



**DOCUMENTO SÍNTESIS PROYECTO DE GRADO**

**VIVIENDA SOCIAL PROGRESIVA**

**PRODUCTIVA EN ALTURA**

**SISTEMA DE CRECIMIENTO MODULAR**

**ANGIE LORENA PARRA MAHECHA**

**UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO**

**FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO**

**PROGRAMA DE ARQUITECTURA**

**BOGOTÁ D.C.**

**2024-1S**



**DOCUMENTO SÍNTESIS PROYECTO DE GRADO**

**VIVIENDA SOCIAL PROGRESIVA**

**PRODUCTIVA EN ALTURA**

**SISTEMA DE CRECIMIENTO MODULAR**

**DIRECTORES**

**MG. ARQ. PEDRO BRIGHT SAMPER**

**MSC. MG. ARQ. PEDRO JAVIER JARAMILLO CRUZ**

**COTUTOR**

**MG. ARQ. ALFREDO MONTAÑO BELLO**

**UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO**

**FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO**

**PROGRAMA DE ARQUITECTURA**

**BOGOTÁ D.C.**

**2024-1S**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, mis pilares, que han sido mi guía constante y el motor que me ha llevado a alcanzar esta meta. Es un homenaje a su esfuerzo, dedicación y sacrificio por brindarme una mejor vida.

Papá, eres mi héroe desde siempre, el hombre que me ha enseñado el valor del trabajo duro, la honestidad y la integridad. Tu ejemplo de lucha y perseverancia me ha enseñado a enfrentar los desafíos con determinación y a nunca renunciar a mis sueños.

Mamá, tu bondad y tu sabiduría me han enseñado el verdadero significado de la compasión y la comprensión. Gracias por estar siempre a mi lado, apoyándome, animándome y dándome tu amor incondicional. Eres mi refugio y mi mayor apoyo.

Este logro les pertenece tanto como a mí.

Los amo con todo mi corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por contagiarme el amor por esta profesión y por apoyarme en cada paso que doy. A mis hermanas, por su constante apoyo y por ser mis mayores aliadas.

A mis mascotas, por la compañía en las noches largas y por llenar mi vida de alegría y amor en los momentos difíciles. A mis amigos, por ser el mejor equipo y por sus consejos sinceros. A mis profesores, por entregar su vida a enseñar, por guiarme en el camino del aprendizaje y conocimiento.

Gracias a todos por ser parte de mi vida; sin ustedes, este viaje no habría sido el mismo.

## CONTENIDO

1.	RESUMEN .....	10
2.	ABSTRACT .....	11
3.	INTRODUCCIÓN .....	12
4.	EL PROBLEMA .....	13
5.	EL SISTEMA .....	15
6.	EL LUGAR .....	19
7.	EL PROYECTO .....	20
8.	SISTEMA DE CRECIMIENTO .....	26
9.	SISTEMA DE CIRCULACION .....	30
10.	SISTEMA DE VIVIENDA + VACIOS .....	33
11.	SISTEMA ESTRUCTURAL .....	37
12.	PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CRECIMIENTO.....	39
13.	REFLEXIONES FINALES .....	43
14.	ANEXOS .....	45
15.	BIBLIOGRAFIA .....	52

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama alta densidad. Elaboración propia .....	13
Ilustración 2. Diagrama “Mat building” Piet Blom .....	15
Ilustración 3. Sistema de módulos, hospital de Venecia. Le Corbusier .....	16
Ilustración 4. Sistema de circulación, hospital de Venecia. Le Corbusier .....	16
Ilustración 5. Plano de localización, hospital de Venecia. Le Corbusier .....	17
Ilustración 6. Localización. Elaboración propia .....	19
Ilustración 7. Trama modular. Elaboración propia.....	21
Ilustración 8. Integración morfológica y de altura. Elaboración propia .....	21
Ilustración 9. Retroceso del volumen. Elaboración propia .....	22
Ilustración 10. Continuidad del Rio Tunjuelo. Elaboración propia.....	22
Ilustración 11. División de volúmenes internos. Elaboración propia.....	23
Ilustración 12. Doble altura para comercio. Elaboración propia .....	23
Ilustración 13. Circulación vertical y horizontal. Elaboración propia.....	24
Ilustración 14. Ubicación viviendas. Elaboración propia .....	24
Ilustración 15. Sistema de crecimiento. Elaboración propia.....	25
Ilustración 16. Zonas comunes. Elaboración propia .....	25
Ilustración 17. Diagrama modulación. Elaboración propia.....	27

Ilustración 18. Propuesta ocupación módulo. Elaboración propia .....	27
Ilustración 19. Apartamento base. Elaboración propia .....	28
Ilustración 20. Apartamento base + crecimiento. Elaboración propia .....	28
Ilustración 21. Sistema de crecimiento apartamentos. Elaboración propia .....	29
Ilustración 22. Sistema de crecimiento espacios colectivos. Elaboración propia .....	30
Ilustración 23. Diagrama circulación pública. Elaboración propia .....	31
Ilustración 24. Diagrama circulación privada. Elaboración propia.....	32
Ilustración 25. Diagrama viviendas necesidades productivas. Elaboración propia .....	34
Ilustración 26. Diagrama viviendas cambios configuración familiar. Elaboración propia ...	35
Ilustración 27. Diagrama divisiones y cerramientos. Elaboración propia .....	35
Ilustración 28. Diagrama relaciones visuales y espaciales. Elaboración propia.....	36
Ilustración 29. Diagrama sistema estructural. Elaboración propia .....	37
Ilustración 30. Diagrama explotado estructural unidad de vivienda. Elaboración propia...	38
Ilustración 31. Diagrama explotado estructural + crecimiento. Elaboración propia .....	38
Ilustración 32. Diagrama patrón de crecimiento (vivienda). Elaboración propia .....	39
Ilustración 33. Diagrama patrón de crecimiento (colectivo). Elaboración propia .....	40
Ilustración 34. Diagrama vacíos definidos. Elaboración propia .....	40
Ilustración 35. Diagrama vacíos crecimiento. Elaboración propia.....	41

Ilustración 36. Diagrama modulación estructural. Elaboración propia ..... 42

Ilustración 37. Diagrama modulación espacial. Elaboración propia ..... 42

Ilustración 38. Vista vacío colectivo. Elaboración propia ..... 44

## LISTA DE ANEXOS

1. Anexo. Localización. Elaboración propia.....	45
2. Anexo. Nivel 1. Elaboración propia.....	46
3. Anexo. Nivel 2. Elaboración propia.....	47
4. Anexo. Nivel 5. Elaboración propia.....	48
5. Anexo. Nivel 7. Elaboración propia.....	49
6. Anexo. Corte C1. Elaboración propia.....	50
7. Anexo. Corte C2. Elaboración propia.....	51

## 1. RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema de adaptabilidad y flexibilidad en proyectos de vivienda de interés social (VIS) en Colombia, abordando la problemática central de la falta de respuesta de las viviendas actuales a las necesidades cambiantes de las familias.

Se propone un modelo de vivienda social modular y flexible en altura que permita la transformación adaptable de los espacios y el crecimiento progresivo de las viviendas, buscando otorgar identidad y mejorar la calidad de vida de los usuarios.

Mediante el diseño de una trama estructural regular modular, la definición de sistemas diferenciados de circulación vertical y horizontal, y la concepción de divisiones internas y cerramientos flexibles, se busca lograr una propuesta habitacional adaptable que equilibre adecuadamente las necesidades de privacidad y encuentro social, articule las funciones de vivienda y trabajo productivo.

Los resultados esperados de este trabajo permitirán comprender cómo el diseño adaptable puede dar respuesta a las necesidades habitacionales actuales en contextos de bajos recursos.

**Palabras Clave:** Vivienda de Interés Social, Adaptabilidad, Flexibilidad, Diseño Modular, Crecimiento Progresivo.

## 2. ABSTRACT

The aim of this project is to develop a system of adaptability and flexibility in social interest housing projects (VIS) in Colombia, addressing the central problem of the current housing's lack of response to the changing needs of families.

It proposes a modular and flexible social housing model in height that allows the adaptable transformation of spaces and the progressive growth of housing, seeking to grant identity and improve the quality of life of users.

By designing a regular modular structural framework, defining differentiated vertical and horizontal circulation systems, and conceiving flexible internal divisions and enclosures, the goal is to achieve an adaptable housing proposal that adequately balances the needs for privacy and social interaction, and articulates the functions of housing and productive work.

The expected results of this work will allow understanding how adaptable design can respond to current housing needs in low-resource contexts.

**Keywords:** Social Interest Housing, Adaptability, Flexibility, Modular Design, Progressive Growth.

### 3. INTRODUCCIÓN

La vivienda de interés social (VIS) en Colombia enfrenta un desafío fundamental: la falta de adaptabilidad y flexibilidad para satisfacer las cambiantes necesidades de las familias a lo largo del tiempo. Esta problemática se traduce en una baja calidad de vida y en una habitabilidad inadecuada para un considerable porcentaje de la población, agravando un déficit cualitativo de viviendas que afecta a más de 2 millones de hogares en el país (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2017). La falta de adaptabilidad en las viviendas sociales limita la capacidad de las familias para ajustar sus espacios a cambios demográficos, económicos y sociales, lo cual impacta negativamente en su bienestar general.

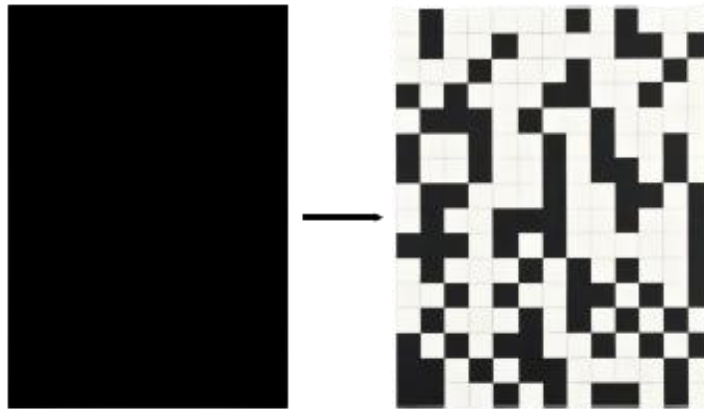
Este proyecto propone abordar este problema central a través del diseño y desarrollo de un sistema de adaptabilidad y flexibilidad para proyectos de vivienda de interés social en Colombia. La idea es crear un modelo de vivienda social modular y flexible en altura que permita la transformación adaptable de los espacios y el crecimiento progresivo de las viviendas. El objetivo principal es otorgar identidad y mejorar la calidad de vida de los usuarios en el contexto de la vivienda social en altura, un tipo de construcción cada vez más relevante en entornos urbanos densamente poblados.

La pregunta fundamental que guía este proyecto es: ¿Cómo podemos diseñar viviendas sociales que se adapten a las necesidades cambiantes de las familias a lo largo del tiempo, garantizando su habitabilidad y calidad de vida? Para responder a esta pregunta, se propone que, al diseñar una estructura modular regular, establecer sistemas de circulación privada y pública diferenciados, y concebir divisiones internas y cerramientos flexibles, es posible crear una propuesta de vivienda adaptable que satisfaga las necesidades de privacidad y convivencia, e integre las funciones de vivienda y trabajo.

La creciente urbanización y la presión sobre el espacio urbano en ciudades colombianas requieren soluciones innovadoras que maximicen el uso eficiente del suelo y permitan la adaptabilidad a largo plazo. La implementación de un sistema de vivienda modular y flexible no solo respondería a las necesidades actuales, sino que también permitiría una evolución continua de las viviendas conforme cambian las necesidades familiares. Esto podría resultar en una significativa mejora en la calidad de vida de los residentes y en una contribución positiva al tejido urbano.

## 4. EL PROBLEMA

### Limitaciones en la alta densidad de la vivienda de interés social



*Ilustración 1. Diagrama alta densidad, elaboración propia*

Las viviendas de interés social en Colombia se caracterizan por una rigidez espacial que impide la adaptabilidad y personalización necesarias para satisfacer las cambiantes necesidades de las familias. Estas viviendas suelen tener distribuciones fijas y predefinidas que no permiten adaptaciones a cambios en la composición familiar, actividades productivas o diferentes estilos de vida. Esta falta de flexibilidad genera insatisfacción y limita la capacidad de personalización y apropiación de la vivienda por parte de los usuarios.

La configuración espacial de estas viviendas impide que los usuarios puedan reorganizar y adaptar los ambientes a sus necesidades cambiantes. Las divisiones internas, como muros y tabiques, son fijas y no permiten modificaciones fáciles. De igual forma, los cerramientos y elementos de cierre, como puertas y ventanas, carecen de flexibilidad para ser reubicados o reemplazados. Esta inflexibilidad espacial resulta en problemas significativos cuando las necesidades de los habitantes cambian a lo largo del tiempo, ya que los espacios no pueden ser ampliados, reducidos o

reconfigurados según los requerimientos de la familia (Maldonado, 2016).

Las viviendas de interés social en Colombia no están diseñadas para permitir un crecimiento progresivo y paulatino de los espacios. La imposibilidad de ampliar o transformar las unidades residenciales obliga a las familias a buscar nuevas soluciones habitacionales cuando sus necesidades superan las limitaciones de la vivienda inicial. Este problema se agrava cuando los núcleos familiares crecen o cuando surgen nuevas actividades y funciones que requieren de más espacio.

La falta de previsión para el crecimiento progresivo de las viviendas impide que las familias puedan adaptarse y desarrollarse en un mismo entorno residencial. Este fenómeno conlleva la necesidad de cambiar de vivienda, generando inestabilidad y dificultades tanto económicas como sociales. La necesidad de reubicarse frecuentemente afecta negativamente la cohesión social y la estabilidad de las familias, además de imponer cargas financieras adicionales (Pérez, 2018).

La inflexibilidad de las viviendas de interés social en Colombia no solo limita la calidad de vida de los habitantes, sino que también exacerba el déficit habitacional cualitativo. Las viviendas diseñadas sin considerar la adaptabilidad a lo largo del tiempo no pueden responder efectivamente a las dinámicas familiares y sociales, perpetuando así la insatisfacción y los problemas habitacionales.

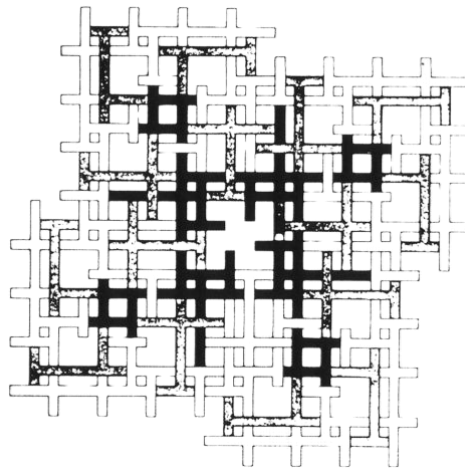
Es esencial considerar enfoques de diseño que promuevan la flexibilidad y adaptabilidad de los espacios habitacionales. El diseño modular y la utilización de divisiones internas móviles y cerramientos flexibles pueden ofrecer soluciones que permitan la transformación y el crecimiento progresivo de las viviendas. Además, la implementación de sistemas de circulación privada y pública diferenciados podría mejorar significativamente la funcionalidad y la calidad de vida en las viviendas de interés social (Schneider & Till, 2007).

## 5. EL SISTEMA

### Propuesta conceptual

El sistema de adaptabilidad y flexibilidad en proyectos de vivienda de interés social se fundamenta en el concepto de "Mat Building". Este enfoque conceptual concibe la vivienda como un sistema modular y flexible que puede transformarse y adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios a lo largo del tiempo.

El término "Mat Building" fue acuñado por los arquitectos holandeses Alison y Peter Smithson en la década de 1970. Se refiere a un edificio compuesto por una estructura de soporte modular que permite una gran flexibilidad en la disposición de los espacios interiores. Esta estructura se asemeja a una alfombra (mat en inglés) que se extiende por el suelo y se pliega para formar los diferentes niveles y áreas funcionales del edificio



*Ilustración 2. Diagrama "Mat Building", Blom, P. (1962). De Ark van Noach [Proyecto de ciudad]. En J. Doe (Ed.), Proyectos urbanos innovadores (pp. 123-125). Editorial de Arquitectura.*

La característica principal del "Mat Building" es su estructura organizativa horizontal, en contraposición a las estructuras verticales y rígidas típicas de la arquitectura tradicional. En un "Mat Building", los espacios y funciones se disponen de manera flexible y entrelazada, permitiendo que cada módulo de la estructura pueda ser adaptado y reconfigurado según las necesidades de los usuarios. Esto no solo permite una mayor eficiencia en el uso del espacio, sino también una mayor adaptabilidad a diferentes contextos y requerimientos a lo largo del tiempo. Los principios del "Mat Building" aplicados a este sistema de adaptabilidad y flexibilidad en vivienda de interés social son

## Principio Compositivo 1

**Modularidad:** La vivienda se concibe como un conjunto de módulos tridimensionales que pueden ser ensamblados de diversas formas para crear diferentes configuraciones espaciales, permitiendo una adaptación personalizada a las necesidades de cada familia. Esta modularidad facilita la flexibilidad y la personalización de la vivienda según las necesidades específicas de cada usuario.

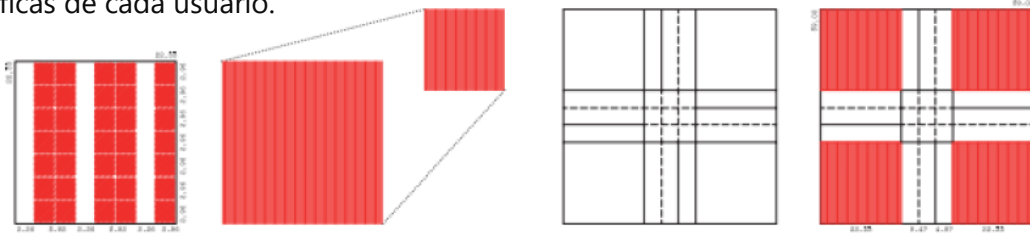


Ilustración 3. Le Corbusier. (1964). Hospital de Venecia [Sistema de módulos]. *Arquitectura hospitalaria en el siglo XX*. Revista de Arquitectura, 15(2), 30-35.

## Principio Compositivo 2

### Programa

En el marco del concepto "Mat Building", las circulaciones adquieren un rol fundamental al actuar como elementos de interconexión entre las diversas unidades funcionales que componen el edificio. Estas circulaciones no solo facilitan el desplazamiento de personas de un espacio a otro, sino que también juegan un papel crucial en la organización y distribución del programa arquitectónico. Al integrar de manera eficiente las circulaciones dentro del diseño, se logra una mayor fluidez y conexión entre las diferentes áreas del edificio, fomentando la interacción y funcionalidad del espacio construido.

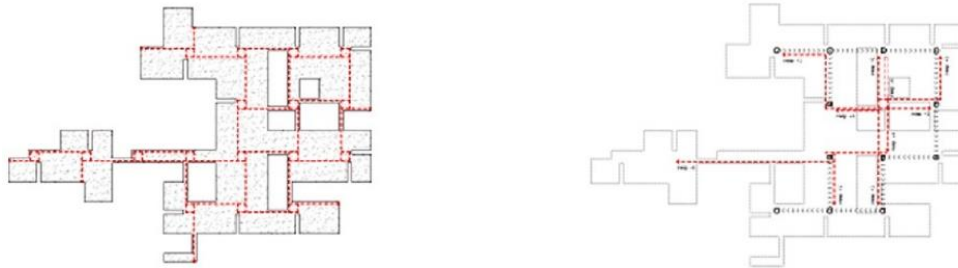
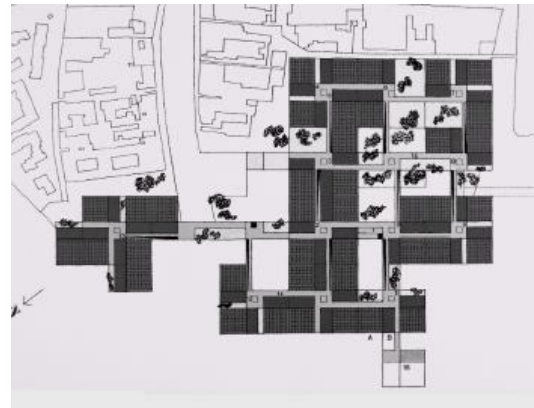


Ilustración 4. Le Corbusier. (1964). Sistema de circulación [Hospital de Venecia]. *Innovaciones en la arquitectura hospitalaria*. Revista de Arquitectura, 17(3), 40-41

### Principio Compositivo 3

#### Lugar

Se busca dar continuidad al tejido urbano existente. Esto implica expandir los patrones urbanos preexistentes en lugar de crear objetos arquitectónicos aislados. Al incorporar el "Mat Building" en el diseño urbano, se promueve una integración más orgánica y armoniosa con el entorno urbano circundante. La continuidad del tejido urbano se logra mediante la extensión y reinterpretación de los patrones y características existentes, lo que resulta en una mayor cohesión y sentido de pertenencia en el espacio construido.



*Le Corbusier. (1964). Plano de localización [Hospital de Venecia]. Innovaciones en la arquitectura hospitalaria. Revista de Arquitectura, 10(3), 22-25.*

Otras características importantes del concepto "Mat Building" son:

**Flexibilidad espacial:** Los espacios interiores son adaptables y pueden modificarse fácilmente mediante el uso de paneles ligeros y mobiliario flexible. Esto permite que los espacios puedan ser reconfigurados para satisfacer las necesidades cambiantes de los residentes, ya sea para ampliar áreas de estar, crear nuevos dormitorios o adaptar el espacio a nuevas funciones.

**Crecimiento progresivo:** La vivienda está diseñada para crecer progresivamente en altura, permitiendo a las familias ampliar su espacio habitable a medida que sus necesidades evolucionan. Esto se logra mediante la posibilidad de agregar nuevos módulos en pisos superiores, manteniendo la coherencia estética y estructural del edificio.

**Sostenibilidad:** El sistema se basa en el uso de materiales y tecnologías sostenibles, buscando minimizar el impacto ambiental. Se prioriza la eficiencia energética, el uso de materiales reciclables y la integración de sistemas de energía renovable para reducir la huella ecológica del proyecto.

Componentes del sistema:

**Módulos habitables:** Son unidades tridimensionales que contienen los espacios básicos de una vivienda, como dormitorios, baños, cocina y sala. Estos módulos pueden ser combinados y adaptados según las necesidades de cada familia.

**Retícula espacial:** Es una estructura tridimensional que define la organización espacial del proyecto y permite la ubicación precisa de los módulos habitables. Esta retícula actúa como un esqueleto flexible que se adapta a las diferentes configuraciones de vivienda.

**Sistemas de circulación:** Son los espacios que permiten el movimiento de personas, tanto vertical como horizontalmente, de manera privada y pública. Estos sistemas se diseñan para garantizar una circulación eficiente y segura dentro del proyecto, conectando los diferentes espacios y facilitando la interacción social.

**Sistemas de conexión:** Son elementos que permiten unir los módulos habitables entre sí y a la retícula espacial. Estos sistemas se diseñan para ser flexibles y adaptables, permitiendo la incorporación de nuevos módulos y la reconfiguración de los espacios según sea necesario.

Ejemplos de proyectos resueltos bajo el concepto "Mat Building"

- **Unité d'Habitation, Le Corbusier (Marsella, Francia):** Este icónico proyecto de vivienda social de los años 50 se basa en el concepto de "Mat Building", utilizando módulos prefabricados y una retícula espacial para crear un conjunto residencial flexible y adaptable.
- **Habitat 67, Moshe Safdie (Montreal, Canadá):** Este complejo residencial de 1967 presenta módulos prefabricados apilados en diferentes configuraciones, creando una estructura tridimensional icónica y adaptable a las necesidades de los habitantes.
- **Parkmobile, Charles and Ray Eames (Los Ángeles, Estados Unidos):** Esta casa experimental de 1953 utiliza paneles prefabricados y una estructura flexible para crear un espacio habitable adaptable a las necesidades cambiantes de la familia Eames.
- **Technocom Building, Zaha Hadid (Hong Kong, China):** Este edificio de oficinas de 2010 presenta una estructura modular y una fachada fluida, inspirada en el concepto de "Mat Building", permitiendo una alta adaptabilidad a diferentes usos y funciones.

## 6. EL LUGAR



Ilustración 6. Localización, elaboración propia

El lote seleccionado para la intervención arquitectónica se encuentra ubicado entre las localidades de Kennedy y Bosa, dos de las áreas urbanas más importantes de la ciudad. Su cercanía a la canalización del Río Tunjuelo y al Parque Clarelandia, así como su posición entre la carrera 80h y la 57b sur, con proximidad a la Avenida Agoberto Mejía, lo convierte en un punto clave dentro del tejido urbano de Bogotá.

La ubicación del lote presenta diversas implicaciones y oportunidades para el desarrollo arquitectónico y urbanístico:

**Conectividad y Accesibilidad:** La proximidad a importantes vías como la Avenida Agoberto Mejía y las carreras 80h y 57b sur aseguran una buena conectividad con otras partes de la ciudad, facilitando el acceso tanto para los residentes como para visitantes y servicios de transporte público.

**Entorno Natural:** La cercanía a la canalización del Río Tunjuelo y al Parque Clarelandia ofrece

la posibilidad de integrar elementos naturales en el diseño urbano, proporcionando espacios verdes y recreativos para los residentes y contribuyendo a la calidad ambiental del área.

**Diversidad Socioeconómica:** Las localidades de Kennedy y Bosa son áreas urbanas con una gran diversidad socioeconómica, lo que sugiere la necesidad de desarrollar proyectos de vivienda que atiendan las distintas necesidades y realidades de la población, promoviendo la inclusión y la cohesión social.

**Potencial de Regeneración Urbana:** Dada la ubicación del lote en una zona con potencial de regeneración urbana, el proyecto arquitectónico puede contribuir a la revitalización y mejora del entorno urbano, generando impactos positivos en el desarrollo económico y social de la comunidad local.

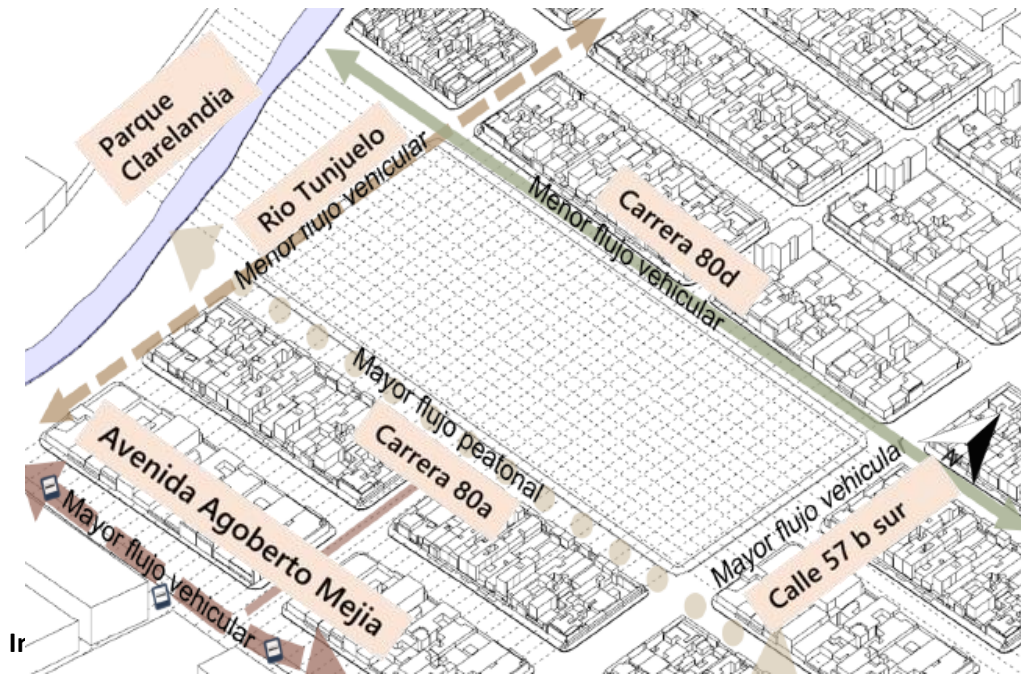
En resumen, el análisis del sector revela un contexto urbano dinámico y diverso, con oportunidades para la integración de elementos naturales, la mejora de la conectividad y la promoción de la inclusión social, que deben ser abordados de manera integral en el desarrollo del proyecto arquitectónico.

## **7. EL PROYECTO**

### **Principios de orden, estrategias y operaciones**

#### **Trama modular**

El proyecto se basa en una trama estructural modular de 6 metros x 6 metros, que permite la flexibilidad y adaptabilidad de las viviendas, así como la estandarización de elementos constructivos para optimizar los procesos de construcción.



El diseño del proyecto se adapta a la morfología del lote, buscando una inserción armoniosa en el entorno.

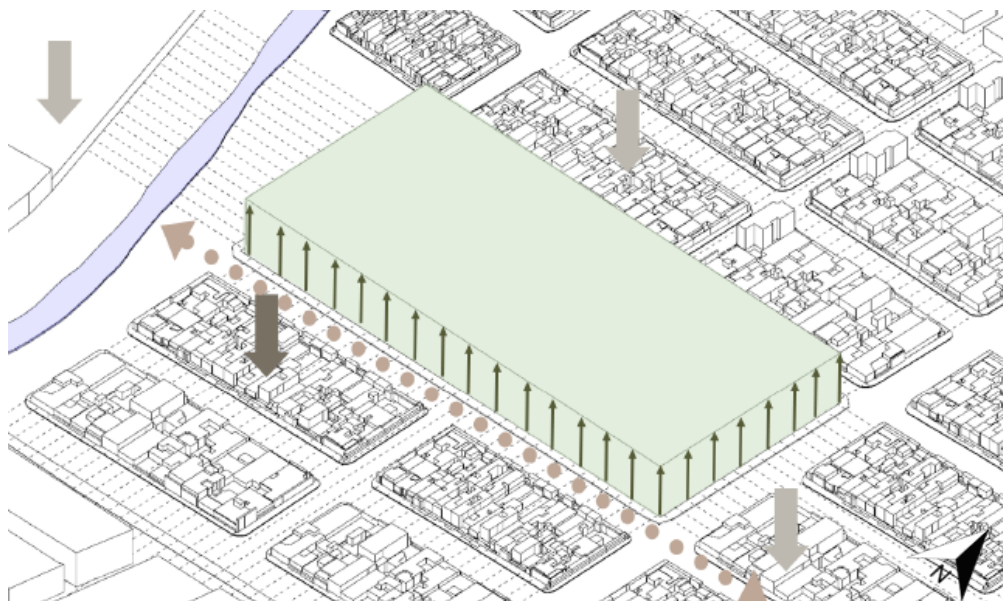


Ilustración 8. Integración morfológica y de altura, elaboración propia

### **Retroceso del volumen**

El diseño del proyecto contempla el retroceso para facilitar la circulación vehicular y peatonal, manteniendo la continuidad visual en el entorno urbano.



*Ilustración 9. Retroceso del volumen, elaboración propia*

### **Continuidad del Río Tunjuelo**

Se busca integrar el entorno natural del Río Tunjuelo al interior del proyecto, ampliando el eje ambiental y generando espacios que promuevan la conexión con la naturaleza.



*Ilustración 10. Continuidad del Río Tunjuelo, elaboración propia*

### División de volúmenes internos

Se genera la apertura del flujo peatonal en el primer piso que tiene doble altura para conectar la carrera 80d con la carrera 80a, y el flujo peatonal más concurrido genera un vacío en todo el proyecto con el fin de conectar la calle 57b con el parque y la canalización del río para darle continuidad a este eje ambiental dentro del proyecto.

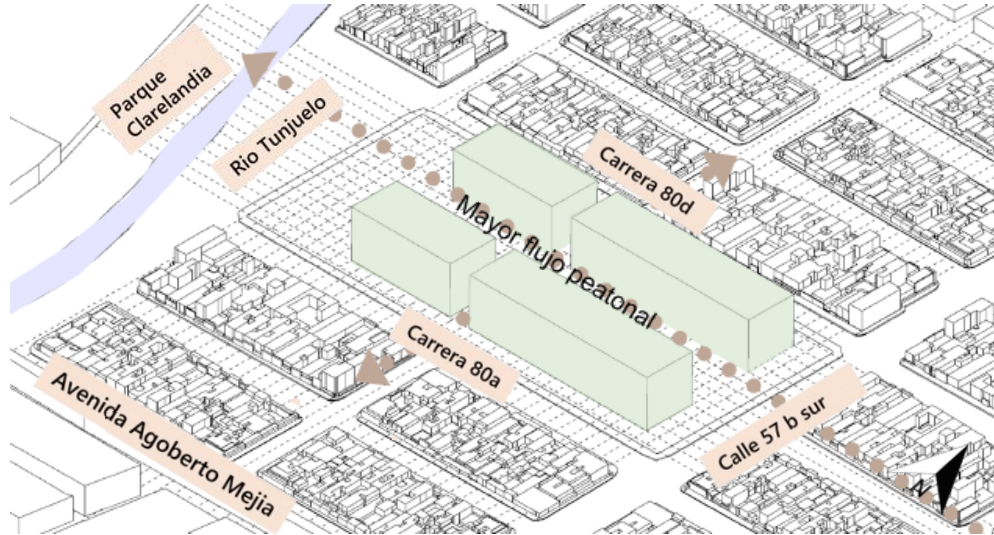


Ilustración 11. División de volúmenes internos, elaboración propia

### Doble altura para comercio

Se crea una doble altura en la primera planta del proyecto, liberando espacio para ubicar comercios que se integren con el espacio público y fomenten la actividad económica en la zona.



Ilustración 12. Doble altura para comercio, elaboración propia

### **Circulación vertical y horizontal**

Se proponen 6 puntos fijos para cada torre de vivienda distribuidos cada 24 metros de los cuales dos tienen salida directa a la calle, estas dos torres se conectan por medio de las actividades colectivas.



*Ilustración 13. Circulación vertical y horizontal, elaboración propia*

### **Ubicación estratégica de viviendas**

Las viviendas se ubican en los extremos del edificio para crear un vacío interior que evoca la sensación de calles de barrio, promoviendo la interacción y la vida comunitaria.



*Ilustración 14. Ubicación viviendas, elaboración propia*

### **Sistema de crecimiento**

Se diseña un sistema que permite el crecimiento de las viviendas y los espacios colectivos en los espacios vacíos del proyecto, brindando la posibilidad de adaptarse a las necesidades cambiantes de los residentes.



*Ilustración 15. Sistema de crecimiento, elaboración propia*

### **Zonas comunes**

Se sitúan las zonas comunes en una caja de vidrio en el vacío interior del edificio, aprovechando los puentes que conectan los dos edificios de vivienda para crear espacios de encuentro y convivencia para los residentes.



*Ilustración 16. Zonas comunes, elaboración propia*

## 8. SISTEMAS DE CRECIMIENTO

### **Modulación**

El proyecto se configura mediante una retícula modular tridimensional de columnas y vigas metálicas IPE 400 con una modulación de 6 metros por 6 metros. Esta estructura modular tridimensional proporciona una base sólida y flexible para el diseño de las viviendas de interés social. La elección de columnas y vigas metálicas IPE 400 garantiza una resistencia estructural adecuada para soportar tanto la carga vertical de las viviendas como las posibles cargas laterales debido a fenómenos como el viento o los movimientos sísmicos, comunes en zonas urbanas densamente pobladas.

La modulación de 6 metros por 6 metros ofrece múltiples ventajas en términos de adaptabilidad y estandarización. Por un lado, esta modulación permite una distribución uniforme de las cargas estructurales, lo que contribuye a la estabilidad y seguridad de las viviendas. Por otro lado, facilita la estandarización de los elementos constructivos, lo que simplifica el proceso de fabricación y montaje, reduciendo así los costos y tiempos de construcción.

La adaptabilidad de esta retícula modular tridimensional radica en su capacidad para ajustarse a las necesidades cambiantes de las familias a lo largo del tiempo. Las viviendas pueden ampliarse o reconfigurarse fácilmente mediante la adición o eliminación de módulos, lo que permite un crecimiento progresivo de los espacios habitacionales conforme las familias crecen o evolucionan. Esta flexibilidad en el diseño no solo mejora la habitabilidad de las viviendas, sino que también proporciona una solución a largo plazo para el problema de la falta de adaptabilidad de las viviendas de interés social en Colombia.

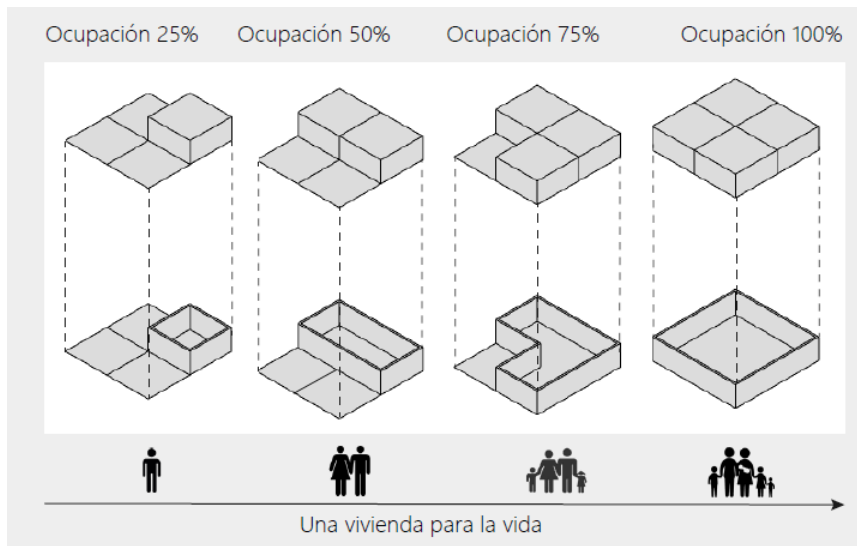


Ilustración 17. Diagrama modulación, elaboración propia

### Modulación en las unidades de vivienda

Las unidades de vivienda se han diseñado con una modulación espacial de 3 metros por 3 metros. Esta medida ha sido seleccionada para optimizar el uso del espacio y maximizar la funcionalidad de cada unidad habitacional. La modulación de 3x3 metros permite una distribución eficiente de los elementos internos y una flexibilidad en la disposición de los ambientes.

Una característica destacada del diseño es la propuesta de diferentes ocupaciones del módulo. Esto significa que cada módulo de 3x3 metros puede ser utilizado de diversas maneras para adaptarse a las necesidades específicas de los residentes. A partir de la combinación y unión de estos módulos, se diseñan los apartamentos completos.

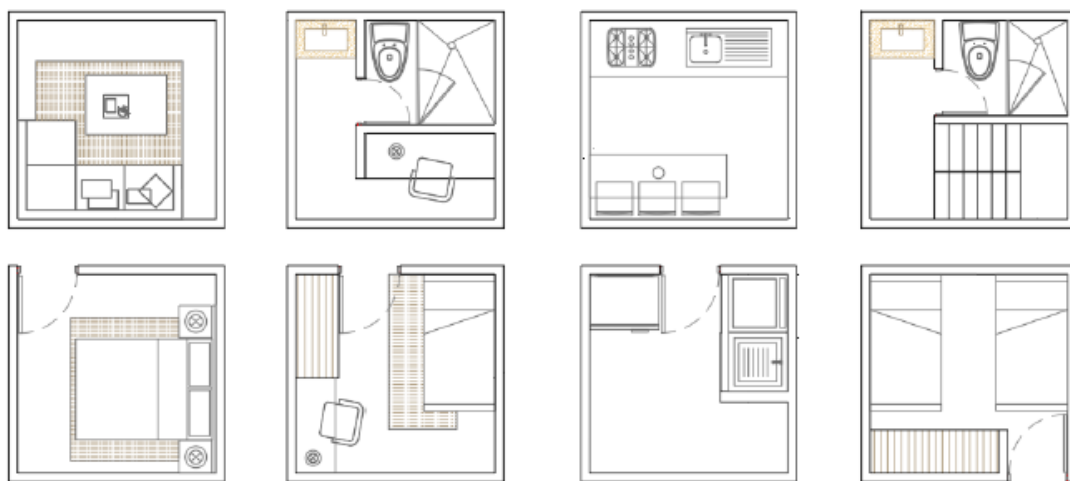


Ilustración 18. Propuesta ocupación de módulo, elaboración propia

El apartamento base cuenta con 4 módulos, es decir, 36 metros cuadrados.

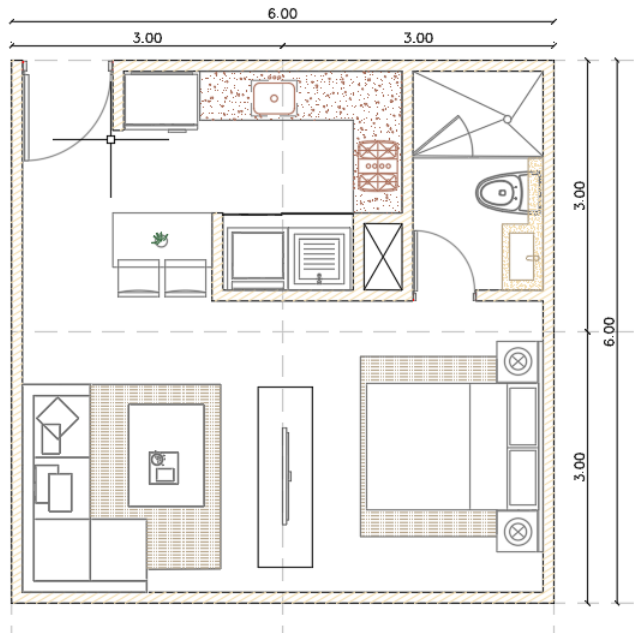


Ilustración 19. Apartamento base, elaboración propia

Este apartamento puede crecer en dos módulos adicionales, sumando una habitación y un baño o un área de trabajo, alcanzando así 54 metros cuadrados.

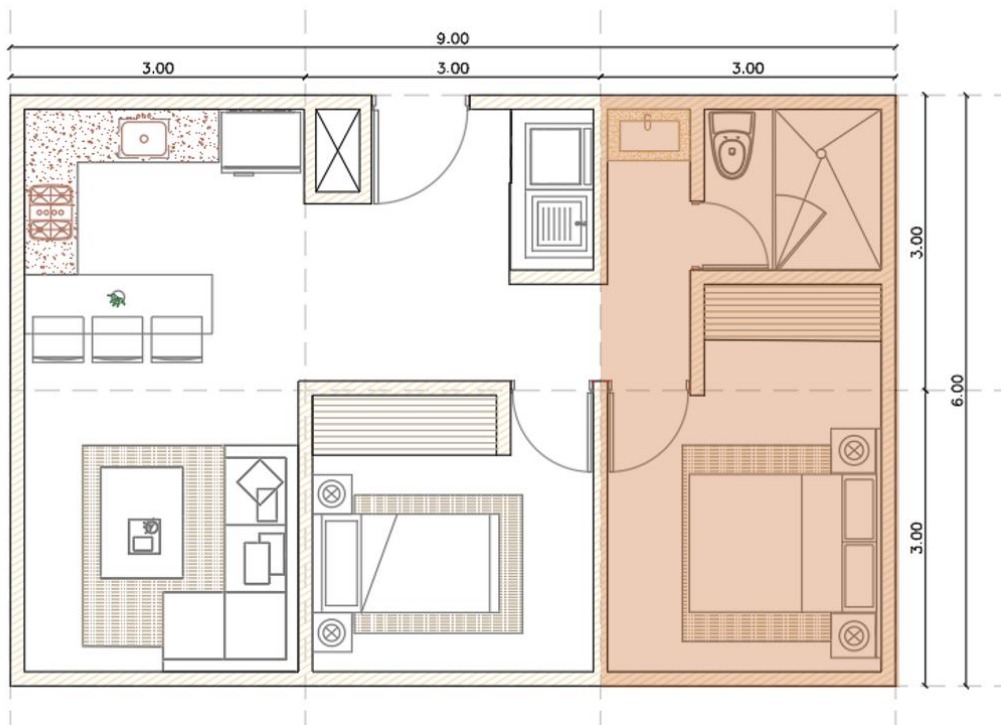


Ilustración 20. Apartamento base + crecimiento, elaboración propia

A partir de este diseño base, las viviendas pueden crecer verticalmente según las necesidades familiares.



Ilustración 21. Sistema de crecimiento apartamentos, elaboración propia

### Espacios Colectivos

En cuanto al crecimiento de los espacios colectivos (como locales comerciales y áreas comunitarias) también pueden crecer en módulos completos, medios módulos o nacer de cero, según las necesidades de la comunidad.



Ilustración 22. Sistema de crecimiento en espacios colectivos, elaboración propia

## 9. SISTEMAS DE CIRCULACION

### Sistema de circulación

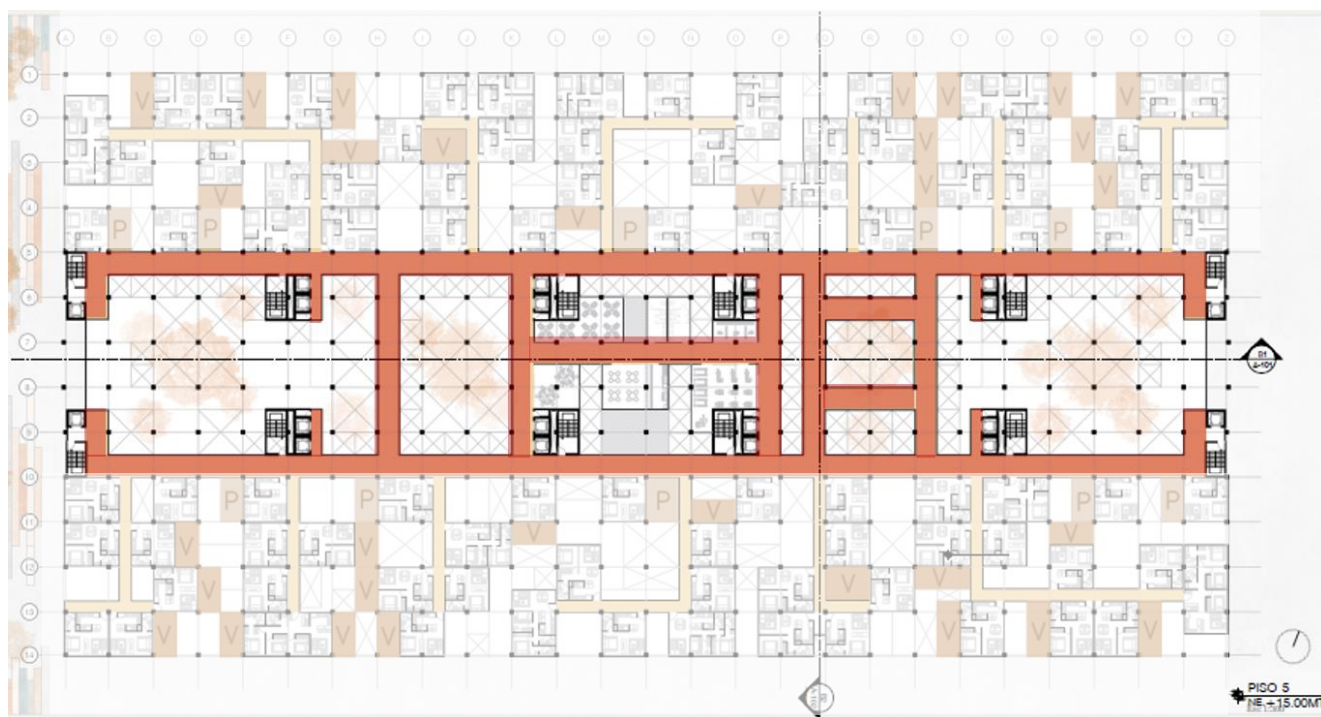
El sistema de circulación en el proyecto se diseña considerando tanto la circulación pública como la privada, cada una con características específicas que buscan optimizar la experiencia de los residentes y visitantes.

### Circulación pública

La circulación pública se convierte en un elemento clave que impulsa la interconexión fluida entre los distintos componentes del entorno urbano. Mediante un sistema de puntos fijos estratégicamente ubicados y pasarelas peatonales elevadas, se facilita el acceso eficiente y seguro de los residentes y visitantes a los diversos bloques de espacios productivos y comerciales.

Estas pasarelas peatonales elevadas, características del concepto de "Mat Building", permiten una circulación horizontal continua a través de todo el proyecto, conectando los diferentes elementos programáticos. Estas "calles elevadas" se convierten en el eje de movilidad y encuentro, fomentando la integración social y la actividad económica al propiciar encuentros fortuitos y oportunidades de

interacción entre los habitantes.



*Ilustración 23. Diagrama circulación pública, elaboración propia*

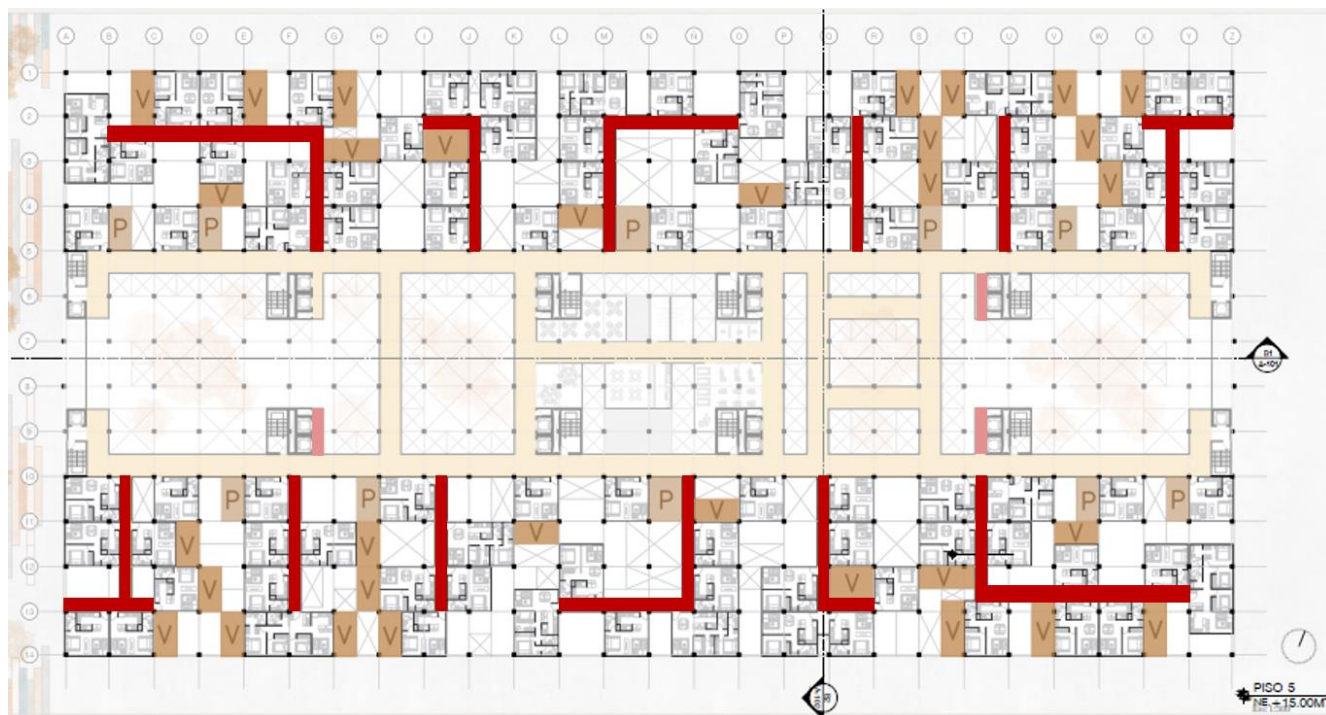
Adicionalmente, los núcleos de circulación vertical, como escaleras y ascensores, se distribuyen estratégicamente a lo largo del proyecto, brindando accesos directos a los diversos bloques y facilitando la conexión entre los niveles. Esta organización eficiente de la circulación pública mejora la accesibilidad y la fluidez del movimiento, permitiendo a los residentes y visitantes desplazarse de manera segura y cómoda por todo el conjunto.

La disposición de estos sistemas de circulación pública no solo optimiza el flujo de personas, sino que también crea un entorno urbano dinámico y animado, donde la interacción social y la actividad comercial se ven favorecidas por la configuración espacial.

### **Circulación privada**

En contraste con la circulación pública, la circulación privada dentro de este modelo de vivienda modular se concibe con un enfoque centrado en la comodidad y la privacidad de los residentes. Se establecen corredores estratégicamente ubicados en cada bloque de viviendas, brindando acceso

directo a las unidades habitacionales de manera independiente.



*Ilustración 24. Diagrama circulación privada, elaboración propia*

Además, se incorporan puentes que conectan las unidades de vivienda separadas por un vacío, fomentando la interacción y el sentido de comunidad entre los residentes. Estos puentes, característicos del "Mat Building", permiten una conexión más íntima y personalizada entre las viviendas, promoviendo el encuentro y la colaboración entre vecinos.

Esta organización de la circulación privada, con accesos directos a las unidades y conexiones entre ellas, crea un entorno residencial más acogedor y adaptado a las necesidades de privacidad y convivencia de los habitantes. Al equilibrar la circulación pública y la privada, el sistema de circulación del proyecto fomenta tanto la integración comunitaria como la intimidad de los espacios domésticos.

## **10. SISTEMA DE VIVIENDA + VACIOS**

El sistema de crecimiento de las viviendas de interés social está diseñado para responder a dos necesidades principales: las productivas y los cambios en la configuración familiar. Este enfoque integral busca abordar tanto el desarrollo económico de los residentes como su bienestar familiar y social, mediante la implementación de distintos sistemas de circulación que faciliten estas adaptaciones.

### **Necesidades productivas**

Las necesidades productivas en las viviendas de interés social se refieren a la capacidad de las viviendas para integrar actividades económicas y comerciales dentro del espacio residencial. Esto es particularmente relevante en contextos urbanos densos donde el espacio es limitado y las oportunidades para establecer negocios fuera del hogar pueden ser escasas.

Para satisfacer estas necesidades, el diseño de las viviendas incluye la posibilidad de expansión y adaptación de espacios destinados a actividades comerciales. Estas viviendas están ubicadas estratégicamente en relación con los sistemas de circulación pública. La circulación pública se refiere a los corredores, calles y plazas que facilitan el acceso de la comunidad en general a las áreas comerciales y de servicios. Las viviendas con crecimiento productivo se integran con estos espacios públicos para maximizar la visibilidad y accesibilidad de los negocios, permitiendo que los residentes puedan desarrollar actividades comerciales que contribuyan a su sustento económico.



Ilustración 25. Diagrama viviendas necesidades productivas, elaboración propia

### Cambios en la Configuración Familiar

Los cambios en la configuración familiar incluyen la variabilidad en el tamaño y composición de las familias a lo largo del tiempo. Factores como el nacimiento de hijos, la llegada de nuevos miembros familiares, el envejecimiento de los habitantes y otras dinámicas familiares requieren que las viviendas puedan adaptarse a estas transformaciones.

El sistema de circulación privada juega un papel crucial en este contexto. La circulación privada se refiere a los espacios de tránsito dentro del conjunto habitacional que son de uso exclusivo de los residentes, como pasillos, escaleras y áreas comunes internas. Las viviendas diseñadas para permitir el crecimiento familiar se encuentran en áreas con acceso a este tipo de circulación. Esto facilita la expansión de las unidades habitacionales hacia áreas contiguas o superiores, permitiendo la adición de nuevas habitaciones, áreas de estar, y otros espacios necesarios para acomodar el crecimiento familiar. La flexibilidad en la disposición de muros y tabiques internos es esencial para permitir estas modificaciones sin necesidad de grandes intervenciones estructurales.

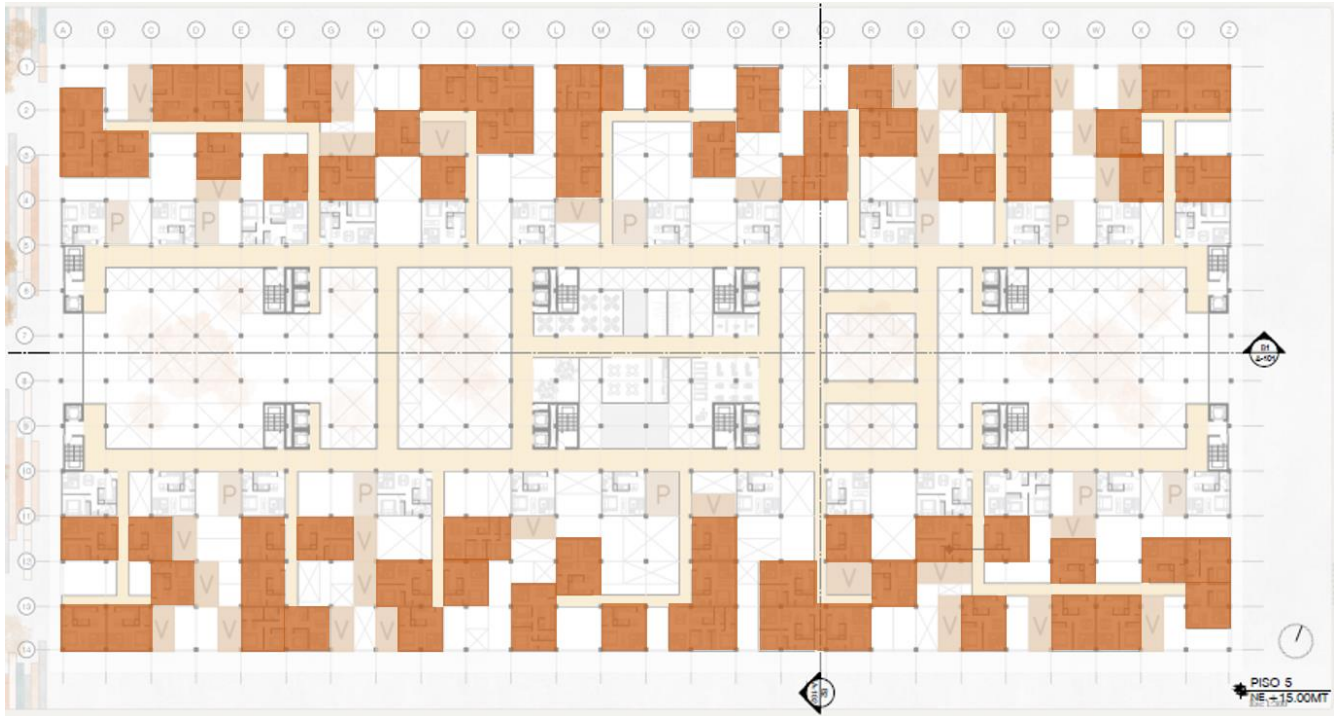


Ilustración 26. Diagrama viviendas cambios configuración familiar, elaboración propia

Además, la modulación en las unidades de vivienda permite diseñar diferentes divisiones y cerramientos que otorgan un alto grado de personalización. Esta flexibilidad posibilita a los residentes adaptar espacios según sus preferencias y necesidades específicas, lo que mejora significativamente la habitabilidad y la satisfacción de los usuarios al permitirles crear un entorno que se ajuste a su estilo de vida y dinámica familiar.



Ilustración 27. Diagrama divisiones y cerramientos, elaboración propia

El proyecto de viviendas de interés social en Bogotá incorpora vacíos bioclimáticos en las torres para mejorar la calidad ambiental. Estos elementos arquitectónicos facilitan la ventilación y la iluminación natural, cruciales en un clima variable como el de Bogotá.

**Ventilación Cruzada:** Los vacíos permiten la entrada de aire fresco y la expulsión de aire caliente, mejorando el confort térmico y reduciendo la necesidad de sistemas de calefacción y ventilación, lo que disminuye el consumo energético.

**Iluminación Natural:** Además de ventilar, estos vacíos permiten la entrada de luz natural en zonas que de otro modo serían oscuras, mejorando el bienestar de los residentes y reduciendo la necesidad de iluminación artificial durante el día.

**Relaciones Visuales y Espacios de Interacción:** Los vacíos dentro del proyecto también generan relaciones visuales y espaciales entre diferentes niveles del edificio, fomentando intercambio de experiencias y relaciones entre vecinos que enriquecen la vida en comunidad.



*Ilustración 28. Diagrama relaciones visuales y espaciales, elaboración propia*

## 11. SISTEMA ESTRUCTURAL

### Configuración Estructural

La estructura de este proyecto de vivienda de interés social se basa en una retícula modular tridimensional de columnas y vigas metálicas. Esta retícula sigue una modulación de 6 metros por 6 metros, lo que permite una gran versatilidad y adaptabilidad a lo largo del tiempo.

La configuración estructural ha sido cuidadosamente diseñada para posibilitar la adición, eliminación o reubicación de los módulos habitables. Las uniones entre los elementos estructurales están concebidas de manera que se facilite la incorporación de nuevos módulos o la transformación de los existentes, sin comprometer la estabilidad y seguridad del conjunto.

Además, la utilización de elementos estructurales metálicos, como columnas y vigas IPE 400, contribuye a la ligereza y flexibilidad del sistema. Esto permite una mayor facilidad de montaje y desmontaje, así como la posibilidad de realizar ajustes y modificaciones en el futuro.

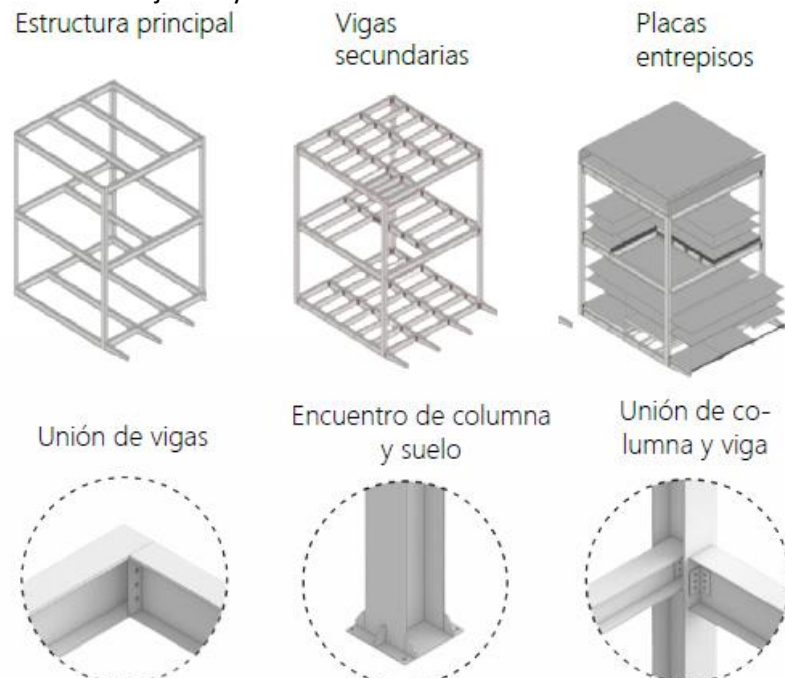


Ilustración 29. Diagrama sistema estructural, elaboración propia

## Materiales y Construcción

Los materiales seleccionados para la construcción de este proyecto buscan alcanzar altos estándares de calidad, durabilidad y sostenibilidad ambiental. Se ha privilegiado el uso de materiales prefabricados, tanto para la estructura principal como para los cerramientos y divisiones internas. Esto permite reducir los tiempos de ejecución, mejorar la calidad de los acabados y optimizar el uso de recursos.

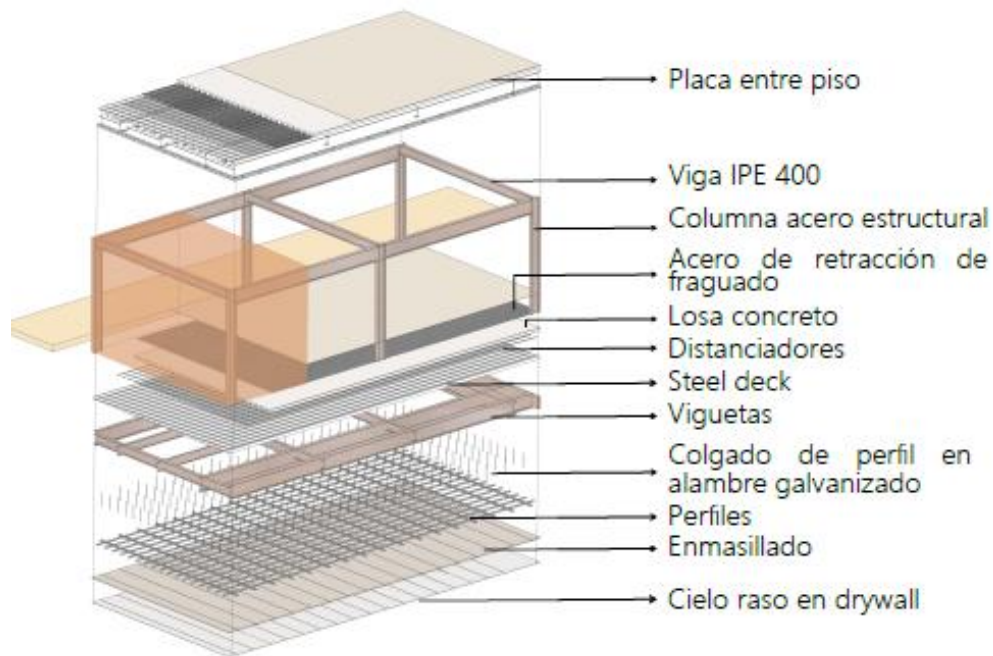


Ilustración 30. Diagrama explotado estructural unidad de vivienda, elaboración propia

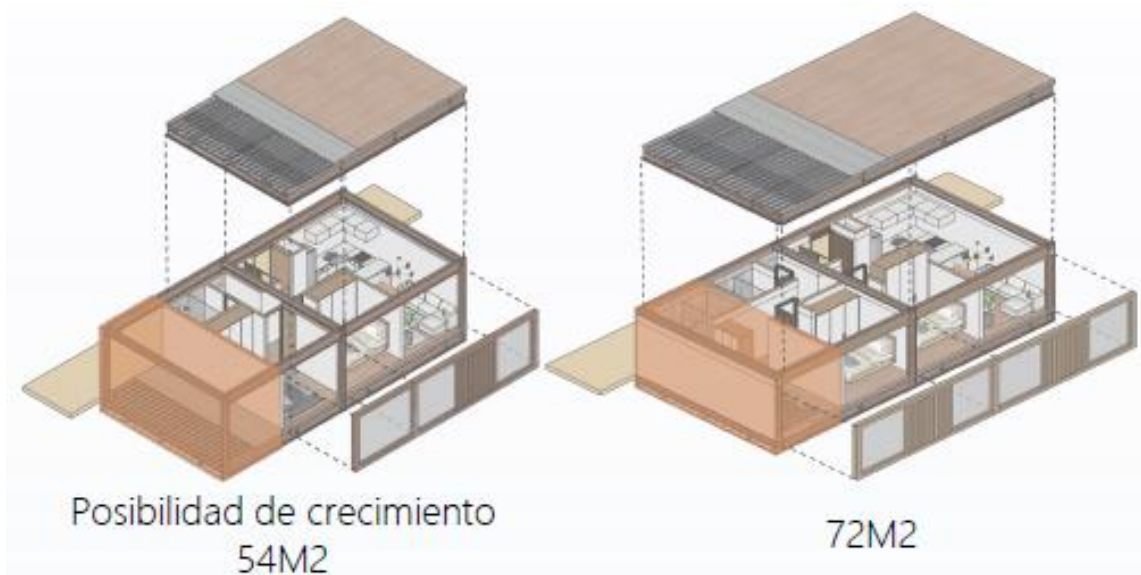


Ilustración 31. Diagrama explotado estructural unidad de vivienda - sistema de crecimiento, elaboración propia

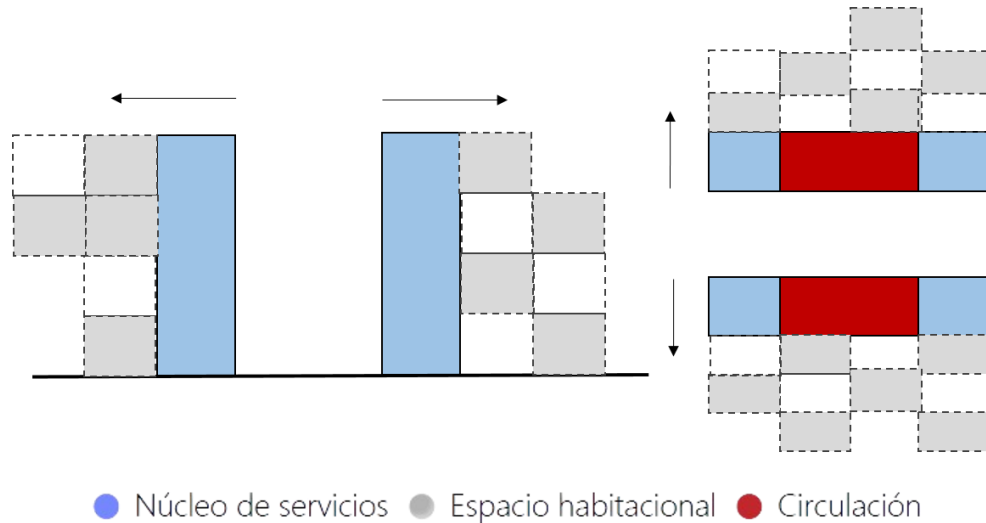
## 12. PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CRECIMIENTO

### MODULAR

#### Patrones de Crecimiento

##### Crecimiento de la Vivienda

Las viviendas están diseñadas para crecer lateralmente a lo largo de los núcleos de circulación vertical. Este diseño permite que las unidades habitacionales se expandan de manera ordenada y coherente, aprovechando los espacios adyacentes a las escaleras y ascensores para incorporar nuevos módulos habitables. Esta disposición facilita la integración de nuevas áreas habitacionales sin interrumpir el funcionamiento de las unidades existentes, asegurando una expansión fluida y progresiva.



*Ilustración 32. Diagrama patrón de crecimiento (vivienda), elaboración propia*

##### Crecimiento de lo Colectivo

Las zonas colectivas, como áreas comunes y espacios comunitarios, también crecen en relación con los núcleos de circulación vertical. Al interior de estos núcleos, se pueden añadir o reconfigurar espacios compartidos que fomenten la interacción social y el sentido de comunidad entre los residentes. Este patrón de crecimiento permite que las áreas colectivas se adapten a las necesidades emergentes de los habitantes, ofreciendo flexibilidad y funcionalidad.

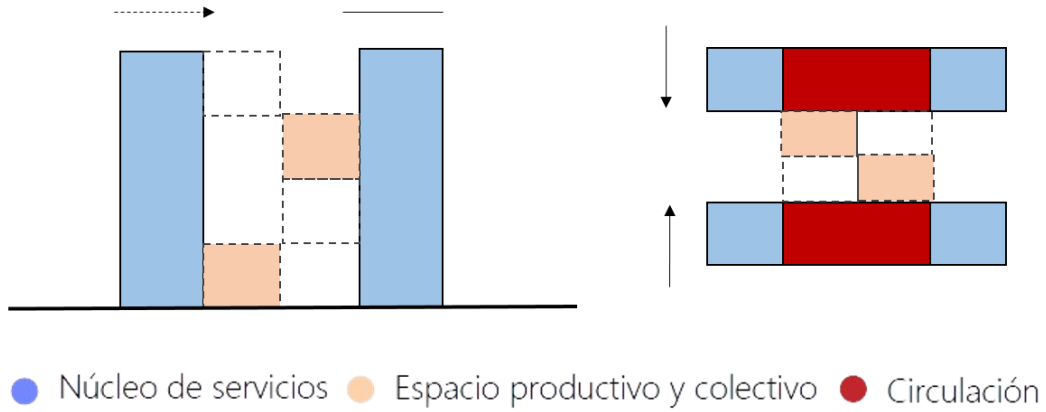


Ilustración 33. Diagrama patrón de crecimiento (colectivo), elaboración propia

## Vacios

### Vacios Bioclimáticos

Los vacíos bioclimáticos son espacios diseñados estratégicamente para mejorar las condiciones ambientales dentro del conjunto habitacional. Estos vacíos facilitan la ventilación cruzada y la entrada de luz natural, creando un microclima favorable que mejora la habitabilidad y eficiencia energética de las viviendas. Además, contribuyen a la reducción de la dependencia de sistemas artificiales de climatización e iluminación, promoviendo la sostenibilidad ambiental.

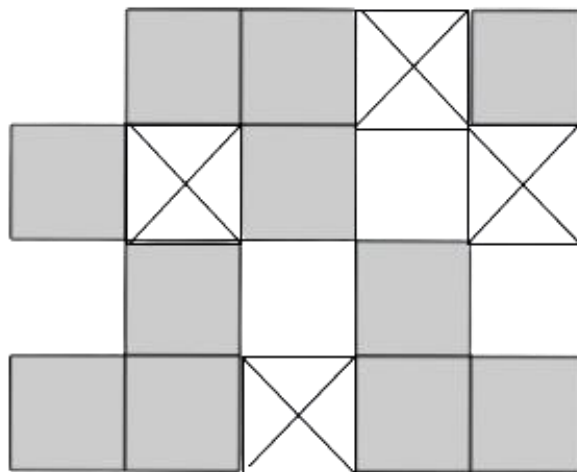
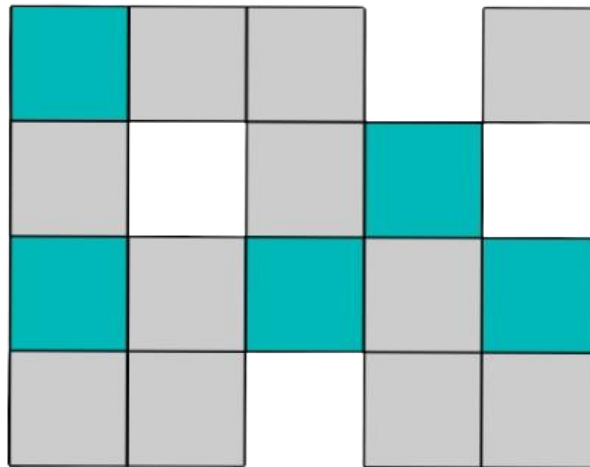


Ilustración 34. Diagrama vacíos definidos, elaboración propia

## Vacíos para el Crecimiento Progresivo

Estos vacíos están diseñados para permitir el crecimiento flexible de las viviendas. Actúan como reservas de espacio que pueden ser ocupadas progresivamente a medida que surgen nuevas necesidades habitacionales. Esta característica permite una expansión ordenada y planificada de las unidades residenciales, facilitando el ajuste de las viviendas a los cambios en la composición y dinámica familiar sin necesidad de realizar reconstrucciones complejas.

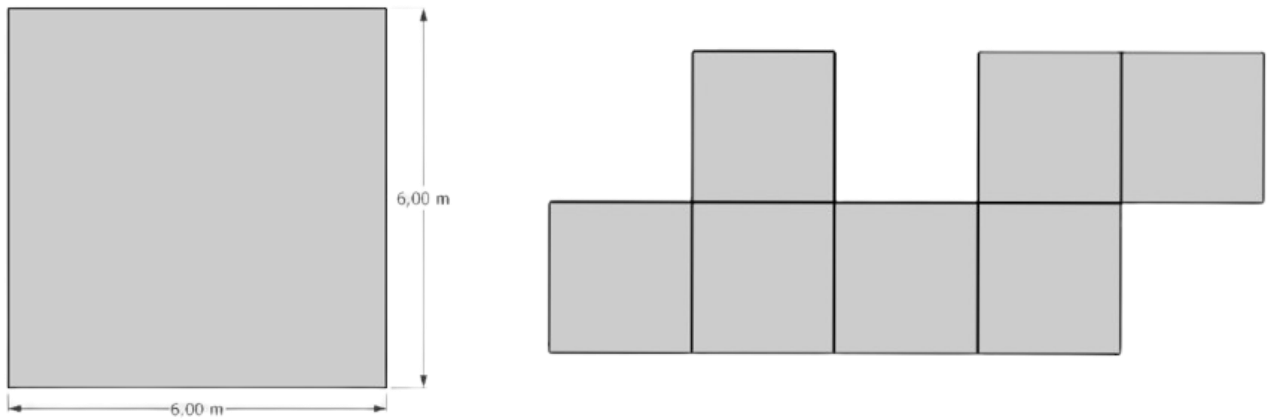


*Ilustración 35. Diagrama vacíos crecimiento, elaboración propia*

## Modulación

### Modulación Estructural

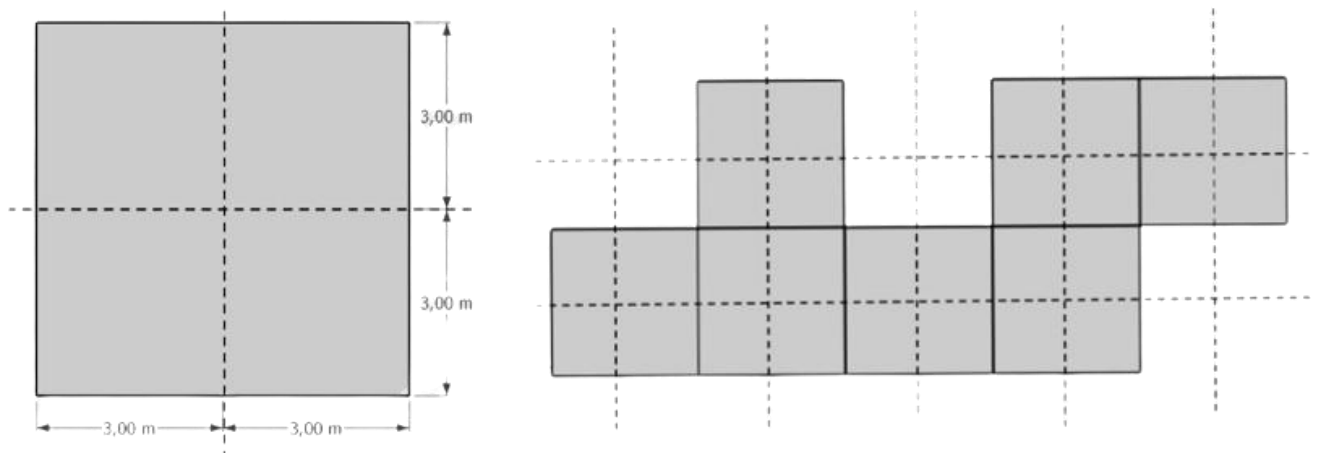
La modulación estructural se basa en un diseño sistemático que facilita la replicabilidad y eficiencia en la construcción. Este enfoque modular permite que los elementos estructurales, como columnas y vigas, se produzcan y ensamblen de manera estandarizada, reduciendo costos y tiempos de construcción. La estandarización también simplifica el mantenimiento y la posibilidad de realizar futuras expansiones o modificaciones estructurales.



*Ilustración 36. Diagrama modulación estructural, elaboración propia*

### **Modulación Espacial**

La modulación espacial se refiere al diseño interno flexible de las viviendas, que permite su crecimiento y reconfiguración según las necesidades de los habitantes. Este enfoque modular facilita la personalización de los espacios interiores, permitiendo que las divisiones internas, como tabiques y cerramientos, se adapten a los requerimientos específicos de las familias. La flexibilidad espacial asegura que las viviendas puedan evolucionar y ajustarse a lo largo del tiempo, mejorando la calidad de vida y satisfacción de los residentes.



*Ilustración 37. Diagrama modulación espacial, elaboración propia*

### 13. REFLEXIONES FINALES

El presente proyecto de vivienda de interés social ha abordado de manera integral el reto de la adaptabilidad y la flexibilidad, entendiendo que estas cualidades son fundamentales para brindar soluciones habitacionales que puedan acompañar y responder a las cambiantes necesidades de las familias a lo largo del tiempo.

La problemática central que motivó este trabajo radica en la rigidez y la falta de capacidad de transformación de las viviendas sociales actuales. Estas limitaciones se manifiestan en la imposibilidad de adaptación de los espacios, la incapacidad de crecimiento progresivo y los bajos estándares de calidad que afectan la habitabilidad y el bienestar de los residentes.

Para hacer frente a esta problemática, el proyecto se ha fundamentado en el concepto de "Mat Building", el cual propone una estructura organizativa horizontal y modular que permite la adaptación y la flexibilidad. Esta aproximación se ha reflejado en diversos sistemas que, en conjunto, configuran una propuesta integral y coherente.

El sistema de circulación, por ejemplo, establece una clara diferenciación entre los recorridos públicos y privados, creando una red de pasarelas elevadas y núcleos de conexión vertical que facilitan la movilidad y la interacción social. Asimismo, el sistema de crecimiento, basado en una modulación de 6 metros por 3 metros, brinda a las familias la posibilidad de ampliar y transformar sus viviendas según sus necesidades cambiantes.

Por otro lado, el sistema de vivienda se caracteriza por su flexibilidad espacial y multifuncionalidad, permitiendo a los usuarios reconfigurar y personalizar sus hogares a través del uso

de paneles móviles y mobiliario adaptable. Complementariamente, el sistema de vacíos, con sus espacios definitivos y flexibles, contribuye a la adaptación bioclimática del proyecto, al tiempo que ofrece oportunidades de expansión y transformación comunitaria.

En el ámbito técnico, la estructura modular y la selección de materiales prefabricados y de alta calidad respaldan la capacidad de adaptación y evolución del conjunto. La ligereza y la facilidad de montaje y desmontaje facilitan futuras modificaciones y ampliaciones, sin comprometer la solidez y la seguridad de la construcción.

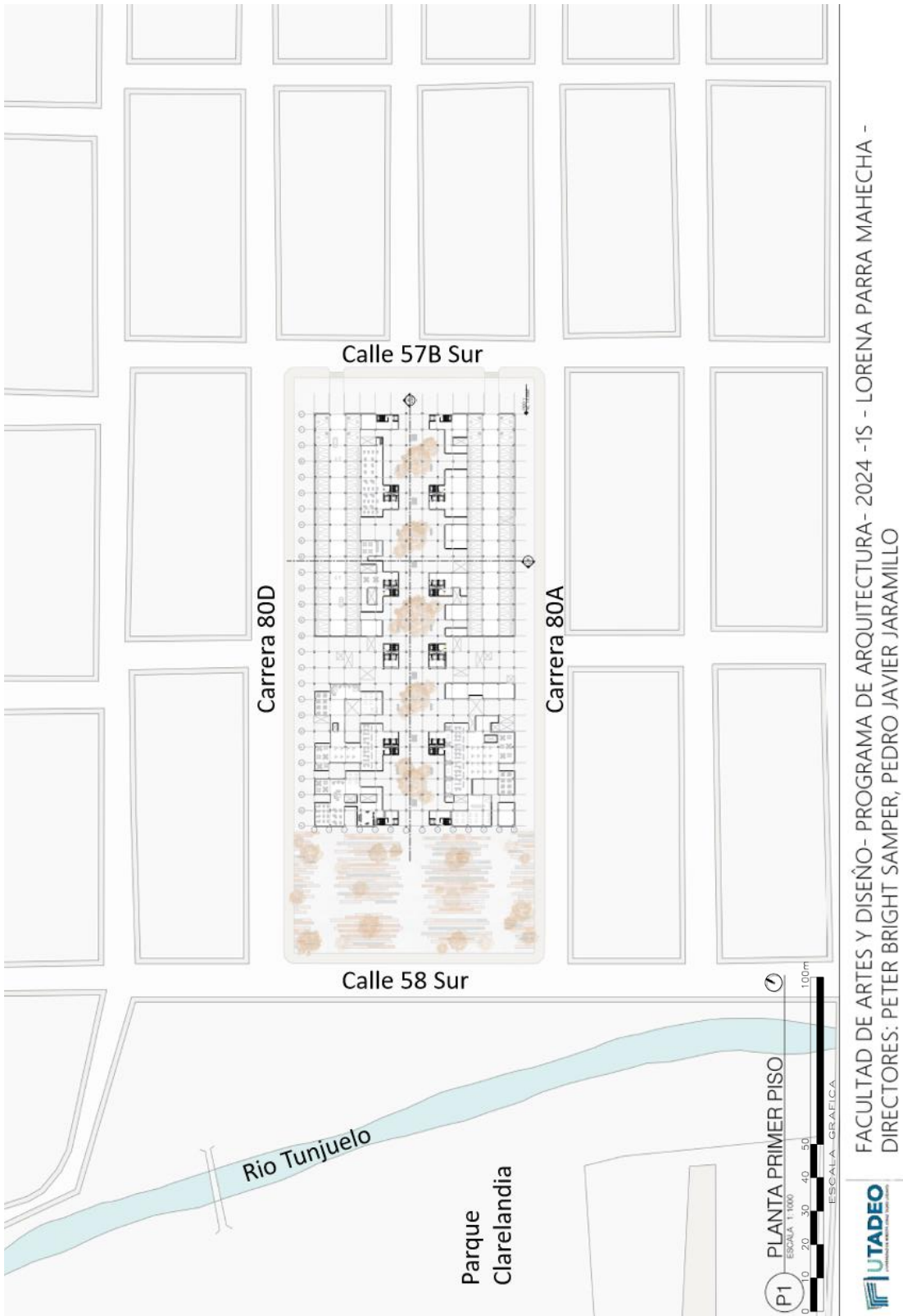
En síntesis, este proyecto de vivienda de interés social presenta una propuesta integral que busca superar las limitaciones de la rigidez y la falta de adaptabilidad, características predominantes en las soluciones habitacionales convencionales. A través de una aproximación basada en la modulación, la flexibilidad y la sostenibilidad, se procura brindar a las familias de bajos recursos un entorno residencial que pueda acompañarlas y transformarse en sintonía con sus necesidades cambiantes.



*Ilustración 38. Vista vacío colectivo, elaboración propia*

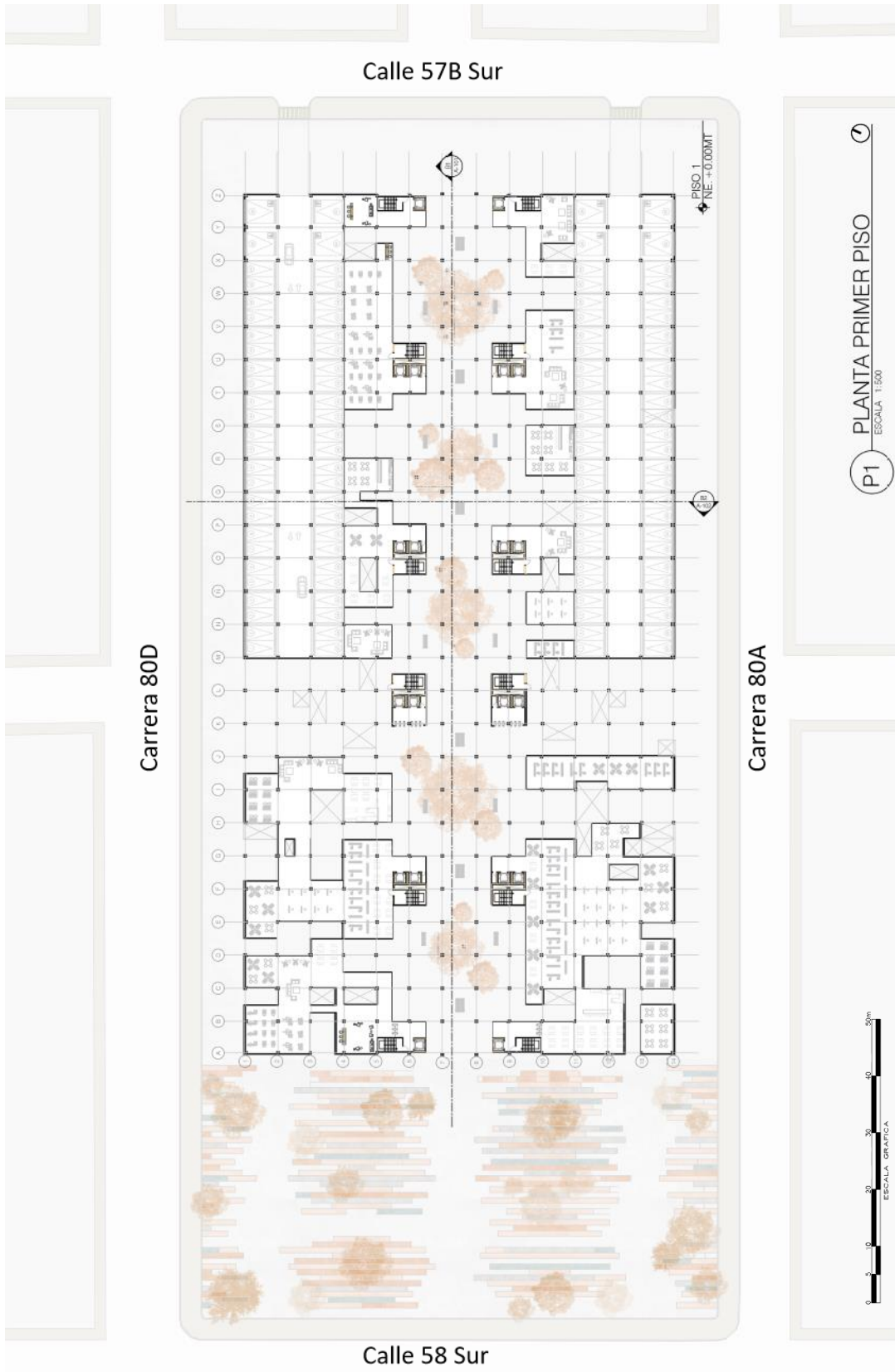
# 14. ANEXOS

Localización



1. Anexo. Localización, elaboración propia

Nivel 1



FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO- PROGRAMA DE ARQUITECTURA- 2024 -1S - LORENA PARRA MAHECHA -  
DIRECTORES: PETER BRIGHT SAMPER, PEDRO JAVIER JARAMILLO



2. Anexo. Nivel 1, elaboración propia

Nivel 2

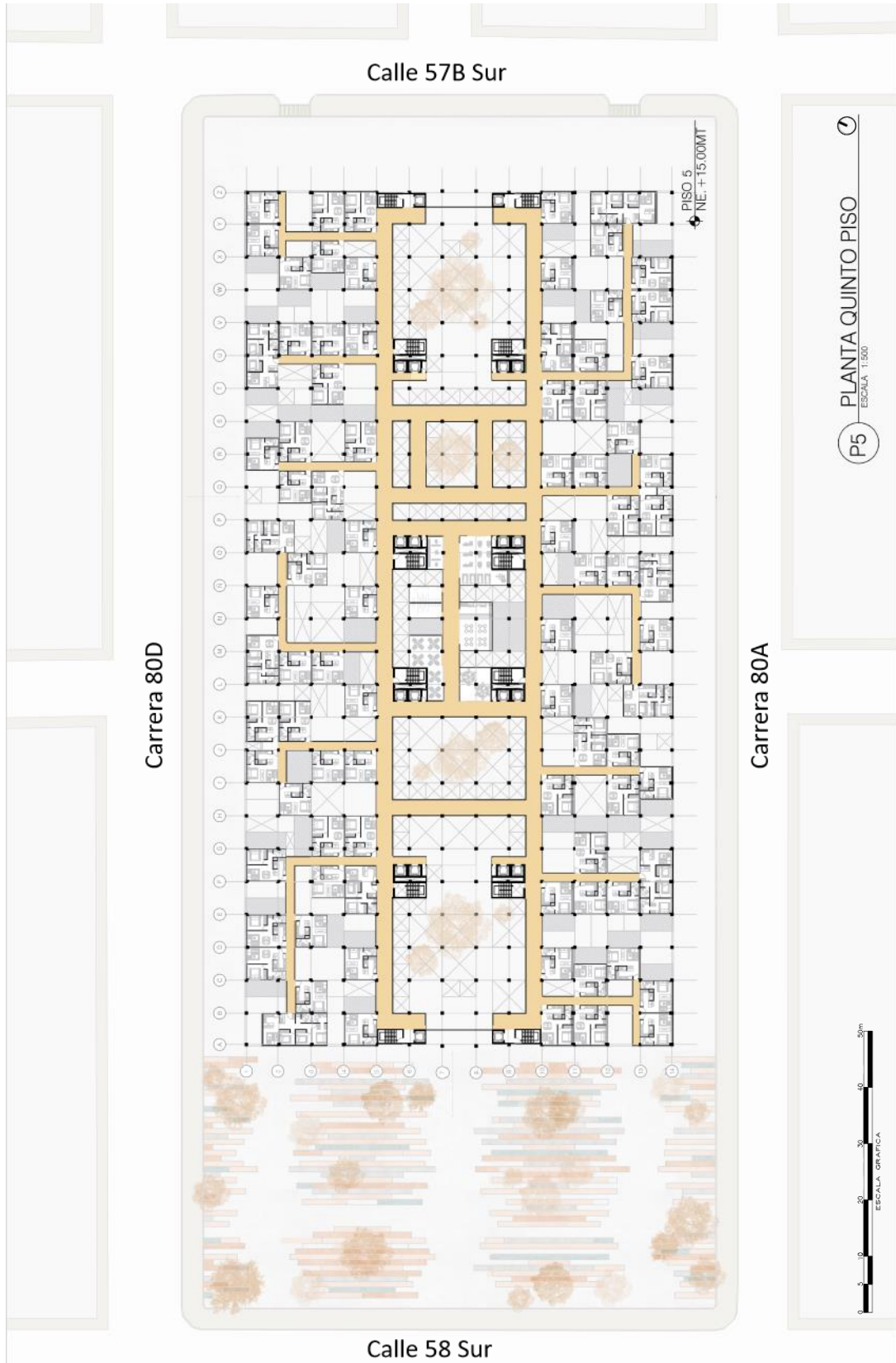


FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO- PROGRAMA DE ARQUITECTURA- 2024 -1S - LORENA PARRA MAHECHA -  
DIRECTORES: PETER BRIGHT SAMPER, PEDRO JAVIER JARAMILLO



3. Anexo. Nivel 2, elaboración propia

Nivel 5



4. Anexo. Nivel 5, elaboración propia

Nivel 7

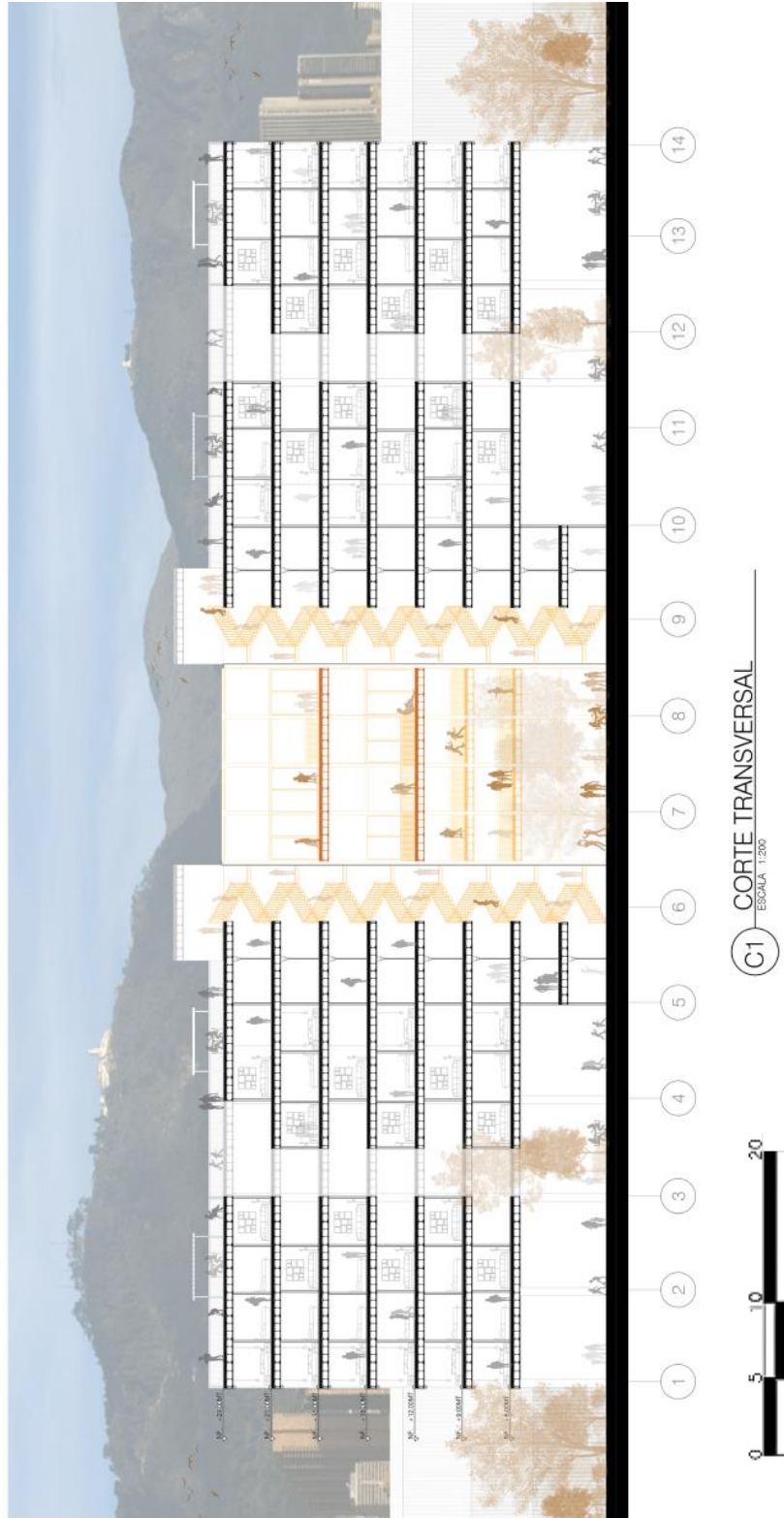


5. Anexo. Nivel 7, elaboración propia

FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO- PROGRAMA DE ARQUITECTURA- 2024 -1S - LORENA PARRA MAHECHA -  
DIRECTORES: PETER BRIGHT SAMPER, PEDRO JAVIER JARAMILLO



Corte C1

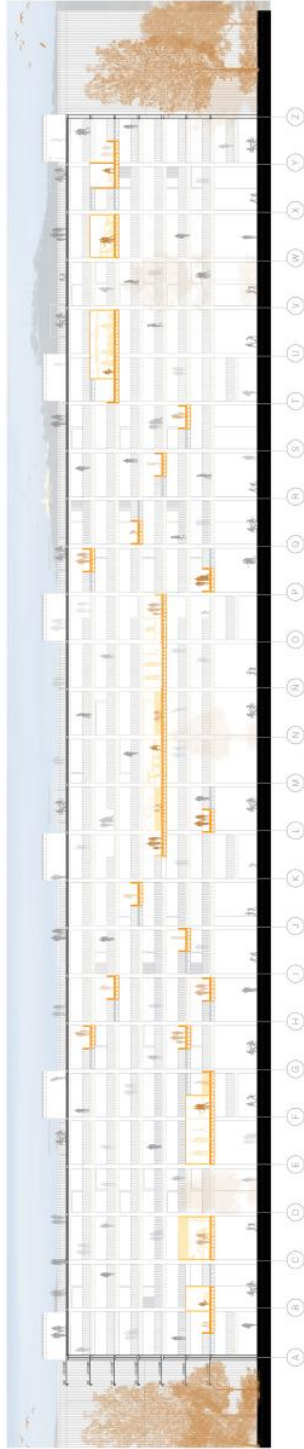


6. Anexo. Corte C1, elaboración propia

FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO- PROGRAMA DE ARQUITECTURA- 2024 -1S - LORENA PARRA MAHECHA -  
DIRECTORES: PETER BRIGHT SAMPER, PEDRO JAVIER JARAMILLO



Corte C2



C2 CORTE LONGITUDINAL

ESCALA 1:250



FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO- PROGRAMA DE ARQUITECTURA- 2024 -1S - LORENA PARRA MAHECHA -  
DIRECTORES: PETER BRIGHT SAMPER, PEDRO JAVIER JARAMILLO



## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Arbeláez, M., Ortiz, A., & Ospina, M. (2014). *Housing policy in developing countries: The case of Colombia*. Inter-American Development Bank.
- Blom, P. (1962). *Mat Building* [Diagrama]. En Blom, P. *De Ark van Noach* [Proyecto de ciudad]. En J. Doe (Ed.), *Proyectos urbanos innovadores* (pp. 123-125). Editorial de Arquitectura.
- Corbusier, L. (1986). *Towards a new architecture*. Dover Publications.
- Davis, M. (2006). *Planet of slums*. Verso.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2017). *Censo Nacional de Población y Vivienda*.
- Edwards, L., & Torcellini, P. (2002). *A literature review of the effects of natural light on building occupants*. National Renewable Energy Laboratory.
- Fathy, H. (1986). *Natural energy and vernacular architecture: Principles and examples with reference to hot arid climates*. University of Chicago Press.
- Gehl, J. (2011). *Life between buildings: Using public space*. Island Press.
- Gibb, A. G., & Isack, F. (2003). Re-engineering through pre-assembly: Client expectations and drivers. *Building Research & Information*, 31(2), 146-160.
- Givoni, B. (1998). *Climate considerations in building and urban design*. John Wiley & Sons.
- Habraken, N. J. (1998). *The structure of the ordinary: Form and control in the built environment*. MIT Press.
- Hamdi, N. (1991). *Housing without houses: Participation, flexibility, enablement*. Van Nostrand Reinhold.
- Harris, R. (1999). *Housing and urban development in Latin America: Comparative perspectives on building materials*. University of London Press.

- Harris, R., & Arku, G. (2006). Housing and economic development: The evolution of an idea since 1945. *Habitat International*, 30(4), 1007-1017.
- Kurokawa, K. (1977). *Metabolism in architecture*. Studio Vista.
- Le Corbusier. (1964). *Hospital de Venecia [Sistema de módulos]*. *Arquitectura hospitalaria en el siglo XX. Revista de Arquitectura*, 15(2), 30-35.
- Le Corbusier. (1964). Plano de localización [*Hospital de Venecia*]. *Innovaciones en la arquitectura hospitalaria. Revista de Arquitectura*, 10(3), 22-25.
- Le Corbusier. (1964). *Sistema de circulación [Hospital de Venecia]*. *Innovaciones en la arquitectura hospitalaria. Revista de Arquitectura*, 17(3), 40-41.
- Maldonado, J. (2016). Flexibilidad y adaptabilidad en la vivienda social: Una revisión crítica. *Revista de Arquitectura*, 20(1), 45-60.
- McGuirk, J. (2014). *Radical cities: Across Latin America in search of a new architecture*. Verso.
- Pérez, L. (2018). Dinámicas familiares y vivienda: Impacto de la inflexibilidad espacial en Colombia. *Estudios Urbanos y Regionales*, 12(3), 102-118.
- Rattenbury, K. (2002). *This is hybrid: An analysis of mixed-use buildings*. Routledge.
- Rowe, C., & Koetter, F. (1984). *Collage city*. MIT Press.
- Schneider, T., & Till, J. (2007). *Flexible housing*. Architectural Press.
- Smithson, A., & Smithson, P. (2011). *The shift: Architecture for the next fifty years*. Monacelli Press.
- Stiny, G., & Gips, J. (1978). *Algorithmic aesthetics: Computer models for criticism and design in the arts*. University of California Press.
- Tipple, A. G., & Speak, S. (2009). *The hidden millions: Homelessness in developing countries*. Routledge.
- Tipple, G. (1996). *\*Extending themselves: User-initiated transformations of government-built housing in developing countries*. Liverpool University Press.

Turner, J. F. C. (1976). *Housing by people: Towards autonomy in building environments*.

Pantheon Books.

Wakely, P. (1974). *The development of urban housing policies in developing countries*. United

Nations.