paredes que la delimitan

Las soluciones adoptadas pretenden formar un conjunto coherente con los diferentes elementos a diferentes escalas. De la escala urbana a la del individuo, pasando por todas las intermedias. El proyecto trata de verse como una unidad perceptible desde cualquier punto, independientemente de su régimen espacial, comunicando los objetivos a través del espacio, el programa, la estructura y materialidad.

El concepto trabajado es un modelo replicable en diferentes emplazamientos. Es una postura de cómo la arquitectura puede marcar el estilo y la calidad de vida, no solo de las personas que habitan el edificio sino del barrio al que se ofrece servicio.

tapiz urbano