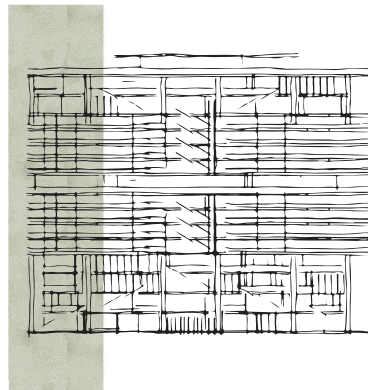




BIO — MÍMESIS VERTICAL

**La arquitectura biomimética como solución funcional
aplicada a una ciudad vertical**



Santiago Castillo Zamora

Tesis presentada como requisito para obtener el título de Arquitectura

Director: Arq. Juan Pablo Paternina

Asesor: Arq. José Fernando Naspirán

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Arquitectura y Artes

Programa de Arquitectura

Bogotá, Colombia

2025

Dedicatoria

“

A mi familia, por ser la base de mi crecimiento y por su apoyo incondicional en cada paso que doy. A mis amigos cercanos, por su compañía, por creer en mí y por recordarme siempre que los sueños se construyen con esfuerzo y perseverancia. A mis directores, asesores y docentes, por su aporte y orientación profesional.

”

Agradecimientos

“

A Dios por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto y poder culminar mi formación académica, permitiéndome lograr mi sueño y proyecto de vida de ser arquitecto. A mis padres y amigos quienes han estado presentes en todo momento a lo largo de este camino. A los docentes Pablo Paternina, José Naspirán y demás cuerpo académico cuyo conocimiento y guía enriquecieron mi formación, quienes gracias a su experiencia me han ofrecido conocimiento y aportes a nivel personal y profesional.

”

Tabla de contenido

Resumen, palabras clave 9	
Abstract, key words 10	
Introducción 11	
Objetivo general.....12	
Objetivos específicos.....12	
Capítulo 1	
1. Antecedentes	13
1.1 Antecedentes arquitectura biomimética.....	14
1.2 Antecedentes ciudades verticales	15
Capítulo 2	
2. Problemáticas	16
2.1 Problemáticas ciudades actuales	17
2.2 Desafíos de las ciudades actuales.....	18
Capítulo 3	
3. Marcos de investigación	19
3.1 Marco Teórico conceptual	20
3.2 Marco Referencial.....	22

Capítulo 4	
4. Descripción del proyecto.....	24
4.1 Caracterización y contexto.....	25
4.1 Localización.....	26
4.2 Análisis del lugar	27
4.3 Argumentación conceptual	29
4.4 Decisiones de emplazamiento	31
4.5 Decisiones espaciales.....	34
4.6 Decisiones técnicas.....	52
4.8 Decisiones ambientales.....	55
Capítulo 5	
5. Conclusiones	62
6. Referencias	63
7. Bibliografía.....	64
8. Anexos	66

Tabla de contenido

Índice de figuras

1. Imagen de proyecto (figura 1).....	9	21. Imagen de proyecto (figura 21).....	33
2. Imagen de proyecto 2 (figura 2).....	10	22. Zonificación de proyecto por pisos (figura 22)	34
3. Imagen de proyecto 3 (figura 3).....	11	23. Plantas arquitectónicas 1 (figura 23).....	36
4. Biomimética a través del tiempo (figura 4).....	14	24. Perspectiva espacio público (figura 24)	37
5. Ideales de ciudades (figura 5).....	15	25. Plantas arquitectónicas 2 (figura 25)	38
6. Contraste en ciudades urbanas (figura 6).....	17	26. Perspectiva primer piso (figura 26)	39
7. Autores referentes (figura 7).....	20	27. Plantas arquitectónicas 3 (figura 27)	40
8. Proyectos referentes (figura 8).....	22	28. Perspectiva oficinas (figura 28).....	41
9. Contexto urbano actual (figura 9)	25	29. Plantas arquitectónicas 4 (figura 29).....	42
10. Localización del sitio (figura 10)	26	30. Tipologías de vivienda (figura 30)	42
11. Localización a nivel macro (figura 11).....	26	31. Perspectiva vivienda (figura 31).....	43
12. Análisis de sitio 1 (figura 12).....	27	32. Plantas arquitectónicas 5 (figura 32)	44
13. Análisis de sitio 2 (figura 13)	27	33. Perspectiva zona coworking (figura 33).....	45
14. Análisis de sitio 3 (figura 14)	28	34. Plantas arquitectónicas 6 (figura 34).....	46
15. Análisis de sitio 4 (figura 15).....	28	35. Perspectiva zonas comunes (figura 35).....	47
16. Esquema de concepto biomimético (figura 16)	29	36. Plantas arquitectónicas 7 (figura 36)	48
17. Operaciones de diseño (figura 17).....	30	37. Perspectiva terraza social (figura 37)	49
18. Determinantes de emplazamiento según contexto (figura 18)	31	38. Fachadas arquitectónicas (figura 38).....	50
19. Determinantes de emplazamiento según normativa (figura 19)	31	39. Secciones arquitectónicas (figura 39)	51
20. Implantación de proyecto (figura 20).....	32	40. Corte por fachada (figura 40).....	52

Tabla de contenido

Índice de figuras

41. Sistema estructural (figura 41).	53
42. Sistema losa postensada (figura 42).	54
43. Ficha de entorno y bioclimática 1 (figura 43).	56
44. Ficha de entorno y bioclimática 2 (figura 44)	57
45. Ficha de entorno y bioclimática 3 (figura 45)	58
46. Ficha de agua (figura 46).....	59
47. Ficha de energía (figura 47).....	60
48. Ficha de materiales sostenibles (figura 48)	61

Tabla de contenido

Índice de tablas

1. Marco teórico conceptual (Tabla 1)	21
2. Marco referencial (Tabla 2).....	23
3. Tabla síntesis programa arquitectónico (Tabla 3).....	35
4. Tabla síntesis de Certificación Piloto Sostenible (Tabla 4)	55

DECLARACIÓN DE OBRA INÉDITA

Yo, **Santiago Castillo Zamora**, identificado con cédula No. **1000008094**, estudiante del programa académico de Arquitectura, de la CORPORACIÓN UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA, declaro bajo la gravedad de juramento que la obra titulada: **La arquitectura biomimética como solución funcional aplicada a una ciudad vertical**, la cual presento como: trabajo de grado, para optar por el título de: Arquitecto, es de mi (nuestra) autoría; es una creación original e inédita que cumple con los lineamientos institucionales y legales de derechos de autor, así como el buen manejo y uso de la Inteligencia Artificial IA.

Certifico igualmente que:

1. La obra no ha sido publicada ni divulgada previamente en ningún medio físico o digital, total o parcialmente.
2. La obra no infringe derechos de terceros, ni contiene elementos plagiados o no autorizados, en tanto es resultado de mi (nuestro) trabajo personal.
3. Al interior de la obra se han dado los créditos correspondientes a todas las fuentes, citas y referencias utilizadas en la elaboración de la misma.
4. La obra presentada cumple con los estándares éticos y académicos establecidos por Corporación Universidad Piloto de Colombia.
5. El contenido de la obra respeta lo establecido en la Ley 1915 de 2018, Ley 23 de 1982, el Convenio de Berna de 1887 y la Decisión Andina 351 de 1993.
6. Asumo plena responsabilidad por el contenido de esta obra.
7. Declaro que la obra no fue realizada por la IA y que en caso de haber usado las herramientas de inteligencia artificial su implementación fue ética.

Autorizo a la CORPORACIÓN UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA para que incorpore mi obra al repositorio institucional (físico y/o digital) y lo haga público, utilizando las licencias *Creative Commons* o el tipo de licenciamiento que la Institución implemente para la publicación y puesta a disposición de las obras, siempre respetando mis (nuestros) derechos como autor (es). Entiendo que cualquier falsedad en esta declaración podrá dar lugar a sanciones disciplinarias, legales o al retiro de la obra de cualquier proceso en el que se haya presentado. En consecuencia, declaro que la Corporación Universidad Piloto de Colombia no es responsable de las consecuencias legales o éticas de las posibles infracciones que surjan de la creación de la obra.

Esta declaración se suscribe en Bogotá D.C., en las instalaciones de la CORPORACIÓN UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA el día 13 de noviembre de 2025.



Nombre: **Santiago Castillo Zamora**
Documento de identificación: **C.C. 1000008094**
Programa Académico: **Arquitectura**

Resumen

Esta tesis indaga en la arquitectura biomimética aplicada en una ciudad vertical a partir de los conceptos de biomimética y ciudad vertical. Según Janine Benyus (2002) la biomimética o biomímesis como se refiere, “es la practica de desarrollar tecnologías sostenibles inspiradas por ideas de la naturaleza”. Este concepto presenta una idea basada en lo que podemos aprender y aplicar de los organismos y ecosistemas naturales, funcionando mejor que tecnologías avanzadas de la actualidad, requiriendo menos energía y reduciendo la huella de carbono.

Mientras que el concepto de ciudad vertical, Ludwig Hilberseimer (1926) propuso una idea de ciudad basada en un esquema básico de organización por partes, donde las actividades sociales se organizaban verticalmente en ella y buscaba solucionar los problemas de habitabilidad, higiene y circulación. En base a lo que menciona Richard Rogers (1998) habla de un modelo de ciudad compacta, promoviendo una vida saludable en entornos de alta densidad, atendiendo las necesidades individuales y colectivas para las generaciones futuras, creando un espacio duradero, sostenible y auto suficiente.

Figura 1
Imagen de proyecto



Nota: Imagen de proyecto. Fuente: Elaboración propia (2025).

Estos conceptos ofrecen una solución a la expansión urbana y contaminación urbana, maximizando la eficiencia y resiliencia del espacio, creando entornos urbanos más habitables y sostenibles, por medio de principios constructivos observados en la naturaleza, aplicando procesos y sistemas reconocidos en ella, generando esas comunidades cohesionadas y conectadas que se han perdido a lo largo del tiempo.

El desarrollo y la aplicación de dichos conceptos se materializan a través del diseño de una Ciudad Vertical, implantada en un contexto con un potencial de mejora del espacio habitable, movilidad y uso del suelo, que promueva el diseño sostenible, eficiente y resiliente por medio de la inspiración e imitación de la naturaleza, evidenciado en una construcción urbana vertical que se centre en un entorno saludable y seguro, tanto ecológica como socialmente, cuidando de las personas como del lugar.

Palabras clave: biomimética, ciudad vertical, resiliencia, ciudad compacta, eficiencia energética, rendimiento ecológico.

Abstract

These concepts offer a solution to urban expansion and pollution, maximizing the efficiency and resilience of space while creating more habitable and sustainable urban environments. This is achieved through construction principles observed in nature, applying recognized processes and systems found in it, thus fostering cohesive and connected communities that have been lost over time.

The development and application of these concepts materialize through the design of a Vertical City, implemented in a context with the potential to improve habitable space, mobility, and land use. This approach promotes sustainable, efficient, and resilient design by drawing inspiration from and imitating nature, resulting in a vertical urban construction that prioritizes a healthy and safe environment, both ecologically and socially, ensuring the well-being of both people and the place.

Keywords: biomimicry, vertical city, resilience, compact city, energy efficiency, ecological performance.

Figura 2
Imagen de proyecto 2



Nota: Imagen de proyecto. Fuente: Elaboración propia (2025).

Introducción

En un modelo urbano marcado por la expansión descontrolada, la fragmentación social y el deterioro ambiental, la arquitectura contemporánea enfrenta el desafío de repensar su papel frente a la idea de expansión horizontal. Las ciudades han evolucionado como sistemas rígidos y dependientes de recursos externos, ignorando las estrategias de adaptación, eficiencia y cooperación que la naturaleza ha perfeccionado durante millones de años. Frente a esta realidad surge el concepto de biomimética definida según Benyus (2002) como “una ciencia que estudia los modelos de la naturaleza y luego los imita o se inspira en ellos para resolver problemas humanos de manera sostenible” (p.29). Por otro lado, el concepto de ciudad compacta se define según Rogers (1998) como “aquella que integra vivienda, trabajo, ocio y cultura en distancias caminables, reduciendo la necesidad de desplazamientos y fortaleciendo la cohesión social” (p.54).

La metodología del proyecto se estructura a partir de un proceso progresivo que combina la investigación conceptual, el análisis contextual y la aplicación proyectual. Se abordan los conceptos mencionados desde sus antecedentes hasta su desarrollo contemporáneo, comprendiendo su evolución teórica y práctica para después analizar los postulados y referentes de diversos autores que orientan a la formulación de las estrategias de diseño. Posteriormente se desarrolla el proceso de selección del lugar considerando el potencial urbano para el desarrollo de una ciudad vertical, respondiendo a criterios de conectividad, mezcla de usos y proyección urbana mediante un análisis maso, meso y micro que permite comprender las dinámicas y características del sitio.

Actualmente las ciudades enfrentan una crisis ambiental y social derivada del modelo urbano industrial y expansivo. Rogers (1998) señala que más del 75% de los recursos naturales del planeta son consumidos por las ciudades, que además generan cerca del 80% de las emisiones de gases contaminantes, provocando una expansión descontrolada del territorio y a la segregación social, convirtiéndose en organismo ineficientes, desconectados de la naturaleza y de las personas que las habitan. Rogers (1998) menciona que este modelo de ciudad aísla a los ciudadanos, diluye la identidad cultural y debilita la sostenibilidad del planeta.

Frente a esta problemática, surge un modelo de ciudad vertical inspirado en el sistema funcional de los hormigueros, una estructura auto suficiente que conecta espacios mixtos mediante recorridos continuos y dinámicos eficientes. De esta manera se concibe un modelo de ciudad como organismo vivo que integra usos mixtos dentro de un sistema interdependiente, ofreciendo una alternativa para el futuro urbano.

Figura 3
Imagen de proyecto 3



Nota: Imagen de proyecto. Fuente: Elaboración propia (2025).

Objetivo General

Diseñar un modelo de ciudad vertical que integre principios funcionales biomiméticos en la ciudad de Bogotá, con el objetivo de maximizar la eficiencia y resiliencia del espacio, creando entornos urbanos duraderos, sostenibles y auto suficientes.

Objetivos Específicos

- 1 Analizar integralmente las características urbanas y sociales del sector a intervenir mediante estudios urbanos, perceptuales y de movilidad, con el fin de identificar problemáticas, tendencias y oportunidades que permitan formular estrategias de diseño inclusivas y sostenibles.
- 2 Diseñar un modelo de ciudad vertical multifuncional y compacta que integre usos mixtos, espacios públicos activos y una movilidad eficiente, fomentando la interacción social, la seguridad urbana y la cohesión comunitaria.
- 3 Incorporar principios biomiméticos en el sistema funcional para aumentar la eficiencia energética, generando un ecosistema arquitectónico que funcione con bajo impacto ambiental y altos estándares de sostenibilidad.
- 4 Reconocer y adaptar patrones de la naturaleza y de la cultura local como guía para un desarrollo urbano regenerativo y resiliente, que recupere espacios degradados y promueva identidad, pertenencia y calidad de vida en la comunidad.

Antecedentes

El presente capítulo de antecedentes tratará los temas de la arquitectura biomimética y ciudades verticales en cuanto a su implementación a lo largo del tiempo, describiéndose con diferentes ideas y autores.

La arquitectura biomimética tiene antecedentes en el Art Nouveau, donde Gaudí transformó formas naturales en estructuras ornamentales inspiradas en huesos y plantas. Frei Otto fue más allá de lo visual al replicar principios estructurales naturales, como en el Water Lily Pavilion. Calatrava, por su parte, partió del estudio anatómico del cuerpo humano y de elementos como árboles para desarrollar estructuras mecánicamente transformables. De igual manera se habla del concepto de ciudad vertical desde diferentes épocas.

Estas surgen como respuesta a la densidad urbana. Highrise City de Hilberseimer (1926) proponía integrar vivienda y trabajo en una estructura compacta. Rogers (1998) retomó este ideal al plantear ciudades saludables. Isozaki, exploró la arquitectura como organismo vivo, adaptable en tiempo real a las necesidades humanas.

En conclusión, al identificar los antecedentes de estos dos temas de estudio, ofrece una vista más amplia de como se pueden aplicar e integrar los conceptos de una manera conjunta hoy en día. La combinación de la inspiración en la naturaleza y la ciudad compacta son una potencial solución desde el ámbito social, ambiental y urbano.

1.1 Antecedentes Arquitectura Biomimética

El movimiento Art Nouveau a finales del siglo XIX, transformó elementos naturales en formas fluidas y ornamentales, como se ve en las obras de Gaudí, que buscaba evocar plantas y huesos.

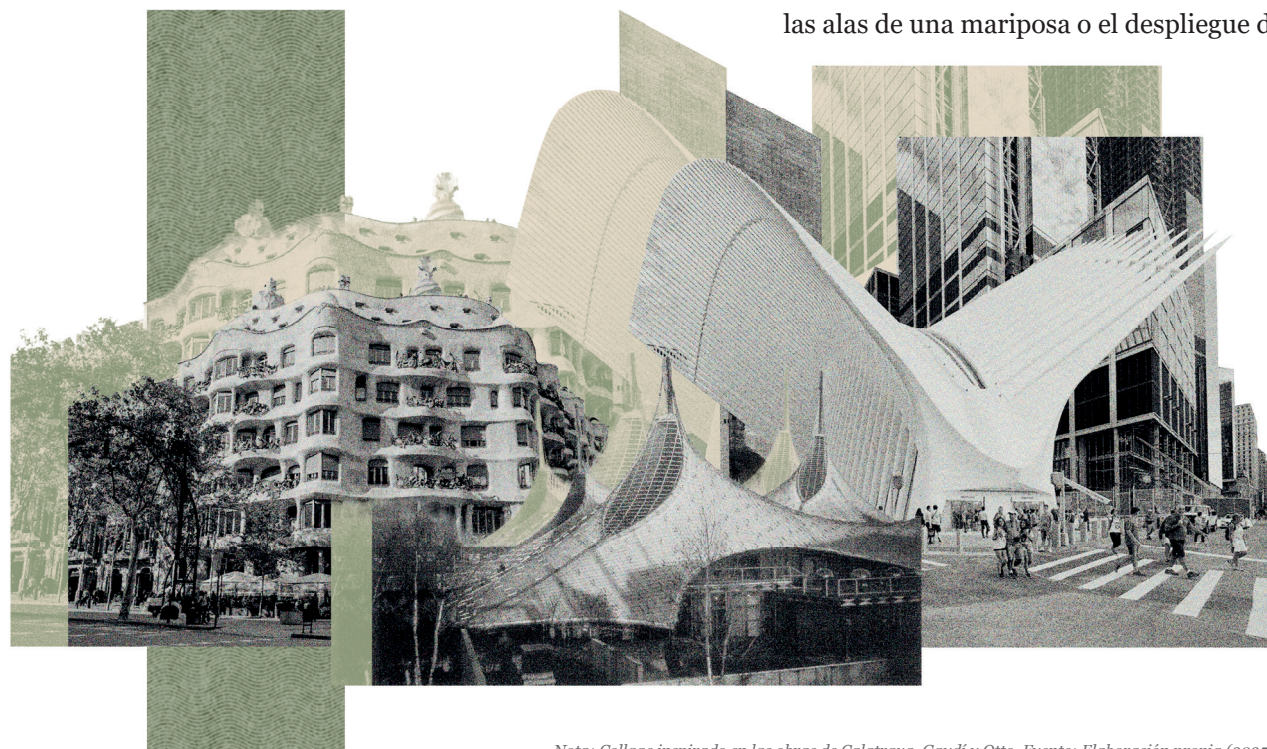
Frei Otto, pionero del diseño biomórfico, fue más allá de la estética para replicar principios estructurales naturales, como en su proyecto Water Lily Pavilion, inspirado en la anatomía de las hojas.

Un ejemplo contemporáneo es la tecnología Woodflow, que traduce los principios naturales de eficiencia y resistencia en soluciones de alto rendimiento. Inspirada en la optimización estructural que se encuentra en los árboles y otros sistemas naturales. Esta tecnología combina la sostenibilidad con la innovación, ofreciendo alternativas ligeras, duraderas y ecológicas.

Según Mitnik (2024), “La notable eficiencia de la naturaleza los inspiró a imitar la capacidad de los árboles para crear resiliencia con un uso mínimo de material”.

Como menciona Calatrava (2002), comenzaba con un estudio muy puro y abstracto del cuerpo humano y de las relaciones anatómicas del peso. También menciona su fuente de interés en la naturaleza y la observación simple de esta, mirar a los objetos naturales como los árboles, las flores, el pasto, y que a partir de los dibujos de estos elementos, decidió aplicar diferentes materialidades y estructuras, implementando el concepto de transformabilidad mecánica.

Figura 4
Biomimética a través del tiempo



Nota: Collage inspirado en las obras de Calatrava, Gaudí y Otto. Fuente: Elaboración propia (2025).

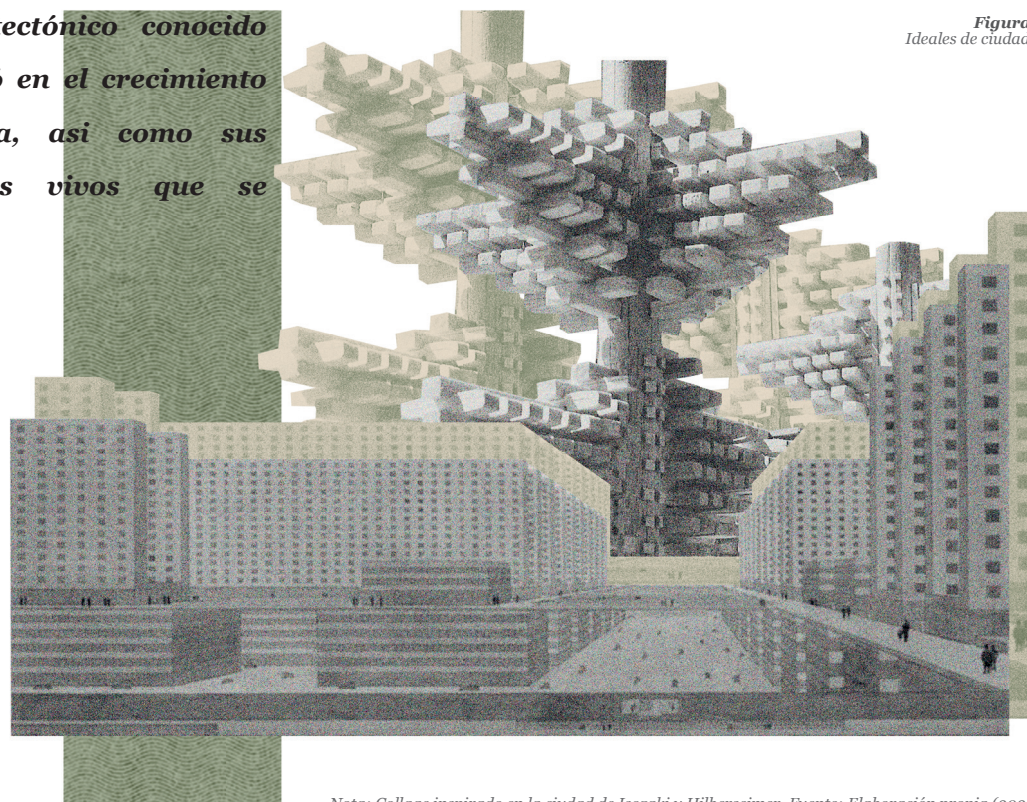
“Las costillas en la parte superior de los árboles, configuradas como el techo, giran en el punto en que están soportadas, y todo el techo se abre mediante una transformación mecánica.” (Calatrava, 2002).

Esto es un referente en como la naturaleza es una pieza clave en sus obras y la anatomía es su fuente de inspiración. Se ve reflejado en su obra Turning Torso o en el Pabellón Quadracci donde su proyecto se abre y cierra como las alas de una mariposa o el despliegue de una flor.

1.2 Antecedentes Ciudades Verticales

Highrise City (Hochhausstadt) en 1926 por el arquitecto Ludwig Hilberseimer es el ejemplo de los componentes centrales del tratado de planificación urbana, Hilberseimer (1926) menciona “una ciudad de rascacielos integrada verticalmente, donde los residentes vivirían y trabajarían en una ciudad integrada”. Pese a que su proyecto no pudo ser continuado, refleja la preocupación de los arquitectos modernos respecto a la sociedad urbana.

“El movimiento arquitectónico conocido como el Metabolismo, enfatizó en el crecimiento biológico de la arquitectura, así como sus estructuras, son organismos vivos que se desarrollan conjuntamente”
(González, 2019).



Nota: Collage inspirado en la ciudad de Isozaki y Hilberseimer. Fuente: Elaboración propia (2025).

Arata Isozaki en 1962 creó una propuesta futurista basada en la idea de metamorfosis de la ciudad llamada Ciudad en el Aire. Este proyecto consistía en cápsulas suspendidas en mega estructuras permitiendo la expansión y reorganización del espacio urbano ajustándose a las necesidades de los residentes en tiempo real, donde se desarrollaban y transformaban de manera autónoma.

“Un terreno baldío de 10 metros cuadrados es todo lo que necesito. Levantaré allí una columna, que servirá tanto de columna estructural como de canal para la circulación vertical”
(Isozaki, 1962).

En su libro Cities for a small planet, Rogers (1998) habla sobre “la evolución de las ciudades, explorando temas de tráfico, contaminación y falta de comunidad en las ciudades”. Su concepto se centra en la construcción de un entorno saludable y seguro.

Rogers (1998) menciona los aspectos de la ciudad compacta, y los componentes de este ideal de ciudad, analizando y buscando ideas para promover una vida saludable en entornos de alta densidad. Sus ideas para un concepto de ciudad compacta, transporte peatonal, red de parques públicos, etc, podrían conducir a mejores comunidades. A mismo tiempo habla de salvar la invasión urbana y la flexibilidad urbana.

Problemáticas

El presente capítulo de problemáticas tratará los temas en función a los ámbitos problemáticos en las ciudades actuales que se describen desde el ámbito de vivienda, sostenible, movilidad y espacio público, de igual manera se mencionaran los desafíos de las ciudades actuales según el urbanista Richard Rogers en su libro Ciudades para un pequeño planeta.

Hoy en día la urbanización se ha acelerado a grandes rasgos, la ONU (2020) estima que el 55% de la población mundial vive en zonas urbanas y que esta cifra aumentará al 68% para el año 2050. Según Polonia (2022) el futuro de la humanidad es indudablemente urbano, ya que las ciudades seguirán creciendo. Por esto se identifican desafíos que se hacen presentes en el desarrollo de las ciudades

El informe Mundial de las Ciudades 2022 de la ONU, exige que haya un mayor compromiso para adoptar tecnologías innovadoras y conceptos como “la ciudad de 15 minutos”, donde el transporte es eficiente. De igual manera busca fomentar la integración de elementos de desarrollo sostenible que responda a estas problemáticas.

En conclusión, al identificar las problemáticas de las ciudades actuales, se permite establecer una base sólida para la argumentación del encargo arquitectónico. Una vez identificados estas problemáticas se plantean potencialidades, estrategias y oportunidades que puedan responder y acomodarse de manera positiva a lo que se busca solucionar en las ciudades de hoy en día.

2.1 Problemáticas de las Ciudades Actuales

Ámbito de vivienda

Según la ONU (2020) en 2018, el 23,5% de la población vivía en barrios marginales o asentamientos informales. En adición, la expansión del consumo de suelo urbano supera el crecimiento de la población hasta en un 50% (Banco Mundial, 2020). La rápida urbanización plantea debates entre la expansión del uso del suelo y la sostenibilidad de los territorios al ejercer presión no solo en la distribución espacial de las personas, sino, además, en el suministro de recursos.

Ámbito de espacio público

Por otra parte, los espacios abiertos y verdes no solo cumplen una función paisajística, sino, además, permiten optimizar la calidad del aire, ser un espacio de convivencia y actividad física. La inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial (6% de las muertes registradas en todo el mundo), siendo una de las principales causas la poca transitabilidad y la falta de acceso a las áreas recreativas (OMS, s.f.).

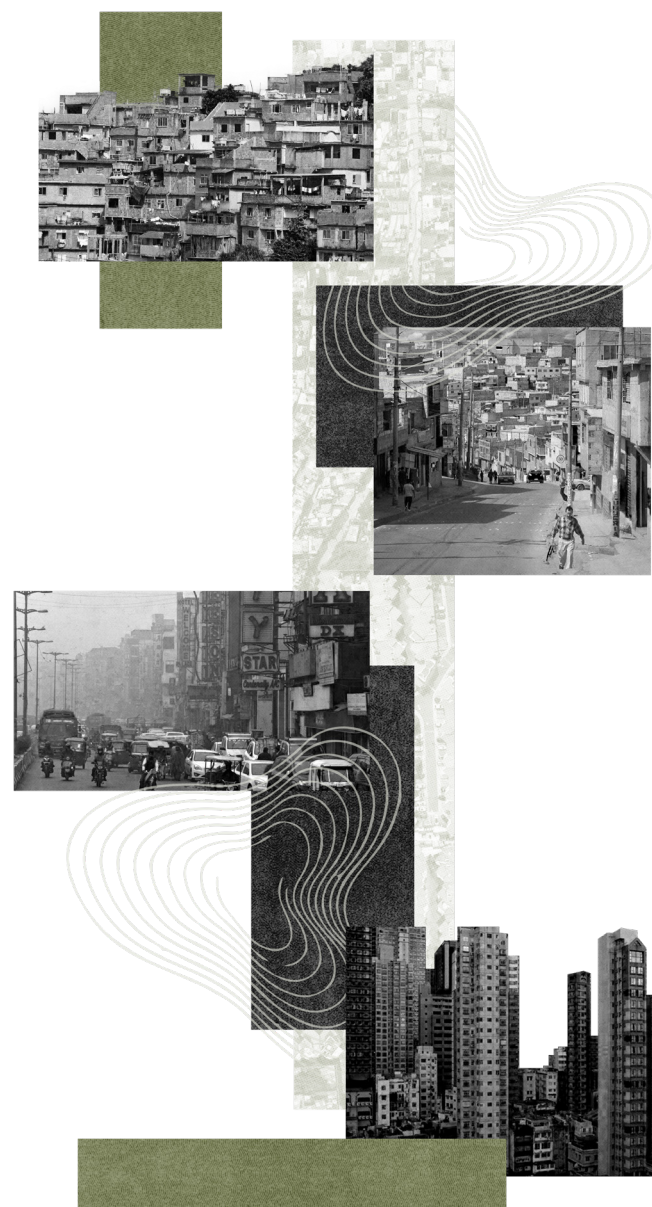
Ámbito de movilidad

Millones de personas se movilizan cada día a través del transporte público y privado, enfrentando congestiones vehiculares y la contaminación ambiental que puede llegar a generar el transporte tradicional. De acuerdo con el Banco Mundial (2014), el sector del transporte genera, por lo menos, el 20,4% de las emisiones de CO₂. En conjunto, las ciudades del mundo producen entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos por año.

Ámbito de sostenibilidad

Según el Banco Mundial (2020), las ciudades consumen dos tercios de la energía mundial y producen 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero. En conjunto, las ciudades del mundo producen entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos por año.

Figura 6
Contraste en ciudades urbanas



Nota: Collage de periferias en el mundo. Fuente: Elaboración propia (2025).

2.2 Desafíos de las Ciudades Actuales

Desafío 1: Ciudades que separan en lugar de unir

El diseño urbano contemporáneo fomenta una organización de ciudad basada en la segregación económica, donde la zonificación divide a las personas según su nivel de ingresos. Esto genera ciudades fragmentadas, con barrios cerrados y desconectados entre sí, en las que la vida en las calles se desvanece y los espacios comerciales se aíslan. La predominancia de zonas monofuncionales limita el uso de actividades e interacción social, siendo áreas marginadas que diluyen la vida urbana, perdiendo sentido de comunidad y aumentando la desigualdad. (Rogers, 1998).

Desafío 2: Ciudades sin identidad ni carácter

Se evidencia una pérdida de identidad y sentido de pertenencia, ya que la rentabilidad económica ha pasado a tener mayor prioridad que la cultura y la conexión con el entorno. La arquitectura moderna se convierte en una mercancía, produciendo edificaciones genéricas que ignoran la historia y el contexto urbano. Este modelo privilegia soluciones industriales estandarizadas, sacrificando la adaptación a las necesidades reales de la comunidad. Como consecuencia, se afecta no solo la estética de la ciudad, sino también la creatividad, la identidad colectiva y el bienestar de sus habitantes. (Rogers, 1998).

Desafío 3: Ciudades inflexibles y sin capacidad de adaptación

Muchas ciudades permanecen ancladas en modelos de planificación rígidos que no responden a las nuevas necesidades urbanas. Esta falta de evolución impide que el entorno construido se adapte a los cambios de la sociedad y a las dinámicas futuras. Se construyen edificios rígidos que dificultan la adaptación a nuevas funciones, limitando la capacidad de respuesta al futuro. (Rogers, 1998).

Desafío 4: Ciudades que destruyen el entorno en lugar de integrarse con el

Las ciudades actuales concentran un alto impacto ambiental, ya que consumen tres cuartas partes de la energía mundial y generan la mayor parte de la contaminación global. Este modelo urbano agota el entorno natural sin considerar el impacto a largo plazo. El problema se centra en la gestión de las estrategias de regeneración y eficiencia frente al modelo de ciudad extractivo, siendo un desarrollo urbano expansivo que consume nuevos suelos y desarrolla infraestructuras que desperdician recursos. (Rogers, 1998).

Desafío 5: Ciudades que aíslan en lugar de conectar

El modelo urbano contemporáneo ha priorizado la movilidad centrada en el automóvil, debilitando la cohesión social y transformando el espacio público en un entorno hostil. Esta dinámica genera escasez de lugares de encuentro, donde las comunidades quedan separadas por barreras físicas como grandes vías o infraestructuras de transporte desconectadas de la vida urbana. La largos desplazamientos limita la vida comunitaria y contribuye al aumento de la inseguridad. Cuando el espacio público deja de ser activo, las calles se vuelven más inseguras debido a la falta de presencia de la comunidad. (Rogers, 1998).

Desafío 6: Ciudades que crecen sin control y sin diversidad

Las ciudades crecen a un ritmo acelerado sin considerar las calidades de la vida urbana. La ausencia de una planificación eficiente conduce a un crecimiento disperso que consume el territorio sin límites. Las ciudades modernas consumen grandes recursos, devorando las zonas naturales e incrementando la contaminación y segregación urbana. (Rogers, 1998).

Marcos de Investigación

El desarrollo del proyecto requiere de una base teórica y conceptual que oriente la toma de decisiones arquitectónicas y urbanas de manera funcional, teniendo como eje la biomimética y la ciudad vertical como herramienta de diseño y reflexión. Para alcanzar un desarrollo apropiado, se plantean dos marcos de investigación: el marco teórico-conceptual y el marco referencial.

El marco teórico conceptual ofrece las bases argumentativas desde el aspecto arquitectónico, urbano, sostenible y social, construidas a partir del análisis de conceptos, autores y teorías que permiten establecer comparaciones y conclusiones orientadas a interpretar las ideas clave aplicables al proyecto. Por su parte, el marco referencial reúne una serie de proyectos y casos de estudio que, en distintos contextos, han representado conceptos relacionados con la biomimética y las ciudades verticales, evidenciando diversas formas de materializar estos principios.

En conjunto, ambos marcos funcionan como un instrumento de aprendizaje y evaluación, facilitando la comprensión de las distintas aproximaciones teóricas y prácticas que nutren el proceso de diseño y permiten consolidar una propuesta arquitectónica informada, coherente y propositiva.

3.1 Marco Teórico Conceptual

El marco teórico conceptual ofrece una guía de conceptos para poder entender la arquitectura biomimética en ciudades verticales por medio de palabras clave, desde cuatro ámbitos como lo son el arquitectónico, urbano, sostenible/tecnológico y social.

Se empieza el análisis desde el ámbito arquitectónico, por medio del concepto de arquitectura biomimética, donde Michael Pawlyn (2016) menciona que la “naturaleza sirve como una fuente de inspiración para el diseño arquitectónico”. Desde el ámbito urbano, Richard Rogers (1998) habla de la teoría de ciudad compacta donde la define como “una ciudad densa y socialmente diversa, al alcance de todos”.

Siguiendo con el ámbito tecnológico, Frei Otto (2005) habla de la eficiencia estructural, donde enfatiza en la economía y sostenibilidad sin comprometer la estabilidad estructural. Finalmente en el ámbito social, Ken Yeang (2002) menciona la teoría vertical del diseño urbano, donde sugiere que “los edificios deben integrarse al tejido urbano de manera tridimensional”. (Ver tabla 1).

En conclusión, estos ámbitos dan una mirada más amplia a las aplicaciones, estrategias y principios constructivos por medio de la biomimética, aportando a la idea de la ciudad vertical para beneficiar a las generaciones actuales y futuras.



Figura 7
Autores referentes

Nota: Collage de autores referentes. Fuente: Elaboración propia (2025).

ÁRBOL DE PENSAMIENTO

MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

Arquitectura biomimética en ciudades verticales

Palabras clave

		Concepto	Autor	Referente	COMPARATIVO	CONCLUSIÓN
Biomimética	ARQUITECTÓNICO	Arquitectura biomimética	Michael Pawlyn	Biomimicry in Architecture (2011)	Pawlyn (2011) La naturaleza sirve como fuente de inspiración para el diseño arquitectónico, debido a la eficiencia y resiliencia de organismos y ecosistemas naturales.	Tendiendo en cuenta las diferentes aplicaciones de la biomimética en la arquitectura, se pueden diseñar y construir proyectos dinámicos, donde a gran escala, se pueden diseñar ciudades sostenibles y eficientes que pueden ser parte de su entorno y contribuir a este.
Ciudad vertical		Anatomía y naturaleza estructural	Santiago Calatrava	Santiago Calatrava: Conversations with Students (2002)	Calatrava (2002) La naturaleza es una gran ingeniera. Al estudiar la anatomía se entiende la eficiencia estructural de una manera diferente.	
		Arquibiótico	Vincent Callebaut	Archibiotic, Vincent Callebaut. Architectures (2008)	La arquitectura arquibiótica pretende reconciliar a los seres humanos con sus ecosistemas naturales, donde el edificio mismo se convierte en un jardín mismo. (Callebaut, 2008).	
Ciudad compacta	URBANO	Teoría ciudad compacta	Richard Rogers	Cities for a small planet (1995)	Rogers (1995) Define su concepto como una ciudad densa y socialmente diversa. Un transporte eficiente, espacio público definido, y mezcla de usos, todas al alcance.	Proporciona conceptos para la construcción de la ciudad del futuro, ciudades eficientes que se adaptan a las necesidades de los ciudadanos y que maximizan todos los recursos, creciendo y funcionando de manera autónoma.
Ciudad vertical		Ciudad en el aire	Arata Isozaki	Movimiento metabolista	Isosaki (s.f) Define su propuesta como una estructura urbana expandible, multinivel, suspendida sobre la ciudad existente, evolucionando orgánicamente con el tiempo.	
		Ciudad verticalmente integrada	Ludwig Hilberseimer	"Highrise City", Hochhausstadt 1924. (proyecto)	Una ciudad donde se pueda vivir, trabajar y circular en capas verticales, promoviendo eficiencia, orden y separación de funciones. (Hilberseimer, 1924).	
Biomimética	SOSTENIBLE/TECNOLÓGICO	Biomimetismo	Janine Benyus	Biomimicry (1997)	Benyus (1997) Define el biomimetismo como la manera de aprender las formas, procesos y ecosistemas naturales para después emularlos para crear diseños más sostenibles.	Brinda principios constructivos y sostenibles por medio de la biomimética y la ciudad vertical, donde se pueden diseñar estructuras más eficientes e innovadoras que responden al cambio climático y mejoran la calidad de vida de sus habitantes.
Rendimiento ecológico		Eficiencia estructural	Frei Otto	Frei Otto: Complete works, Lightweight Constructions, Natural design (2005)	La capacidad de una estructura para soportar cargas con la menor cantidad de material posible, sin comprometer la estabilidad o su funcionamiento, enfatizando en la economía y sostenibilidad. (Otto, 2005).	
Eficiencia energética		Edificios BEPOS	Vincent Callebaut	Paris Smart City 2050 (proyecto)	Estructuras capaces de producir más energía de la que consumen, integrando fuentes renovables y promoviendo prácticas sostenibles. (Callebaut, 2014).	
Ciudad compacta	SOCIAL	Ciudades biofilicas	Timothy Beatley	Biophilic cities (2011)	Este tipo de ciudad aprecia las características naturales existentes, trabajando para restaurar y reparar lo que se ha perdido o degradado y fomentando una conexión entre sus habitantes y naturaleza. (Beatley, 2011).	Estrategias para tener en cuenta y beneficiar a los ciudadanos por medio de modelos integrales de ciudades como ecosistemas.
Ciudad vertical		Teoría vertical del diseño urbano	Ken Yeang	Reinventing the skyscraper (2002)	Sugiere que los edificios deben integrarse en el tejido urbano de manera tridimensional, integrando aspectos ecológicos y sostenibles y no ser considerados como estructuras aisladas. (Yeang, 2002).	

Tabla 1 Marco Teórico Conceptual
Nota: Árbol de pensamiento de autores y conceptos.
Fuente: Elaboración propia (2025).

3.2 Marco Referencial

El marco referencial ofrece una guía de referentes por medio de palabras clave a partir de tres ámbitos como lo son el arquitectónico, urbano y sostenible/tecnológico para entender como se ha implementado la arquitectura biomimética y la aplicación de ciudades verticales.

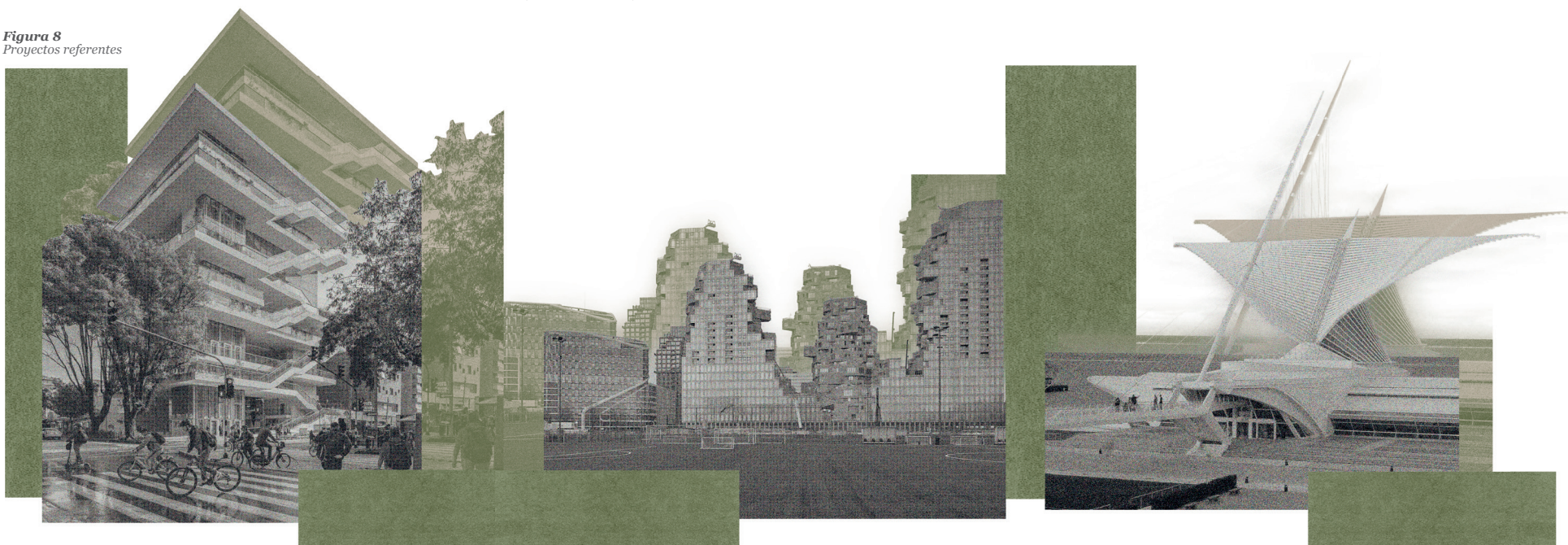
Empezando por el ámbito arquitectónico, Santiago Calatrava introduce el concepto de la estructura movable, donde en el Museo de Arte de Milwaukee él se inspira en la movilidad de las aves, implementando un Brise Soleil que se abre y se cierra para proteger la radiación solar.

Continuando con el ámbito urbano, el concepto de Ciudad Oasis es presentada por Vincent Callebaut con su idea de proyecto Hyperion, en India, donde es un ejemplo de hibridación de la ciudad con la naturaleza y de un cultivo urbano considerado como un ecosistema integrado.

Finalmente desde el ámbito sostenible/tecnológico, el arquitecto Mick Pearce ejemplifica su concepto de ventilación pasiva por medio del Centro Eastgate en Zimbabue, ya que este edificio utiliza energías renovables del ambiente que lo rodea en lugar del aire acondicionado. (Ver tabla 2).

Gracias a estos referentes y sus características se define una idea clara de como la arquitectura biomimética es aplicada y de igual manera a como las ciudades verticales son constituidas y abiertas al futuro.

Figura 8
Proyectos referentes



Nota: Collage de proyectos referentes. Fuente: Elaboración propia (2025).

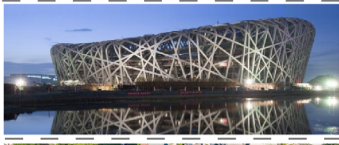
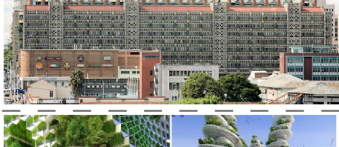
ÁRBOL DE PENSAMIENTO MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL Arquitectura biomimética en ciudades verticales		Palabras clave			Concepto	Autor	Referente	COMPARATIVO	IMÁGENES	
			ARQUITECTÓNICO	Morfología natural	Estructura movable	Santiago Calatrava	Museo de Arte de Milwaukee, Estados Unidos	Calatrava se inspira en la movilidad de las aves implementando el Burke Brise Soleil, que se abre y se cierra como las alas de una mariposa con la función de proteger la radiación solar del contexto.		
				Diseño Bioinspirado	Bosque vertical	Boeri Studio	Bosco Verticale, Italia	Destaca por la verticalización de áreas verdes y su aporte a la ciudad, con su variación del follaje a lo largo del año, produciendo un efecto estético y sostenible único para el edificio y su entorno.		
					Imágen biomimética	Herzog & de Meuron	Estadio Nacional de Pekín, China	Esta compuesto por un marco de acero que se inspira de un nido de pájaros, evocando los materiales mullidos con los que estos cierran los huecos entre las ramas entrelazadas de sus nidos.		
			URBANO	Naturaleza vertical	Mezcla de usos	MVRDV - Architects	Valley, Amsterdam, Países Bajos	Valley es el primer edificio en la ciudad que combina trabajo, vivienda y ocio, la distribución del edificio esta adaptada a la mezcla de estos usos, verticalizando las actividades sociales.		
					Urbanismo multifuncional	Ciudad Oasis	Vincent Callebaut	Hyperion, India	Es un ejemplo de hibridación de la ciudad con la naturaleza, y de un cultivo urbano considerado como un ecosistema, integrando su contexto y naturaleza. (Callebaut, 2022).	
						Parque vertical	Alejandro Rogelis	Centro de Felicidad Chapinero, Colombia	Como una ciudad vertical, rompe con la noción del espacio público como una manifestación únicamente exterior y se entiende que los edificios, al desmaterializarse, pueden ser calles y parques en sí mismos albergando varios usos.	
			SOSTENIBLE/TECNOLÓGICO	Diseño Bioinspirado	Oasis sostenible	Grimshaw Architects	The Eden Project, Reino Unido	Se considera como una reserva natural inteligente que preserva el ecosistema por medio de estrategias sostenibles, busca integrar a las personas en los diferentes ecosistemas sin riesgos medioambientales.		
					Arquitectura Autosuficiente	Ventilación pasiva	Mick Pearce	Centro Eastgate, Zimbabue	El edificio Eastgate utiliza menos energía y es más barato de mantener, ya que utiliza energías renovables del ambiente que los rodea en lugar de aire acondicionado y sistemas de calefacción.	
						Edificios auto-sostenibles	Vincent Callebaut	Paris Smart City 2050, Francia	Estructuras capaces de producir más energía de la que consumen, integrando fuentes renovables y promoviendo prácticas sostenibles. (Callebaut, 2014).	

Tabla 2 Marco Referencial

Nota: Árbol de pensamiento de referentes.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Descripción de Proyecto

En este capítulo se desarrolla, en primer lugar, una localización del área de intervención, siendo el punto de partida para comprender el contexto urbano inmediato. A partir de ello, se realiza un análisis del lugar que abarca tres sistemas: movilidad, usos del suelo y alturas que configuran el sector. En cada uno de estos sistemas se evidencian las problemáticas, tendencias y oportunidades.

Posteriormente, se plantea una argumentación conceptual que articula las conclusiones del análisis con la propuesta de investigación: Arquitectura biomimética aplicada en una ciudad vertical. Este enfoque busca responder a las problemáticas actuales de las ciudades como lo son la fragmentación, desigualdad, crecimiento descontrolado y deterioro ambiental mediante un modelo urbano flexible, sostenible e integrado con su entorno natural y social.

Finalmente, se formulan decisiones de emplazamiento que dialogan con el contexto inmediato y responden de manera directa a las problemáticas identificadas en los apartados anteriores. Estas decisiones no se entienden únicamente como un ejercicio de adaptación al terreno, sino como una estrategia integral que busca integrar la mezcla de usos, espacio público activo y la interacción social.

Al mismo tiempo, permiten proyectar una arquitectura capaz de consolidar un entorno flexible, resiliente y regenerativo, reduciendo los impactos negativos de la expansión descontrolada, la segregación y la falta de identidad urbana. Se equilibran las necesidades del presente con la resiliencia futura, fortaleciendo la conexión entre la arquitectura, la naturaleza y la sociedad.

4.1 Caracterización y Contexto

Figura 9
Contexto urbano actual



Nota: Collage evidenciando contexto actual y futuro. Fuente: Elaboración propia (2025).

El proyecto se localiza en la calle 73 con carrera 15, dentro de la localidad de Chapinero y la UPL 9, una de las zonas más tradicionales y dinámicas de Bogotá. Su ubicación estratégica, próxima a vías principales como la Avenida Caracas, la Calle 72 y la Carrera 15, garantiza una alta conectividad con el resto de la ciudad, así como acceso directo a sistemas de transporte masivo como el futuro Metro de Bogotá.

Esta zona se encuentra en un proceso de renovación urbana, caracterizado por la mezcla de usos, la densificación progresiva y la modernización de su infraestructura. En este contexto, el proyecto se plantea como una respuesta al crecimiento vertical y sostenible de la ciudad, articulando el espacio público con los programas mixtos que alberga. Además, su inserción en Chapinero le permite aprovechar la vitalidad económica, social y cultural del sector, consolidándose como un punto de encuentro entre lo residencial, lo urbano y lo ecológico.

4.2 Localización

Figura 10
Localización del sitio



Leyenda

 Lote intervención	 Vías	 1 Universidad Central (norte)	 3 Monasterio de la Visitación	 5 C.C. Ave. Chile y La Porciúncula
 Sitios representativos	 Lotes vecinos	 2 Universidad Sergio Arboleda	 4 Universidad Pedagógica Nacional	

Nota: Mapa base de localización. Fuente: Elaboración propia (2025).

El proyecto se localiza en la calle 73 con carrera 15, dentro de la localidad de Chapinero y la UPL 9, una de las zonas más tradicionales y dinámicas de Bogotá. Su ubicación estratégica, próxima a vías principales como la Avenida Caracas, la Calle 72 y la Carrera 15, garantiza una alta conectividad con el resto de la ciudad, así como acceso directo a sistemas de transporte masivo como el futuro Metro de Bogotá.

Esta zona se encuentra en un proceso de renovación urbana, caracterizado por la mezcla de usos, la densificación progresiva y la modernización de su infraestructura. En este contexto, el proyecto se plantea como una respuesta al crecimiento vertical y sostenible de la ciudad, articulando el espacio público con los programas mixtos que alberga. Además, su inserción en Chapinero le permite aprovechar la vitalidad económica, social y cultural del sector, consolidándose como un punto de encuentro entre lo residencial, lo urbano y lo ecológico.

Figura 11
Localización a nivel macro

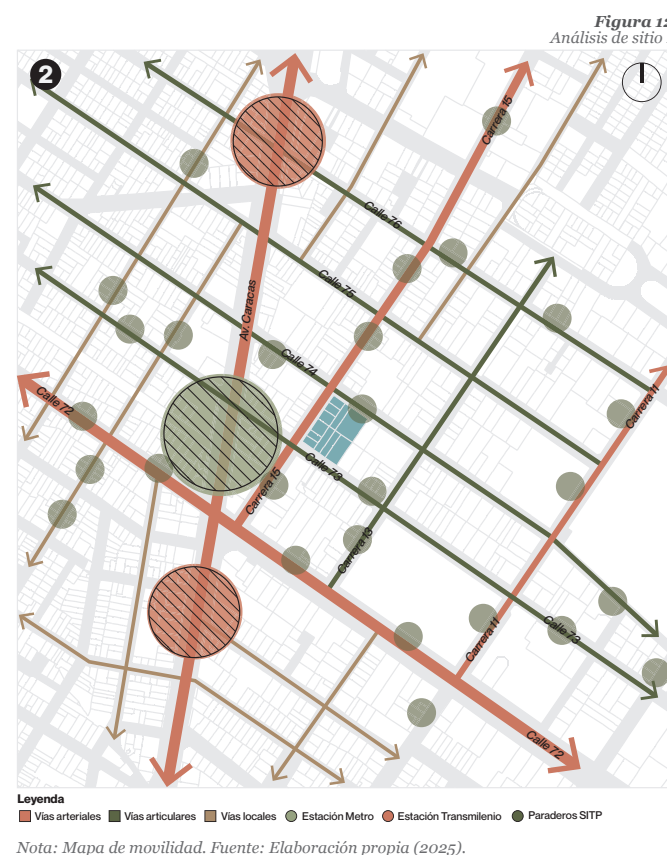


Nota: Cartografía y acercamiento macro. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.3 Análisis de lugar

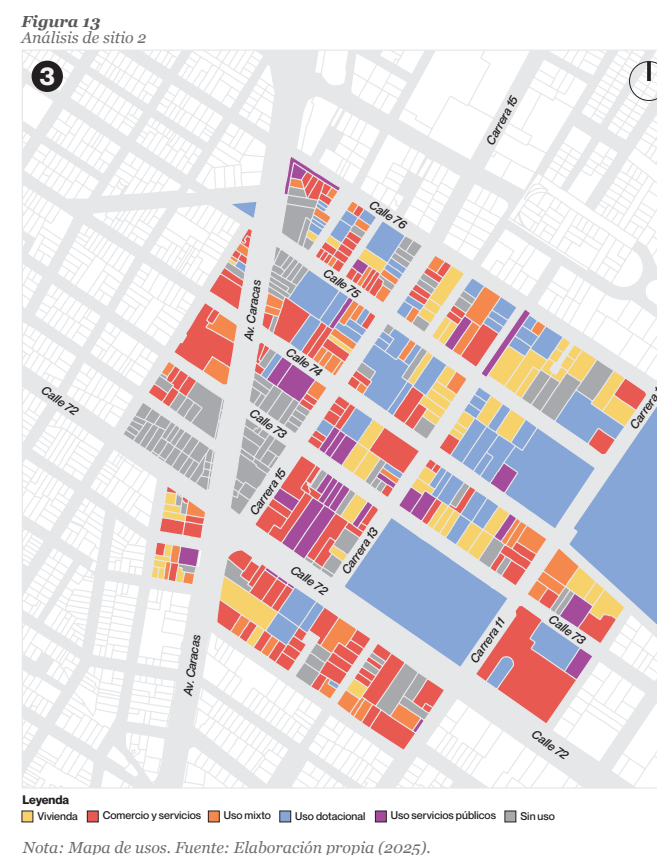
Análisis de movilidad

El análisis de movilidad en el sector evidencia problemáticas de congestión vehicular y peatonal concentrados en diferentes puntos durante horas pico, esto resultante de la población flotante del sector y las diferentes vías de transporte que lo rodean, de la misma manera existe una congestión visual y auditiva por la aglomeración de autos y personas.



No obstante, se identifican tendencias relevantes como la concentración de población en corredores principales como la Avenida Caracas y la Calle 72, así como el predominio del flujo peatonal, pese a la limitada oferta de espacio público.

En este sentido, se abre una oportunidad para aprovechar las diferentes vías para proponer un proyecto como nodo de conexión, intermodalidad y accesibilidad, con el potencial de atraer usuarios y al mismo tiempo organizar mejor la movilidad del entorno inmediato.



Análisis de usos del suelo

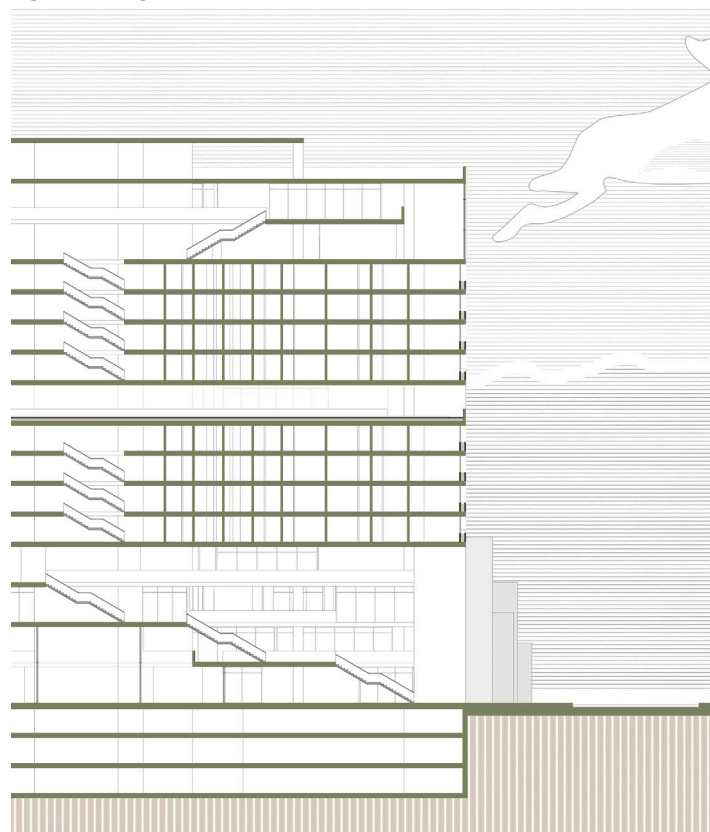
El análisis del uso del suelo y los espacios disponibles en el sector revela problemáticas asociadas a la ausencia de zonas verdes y de espacio público de calidad para los peatones, así como la presencia de múltiples lotes en abandono o en deterioro. Esto limita las oportunidades de encuentro, recreación y bienestar para la población del sector.

Sin embargo, también se observa una tendencia marcada por la concentración de oficinas y edificaciones de carácter dotacional, especialmente vinculadas a la educación, lo que genera un elevado porcentaje de población flotante en la zona.

Este escenario plantea una oportunidad significativa para proyectar espacios verdes y áreas públicas que respondan a las necesidades de encuentro e interacción urbana, contribuyendo a revitalizar el sector y fortalecer su desarrollo integral.

4.4 Argumentación Conceptual

Figura 16
Esquema de concepto biomimético



Nota: Esquema gráfico de concepto. Fuente: Elaboración propia (2025).

Concepto Arquitectónico - El edificio como organismo vivo

Se comprende el edificio como un organismo vivo colectivo, cuya estructura y funcionamiento se inspiran en los principios biológicos de las colonias de hormigas.

Según Tschinkel (2021), “los hormigueros son el cuerpo físico del súper organismo, donde cada parte del nido cumple una función esencial para la vida de la colonia”. De esta manera el hormiguero no se concibe como un conjunto de espacios inconexos, sino como una estructura viva, interdependiente y auto organizada.

En la ciudad vertical, este principio se traduce en una arquitectura que integra los diferentes usos, siendo vivienda, comercio, trabajo y recreación dentro de un sistema coherente y funcional, donde cada espacio aporta vitalidad al conjunto, tal como la cámara del nido lo hace en relación con la colonia.

Jerarquía de redes de circulación

Tschinkel (2021), señala que los hormigueros poseen túneles primarios que conectan las cámaras principales con la superficie y túneles secundarios que enlazan espacios específicos. Esta jerarquía asegura que las obreras puedan desplazarse sin congestión, manteniendo continuidad de flujo.

Los núcleos verticales principales del edificio como los puntos fijos actúan como túneles primarios y las circulaciones primarias como los pasillos o escaleras funcionan como túneles secundarios que conectan los diferentes espacios específicos y garantizan diversidad de recorridos a través del edificio.

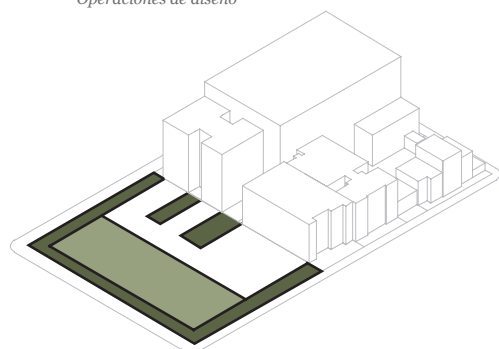
Movilidad descentralizada y resiliente

Según Tschinkel (2021), “ningún túnel es indispensable. Cuando un camino está bloqueado, las hormigas se distribuyen rápidamente por otros: la resiliencia del sistema reside en su redundancia.”

Es por esto que se plantean diferentes accesos verticales y horizontales para diseñar un edificio resiliente ante la congestión o concentración de tránsito, promoviendo desplazamientos más naturales, intuitivos y sostenibles.

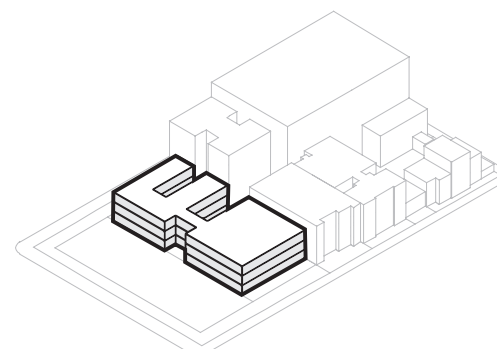
4.4 Argumentación Conceptual

Figura 17
Operaciones de diseño



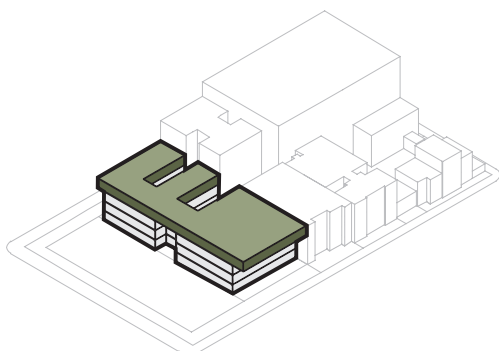
1. Delimitar

La forma urbana parte de la comprensión del contexto y su estructura normativa reconociendo las cesiones y aislamientos obligatorios, concibiendo la ciudad vertical como un organismo que responde y respeta su entorno.



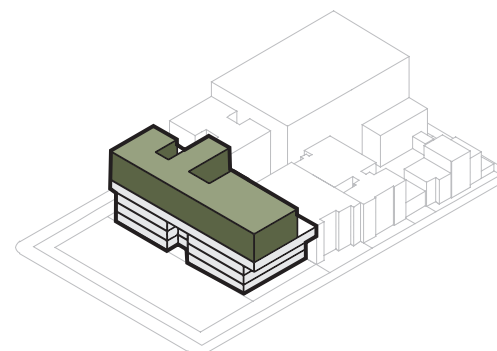
2. Elevar

El primer volumen está abierto en planta baja buscando activar el espacio público y fomentar la interacción entre el edificio y la ciudad, un espacio donde la vida urbana se desarrolla abriéndose a la comunidad.



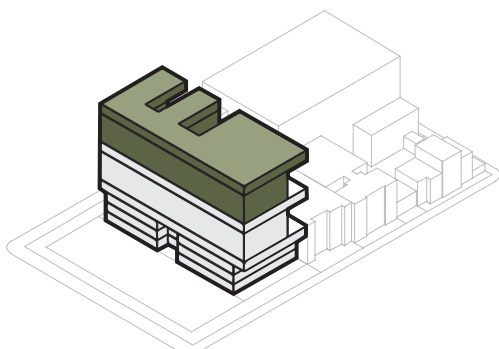
3. Articular

Un segundo volumen se vincula con el vecino, dando una continuidad formal y funcional, evitando la fragmentación del tejido urbano, manteniendo la cohesión espacial albergando zonas comunes que conectan lo público con lo privado.



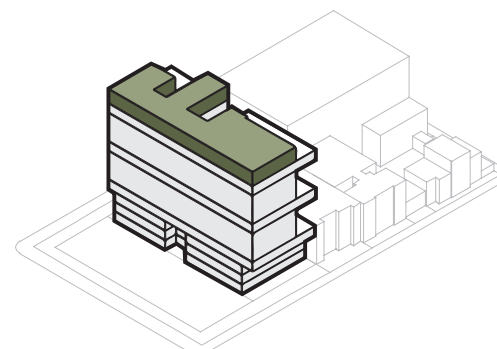
4. Superponer

Los niveles de vivienda se superponen sobre las oficinas, permitiendo la optimización del suelo urbano, reduciendo desplazamientos y revitalizando el entorno a lo largo del día, sirviendo como diversidad funcional.



5. Repetir

Se repiten los módulos de vivienda y zonas comunes como noción de plazas verticales, donde la vida colectiva se verticaliza. Se dispone como espacios intermedios que fortalecen el sentido de comunidad y articula la densidad.



6. Rematar

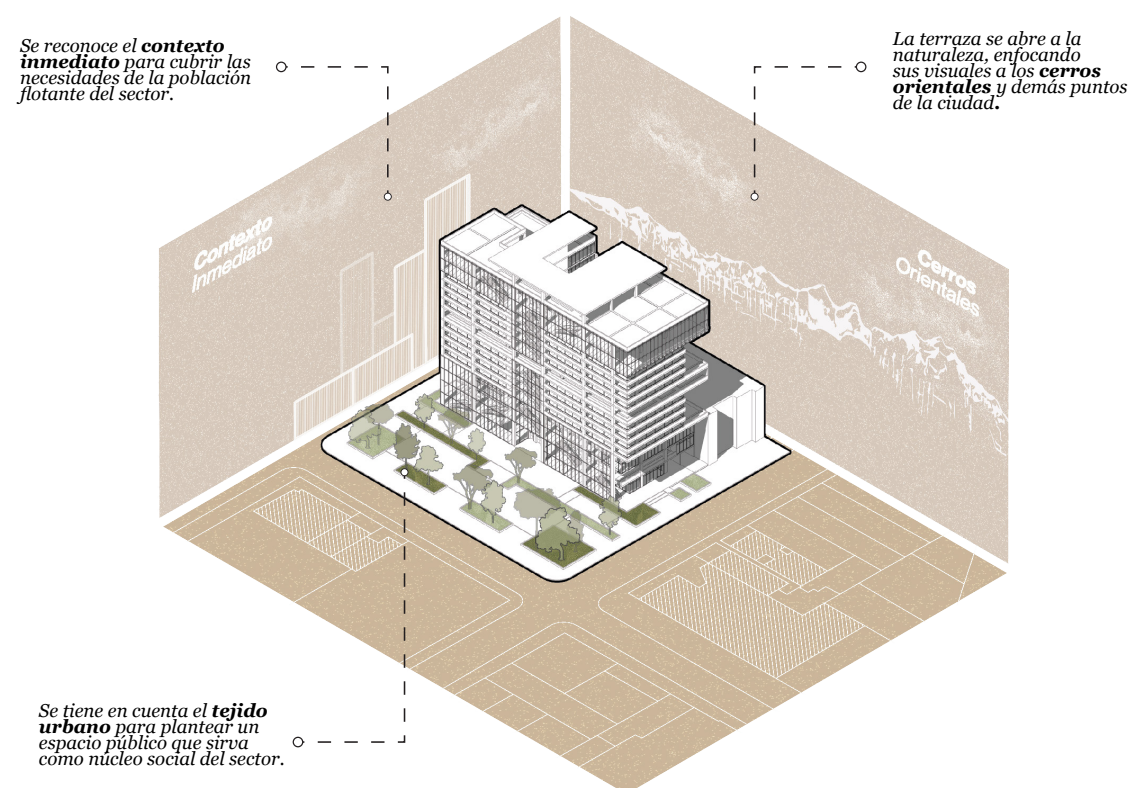
El remate dispone de un volumen de doble altura sirviendo como equipamiento y mirador, convirtiéndose en un gesto de reciprocidad urbana, un espacio que devuelve a la ciudad lo que se tomó de ella.

4.5 Decisiones de Emplazamiento

Fuerzas de emplazamiento

El análisis de las fuerzas de emplazamiento busca garantizar una relación coherente entre el proyecto y su entorno, permitiendo que las condiciones del lugar orienten cada decisión de diseño. Se estudian la trayectoria solar para optimizar la luz natural, las visuales para enmarcar los cerros orientales y el tejido urbano, las vías de acceso para definir la movilidad y conexión con la ciudad, y los usos del entorno para asegurar una integración funcional.

Figura 18
Determinantes de emplazamiento según contexto

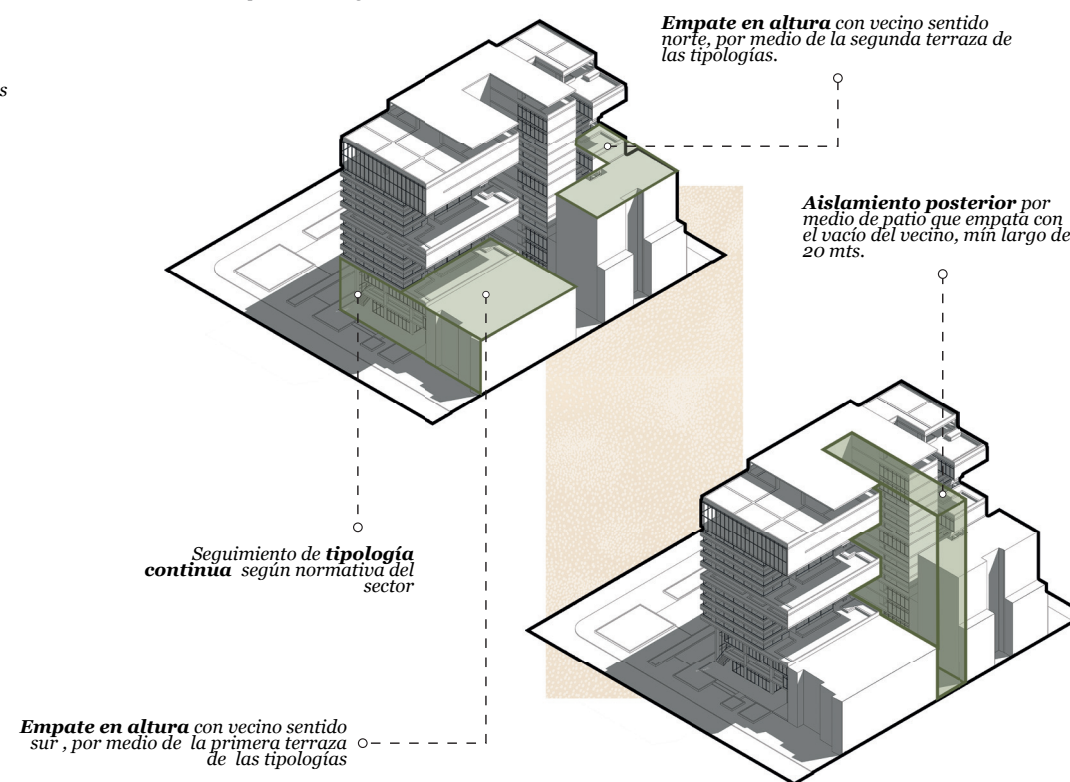


Nota: Estrategias de emplazamiento con relación al contexto.
Fuente: Elaboración propia (2025).

Normativa

El emplazamiento y desarrollo del proyecto se fundamentan en los lineamientos establecidos por el Decreto 555 de 2021, Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, y la Gaceta de Urbanismo y Construcción de Obra 2025, definiendo los parámetros de uso del suelo, alturas, aislamientos, índices de ocupación y construcción, garantizando que la propuesta se integre armónicamente con su entorno inmediato y con las proyecciones de renovación urbana del sector.

Figura 19
Determinantes de emplazamiento según normativa



Nota: Estrategias de emplazamiento basadas en la normativa urbana.
Fuente: Elaboración propia (2025).

4.5 Decisiones de Emplazamiento

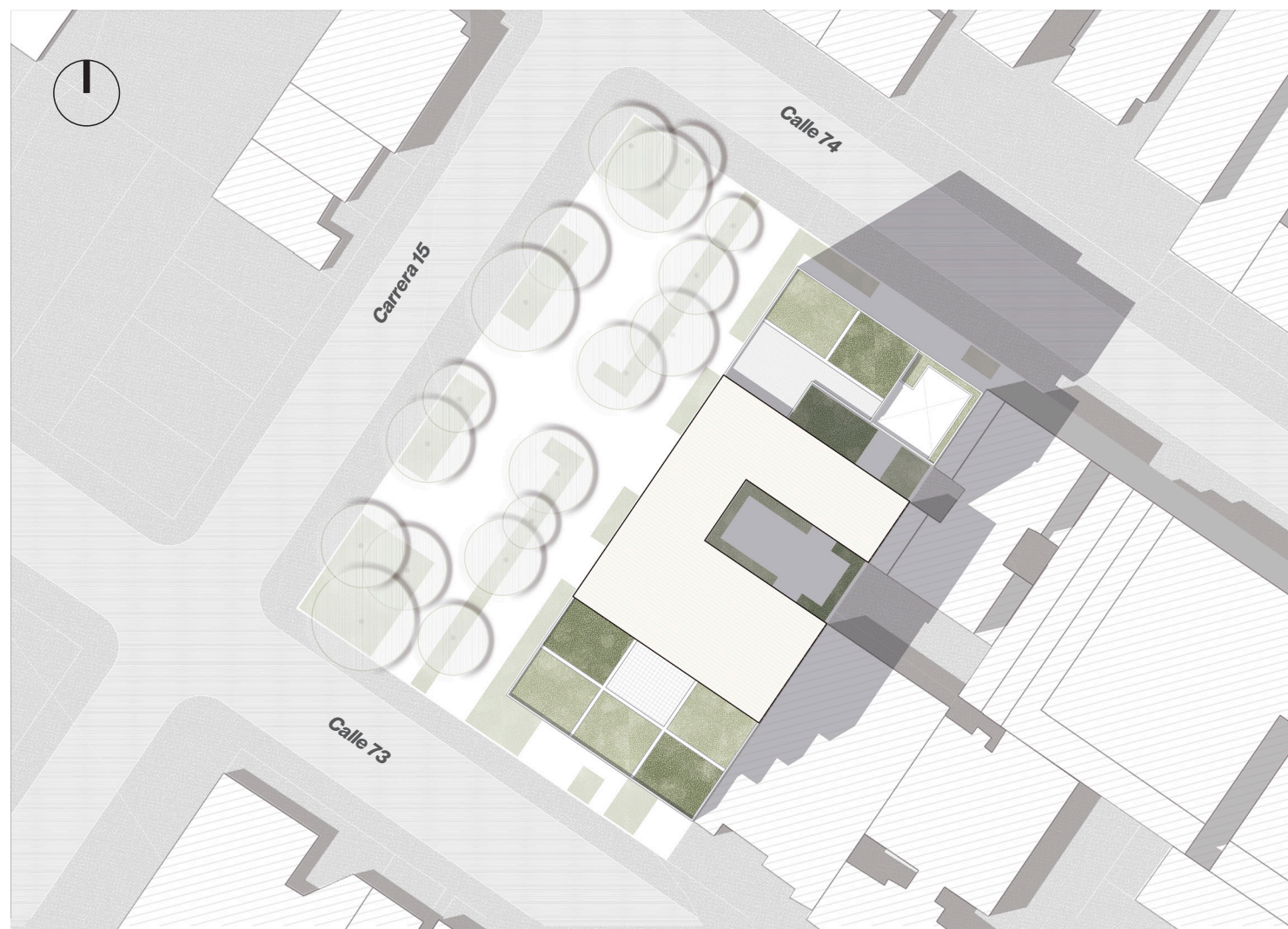
Implantación

El proyecto asume una oportunidad para restituir la vitalidad urbana en altura, extendiendo y ampliando el espacio público hacia el interior del edificio, evitando espacios aislados y promoviendo zonas que estimulan el encuentro, la permanencia y la relación con la comunidad. De esta manera, el proyecto se configura como un nodo urbano integrador, diseñado para unir, conectar y mejorar la calidad de vida de quienes participan en él.

Asimismo, la implantación del proyecto incorpora la vocación del lugar, integrando los resultados de los análisis de sitio y de ambiente para que la arquitectura refleje la esencia del contexto. Su disposición responde a las condiciones naturales como la orientación solar y las visuales hacia los cerros orientales, de igual manera a las determinantes normativas establecidas sobre la UPL de Chapinero.

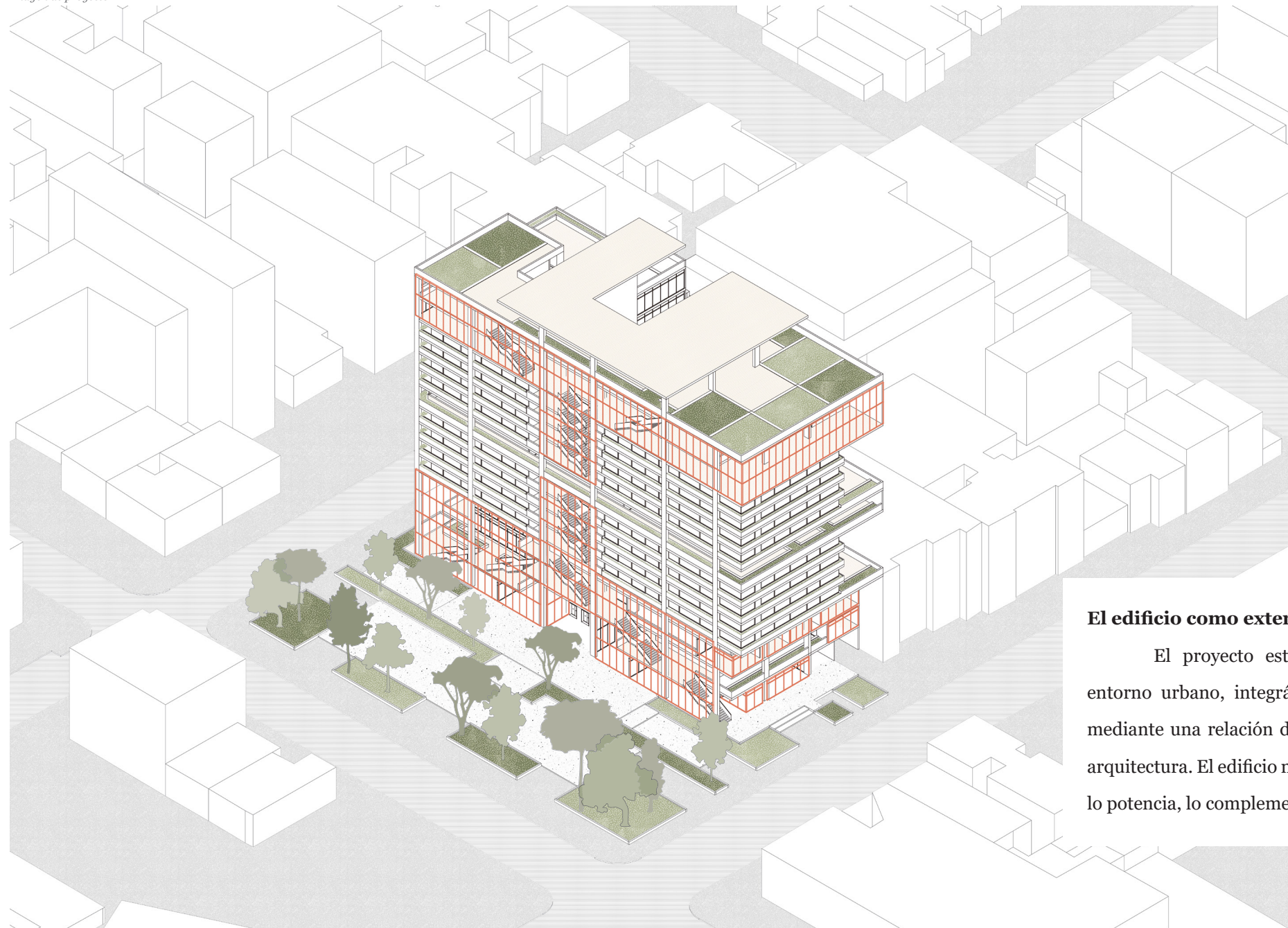
Así, el edificio no se impone sobre el territorio, sino que lo potencia, lo regenera y le devuelve significado a su comunidad, consolidándose como una pieza viva dentro de la ciudad de Bogotá.

Figura 20
Implantación del proyecto



Nota: Implantación del proyecto sobre contexto. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 21
Imagen de proyecto



El edificio como extensión de la ciudad

El proyecto establece un diálogo activo con su entorno urbano, integrándose a las dinámicas del sector mediante una relación directa entre el espacio público y la arquitectura. El edificio no se impone sobre el lugar, sino que lo potencia, lo complementa y lo regenera.

Nota: Imagen 3D del proyecto junto a su contexto. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.6 Decisiones Espaciales

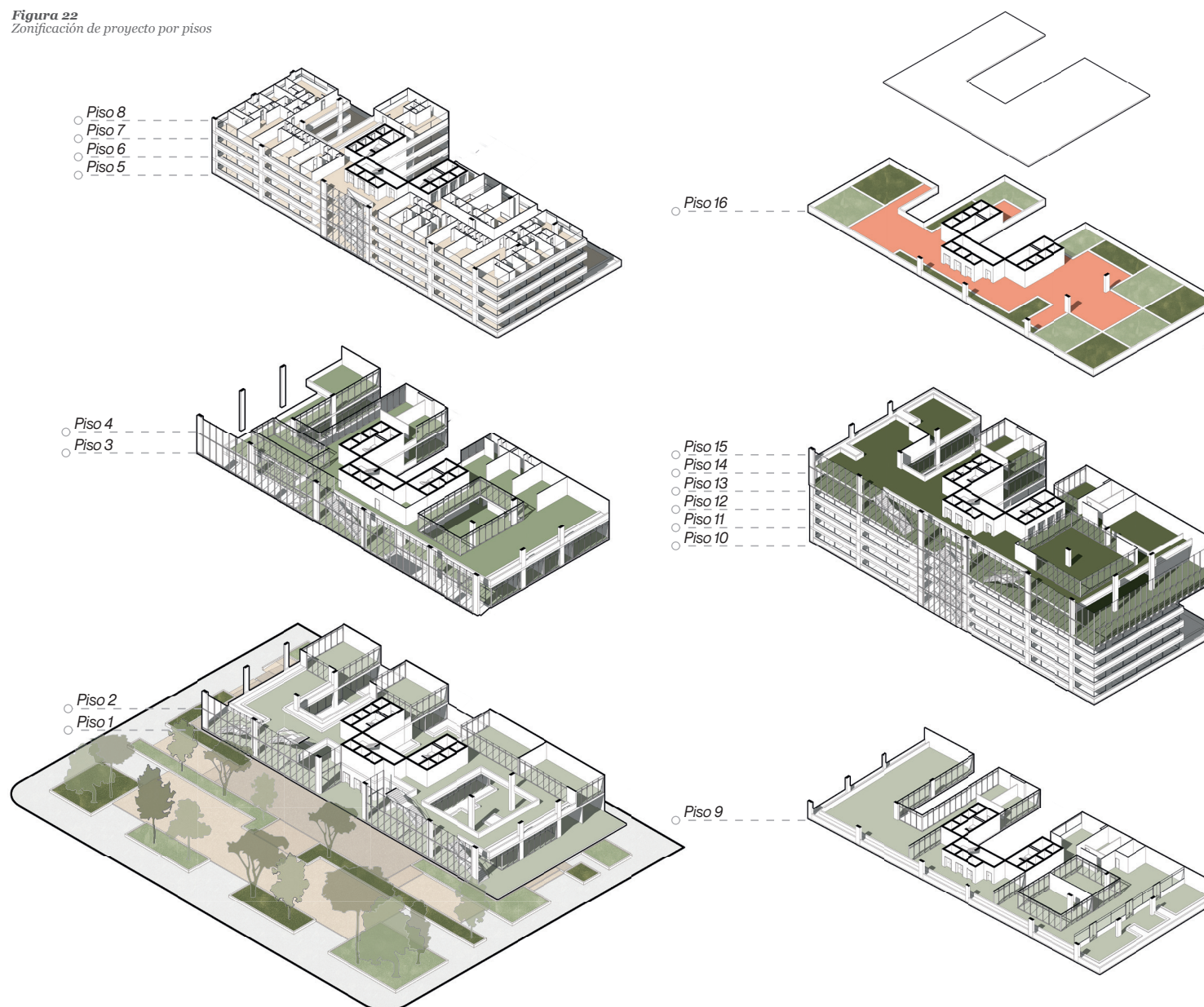
Zonificación

La zonificación del proyecto con el propósito de recrear una estructura urbana en altura, capaz de responder a las necesidades contemporáneas de densidad, eficiencia y equilibrio entre espacio público y privado.

Cada zona del edificio asume un rol específico dentro de este sistema, los espacios públicos en las plantas inferiores se conciben como una extensión del tejido urbano, promoviendo el encuentro ciudadano, los espacios comerciales garantizan vitalidad y flujo constante, las oficinas fomentan la productividad en entornos flexibles y colaborativos, las zonas de vivienda se diseñan como comunidades en altura que fortalecen el sentido de pertenencia y las zonas comunes actúan como pulmones urbanos, regenerando el entorno y promoviendo el bienestar físico y mental.

Todos los niveles se conectan a través de escaleras urbanas que funcionan como ejes de transición y encuentro, permitiendo la continuidad espacial y la interacción entre los distintos usos. De esta manera, la zonificación no solo estructura el edificio, sino que reinterpreta el funcionamiento de una ciudad diversa, activa y sostenible dentro de un solo volumen.

Figura 22
Zonificación de proyecto por pisos



Nota: Esquema de zonificación por pisos del proyecto. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.6 Decisiones Espaciales

Programa arquitectónico

El desarrollo del programa arquitectónico parte de los principios de la ciudad vertical, entendida como una respuesta integral a los desafíos de las ciudades contemporáneas como la falta de identidad, la segregación y la pérdida de espacios públicos de calidad. Este modelo propone una estructura compacta, eficiente y diversa, donde la arquitectura se comporta como un ecosistema urbano autosuficiente, capaz de integrar vivienda, trabajo, ocio y naturaleza en un mismo organismo.

El proyecto asume la ciudad como un sistema vivo que debe fomentar la mezcla de usos, la interacción social y la sostenibilidad ambiental, asegurando que cada espacio aporte a la vitalidad colectiva. El programa se organiza como un tejido mixto de espacios públicos, comerciales, residenciales y recreativos, diseñado para mantener la actividad constante y favorecer la cohesión entre comunidad y entorno.

En conjunto, el programa busca maximizar la eficiencia y resiliencia del espacio, creando entornos urbanos duraderos, sostenibles y autosuficientes que promuevan la identidad, la pertenencia y la calidad de vida de quienes lo habitan.

Tabla 3
Tabla síntesis de programa arquitectónico

	Espacio arquitectónico	Actividad	Número de espacios	Usuario	m2 x Espacio	Ubicación	Iluminación	Ventilación	Circulación m2	TOTAL m2
Zonas comunes - Dinámica social	Terraza coworking	Flexible	1	Público	434,65	Nivel 9	Natural	Natural	Mínimo 15% sobre el total del área	434,65
	Sala de estar	Flexible	1	Público	175,14	Nivel 9	Natural	Natural		175,14
	Mini biblioteca	Aprendizaje	1	Público	170,76	Nivel 9	Natural	Natural		170,76
	Salones creativos	Aprendizaje	3	Público	203,56	Nivel 9	Natural	Natural		203,56
	Gimnasio	Entrenamiento	1	Residentes	646,91	Nivel 14	Natural	Natural		646,91
	Saunas de gimnasio	Descanso	1	Residentes	64,80	Nivel 14	Natural y artificial	Natural y artificial		64,80
	Zona de recreación	Recreación	2	Residentes	242,21	Nivel 14 - 15	Natural	Natural		242,21
	Recreación infantil	Recreación	1	Residentes	230,50	Nivel 15	Natural	Natural		230,50
	Terraza social	Descanso	1	Residentes - Visitantes	403,82	Nivel 15	Natural	Natural		403,82
	Salón comunal múltiple	Flexible	2	Residentes - Visitantes	222,04	Nivel 15	Natural	Natural		222,04
Oficinas - Espacio de trabajo	Terraza mirador	Flexible	1	Público	1488,96	Nivel 16	Natural	Natural	Mínimo 15% sobre el total del área	1488,96
	TOTAL ÁREA m2									4.283,35
	Accesos	Recibidor	2	Empleados	44,34	Nivel 3	Natural	Natural		44,34
	Área de trabajo	Laboral	2	Empleados	252,69	Nivel 3	Natural	Natural		252,69
	Mesas de trabajo	Laboral	3	Empleados	112,07	Nivel 3	Natural	Natural		112,07
	Sala de conferencias	Laboral	2	Empleados	137,52	Nivel 3	Natural	Natural		137,52
	Sala de estar	Flexible	3	Empleados	181,09	Nivel 3 - 4	Natural	Natural		181,09
	Terraza social	Descanso - consumo	1	Empleados	198,42	Nivel 4	Natural	Natural		198,42
	Cafetería	Consumo	1	Empleados	38,96	Nivel 4	Natural	Natural		38,96
	Stand de comida	Consumo	1	Empleados	39,68	Nivel 4	Natural	Natural		39,68
Espacio de vivienda	Stand de café	Consumo	1	Empleados	39,10	Nivel 4	Natural	Natural	Mínimo 15% sobre el total del área	39,10
	Sala de juegos	Recreación	1	Empleados	63,10	Nivel 4	Natural	Natural		63,10
	TOTAL ÁREA m2									1.106,97
	Tipología 1	Vivienda	16	Residentes	90,93	Nivel 5 - 8 y 10 - 13	Natural	Natural		1.454,88
	Tipología 2	Vivienda	16	Residentes	91,80	Nivel 5 - 8 y 10 - 13	Natural	Natural		1.468,80
	Tipología 3	Vivienda	32	Residentes	33,72	Nivel 5 - 8 y 10 - 13	Natural	Natural		1.079,04
	Tipología 4	Vivienda	24	Residentes	45,00	Nivel 5 - 8 y 10 - 13	Natural	Natural		1.080,00
	Tipología 5	Vivienda	16	Residentes	39,62	Nivel 5 - 8 y 10 - 13	Natural	Natural		633,92
	Tipología 6	Vivienda dúplex	12	Residentes	67,57	Nivel 5 - 8 y 10 - 13	Natural	Natural		810,84
	TOTAL ÁREA m2									6.527,48
	TOTAL PLANTAS PÚBLICAS m2									884,82
	TOTAL ÁREA ADMINISTRACIÓN m2									374,43
	TOTAL ÁREA DE SERVICIOS m2									3.886,01
	TOTAL ÁREA PROGRAMA CONSTRUIDO m2									17.063,06

El mínimo porcentaje de circulación no abarca el área total de cada espacio, ni la definición total de la circulación en cada piso.

Nota: Síntesis de programa arquitectónico. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.6 Decisiones Espaciales

Plantas arquitectónicas

El proyecto plantea tipologías de vivienda junto con espacios comerciales abiertos al espacio público, oficinas y zonas comunes diseñadas para la población flotante del sector, residentes y las personas que trabajan dentro del mismo edificio, promoviendo una relación constante entre vida, trabajo y encuentro.

Los diferentes niveles del edificio se conectan mediante escaleras urbanas, concebidas como ejes de interacción y movilidad peatonal. Estas circulaciones permiten un recorrido fluido, directo y dinámico, inspirado en la lógica de los hormigueros, donde cada trayecto conecta funciones diversas dentro de un mismo organismo.

Espacio público

El espacio público se concibe como el núcleo vital de la ciudad vertical, un lugar de encuentro y cohesión que prolonga la vida urbana hacia el interior del edificio. El plano urbano es abierto, inclusivo y diverso, guiado del MEP (Manual de Espacio Público) de Bogotá para la integración de componentes de permanencia, multifuncional y ecológico.

Figura 23
Plantas arquitectónicas 1



Nota: Planta de espacio público. Fuente: Elaboración propia (2025).



Figura 24
Perspectiva espacio público

Nota: Imagen de espacio público. Fuente: Elaboración propia (2025).

Espacio público como plataforma activa

El espacio público deja de ser un vacío residual para convertirse en un instrumento de integración y regeneración urbana que devuelve la ciudad a sus ciudadanos.

4.6 Decisiones Espaciales

Planta de primer piso

El primer piso del proyecto se concibe como una extensión directa del espacio público, continuando las dinámicas peatonales de la ciudad a través de recorridos que conectan las calles 73 y 74. Este nivel alberga locales comerciales, patios y zonas de descanso, configurando un paisaje urbano activo que favorece la interacción social y el encuentro cotidiano. Esta planta actúa como una plataforma permeable y abierta, donde el límite entre lo público y lo privado se diluye para fortalecer la vida colectiva.

Planta de segundo piso

El segundo piso prolonga esta experiencia mediante escaleras urbanas que extienden el flujo peatonal hacia niveles superiores, integrando nuevamente espacios comerciales y circulaciones a doble altura que generan interacción visual y conexión entre los usuarios. De esta manera, estos niveles no se aíslan, sino que conectan, activan y dan continuidad a la vida urbana.

Figura 25
Plantas arquitectónicas 2



Nota: Planta de primer piso y segundo piso. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 26
Perspectiva primer piso



Nota: Imagen de primer piso a doble altura. Fuente: Elaboración propia (2025).

Continuidad y Encuentro

La primera y segunda planta promueven un entorno activo y permeable, proponiendo escenas activas y puntos de encuentro para la comunidad.

4.6 Decisiones Espaciales

Planta de oficinas

El tercer piso se configura como un entorno laboral flexible y multifuncional, que responde al contexto de oficinas del sector. Este nivel promueve una arquitectura adaptable y abierta, capaz de favorecer la creatividad, la eficiencia y la colaboración, integrando el trabajo a la dinámica urbana.

Zonas comunes de oficinas

El cuarto piso alberga las zonas comunes de las oficinas, concebidas como espacios de encuentro, descanso y bienestar, donde se refuerza la interacción social y el equilibrio entre trabajo y vida. Conectado al espacio público mediante escaleras urbanas, este nivel materializa la visión de Rogers de una arquitectura humana y continua, que potencia la movilidad peatonal y la cohesión dentro del edificio.

Figura 27
Plantas arquitectónicas 3



Figura 28
Perspectiva oficinas



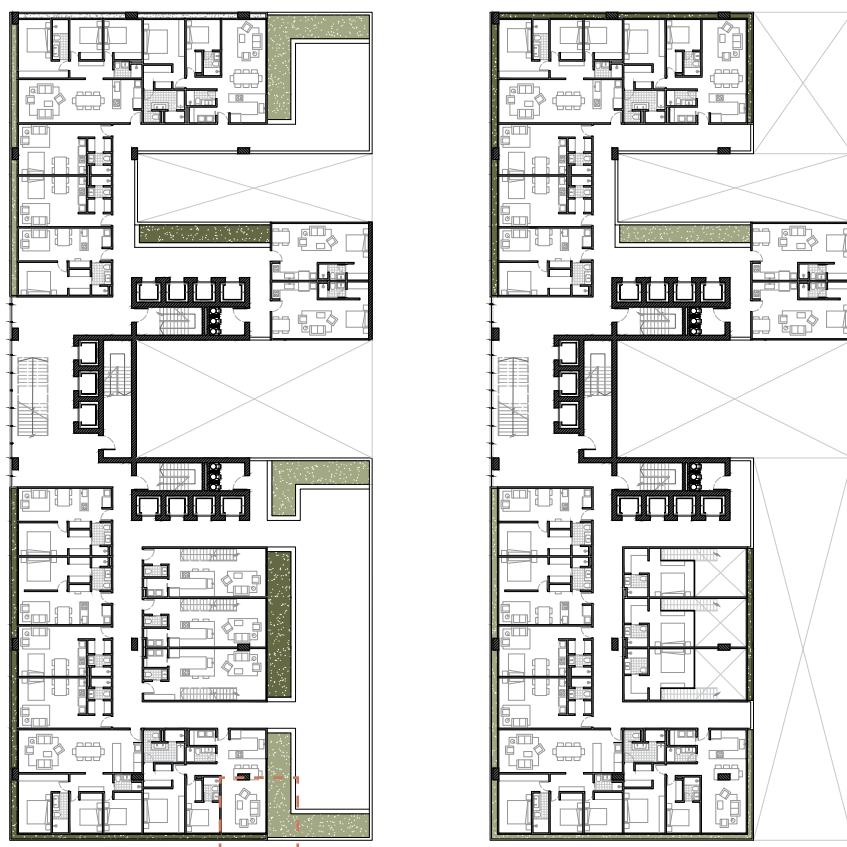
Nota: Imagen de espacio de oficinas. Fuente: Elaboración propia (2025).

Espacio laboral dinámico

Se proporcionan espacios de trabajo dinámicos y cómodos para los empleados de las oficinas, redefiniendo el concepto de oficina como un lugar que promueve el bienestar y trabajo colectivo por medio de la flexibilidad.

4.6 Decisiones Espaciales

Figura 29
Plantas arquitectónicas 4



Planta de tipologías

Las plantas de vivienda se componen por seis tipologías que responden a los distintos perfiles de usuarios del sector, ofreciendo propuestas coherentes y competitivas frente al mercado inmobiliario local. El proyecto integra además dos patios exclusivos para los residentes, concebidos como espacios de encuentro, descanso y cohesión comunitaria, que fortalecen el sentido de pertenencia y la vida colectiva dentro del edificio.

Para ampliar información, revisar ANEXO C - Bitácora planos arquitectónicos

Nota: Plantas de viviendas. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 30
Tipologías de vivienda



Tipología 5

Nota: Plantas de tipologías. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 31
Perspectiva vivienda



Nota: Espacio interior de vivienda. Fuente: Elaboración propia (2025).

Diversidad y Calidad del Habitar

El proyecto busca que los residentes se apropien del espacio, transformando cada vivienda en una extensión de su identidad y contribuyendo colectivamente al carácter del edificio.

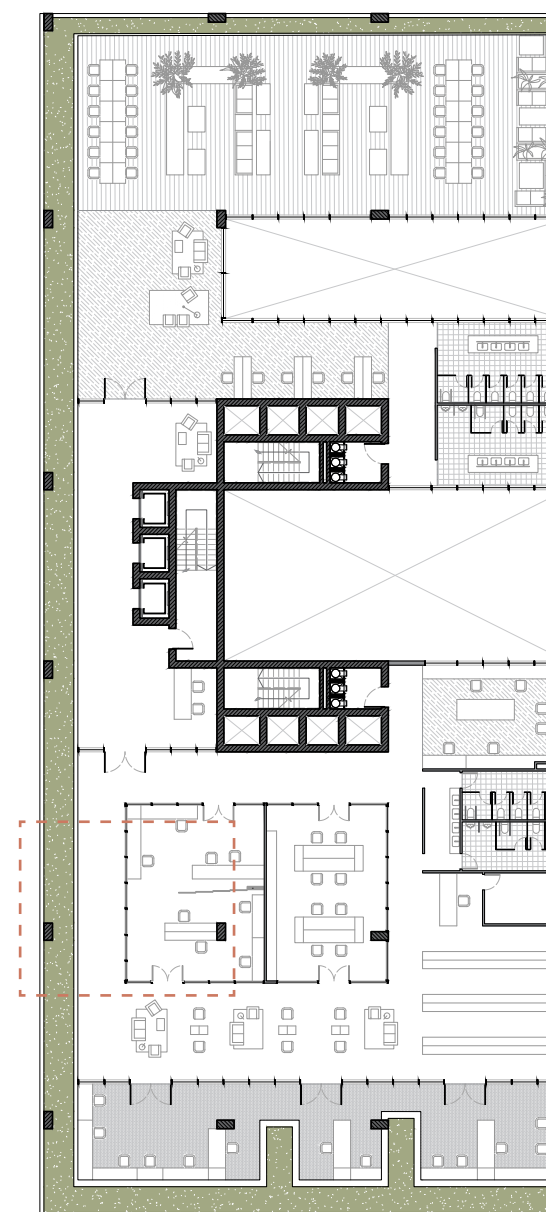
4.6 Decisiones Espaciales

Planta de coworking público

La planta de coworking se concibe como un espacio formativo y colectivo, diseñado pensando en la población flotante y universitaria del sector. Este nivel promueve una arquitectura abierta, dinámica y multifuncional, que fomenta el aprendizaje, la colaboración y la creatividad en un entorno seguro y accesible.

El coworking actúa como un puente entre el edificio y la ciudad, ofreciendo un lugar donde estudiar o trabajar se convierte en una experiencia agradable, compartida y conectada con la vida urbana. Así, este nivel refuerza el propósito del proyecto de unir y activar la comunidad local, haciendo del conocimiento y la interacción social parte esencial de la arquitectura.

Figura 32
Plantas arquitectónicas 5



Nota: Plantas de tipologías. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 33
Perspectiva zona coworking



Nota: Imagen interior coworking. Fuente: Elaboración propia (2025).

Espacio Formativo y Abierto a la Ciudad

La zona de coworking ofrece diferentes configuraciones de espacios según la actividad que se proponga, presentando espacios funcionales y colectivos para la comunidad.

4.6 Decisiones Espaciales

Zonas comunes para residentes

Las zonas comunes exclusivas para los residentes se conciben como espacios de bienestar, encuentro y recreación, diseñados para fortalecer la vida comunitaria sin necesidad de desplazarse fuera del edificio. Este nivel busca fomentar la interacción social y la diversidad de experiencias, ofreciendo entornos que estimulan el equilibrio entre lo personal y lo colectivo.

El conjunto se desarrolla en dos pisos conectados por escaleras urbanas, que generan doubles alturas, terrazas abiertas y áreas equipadas para múltiples actividades, desde el descanso hasta la actividad física o el trabajo colaborativo.

Cada zona responde a diferentes perfiles de usuario, complementándose entre sí y consolidando una comunidad cohesionada y activa, donde la arquitectura se convierte en un medio para habitar y compartir.

Figura 34
Plantas arquitectónicas 6

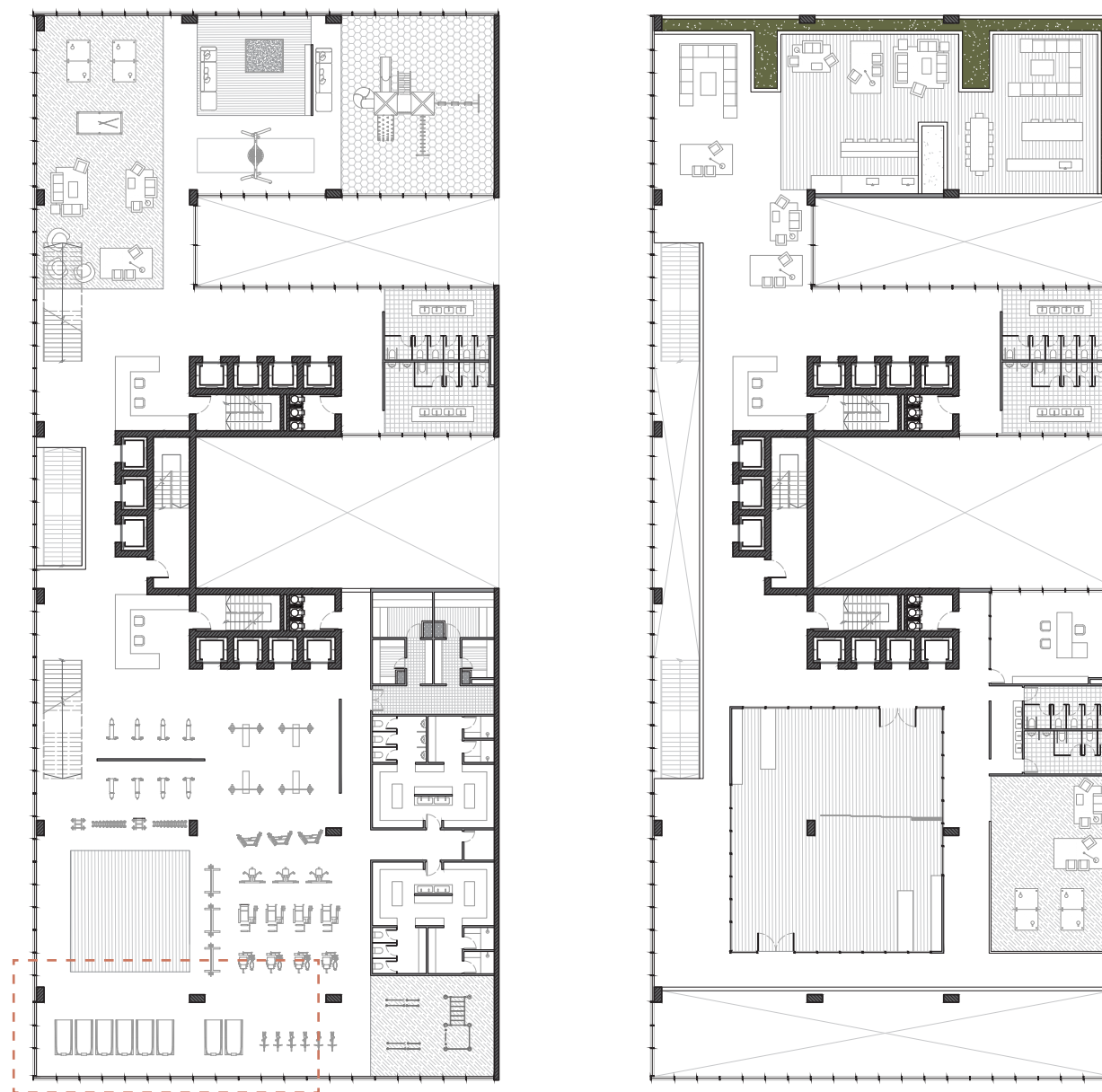
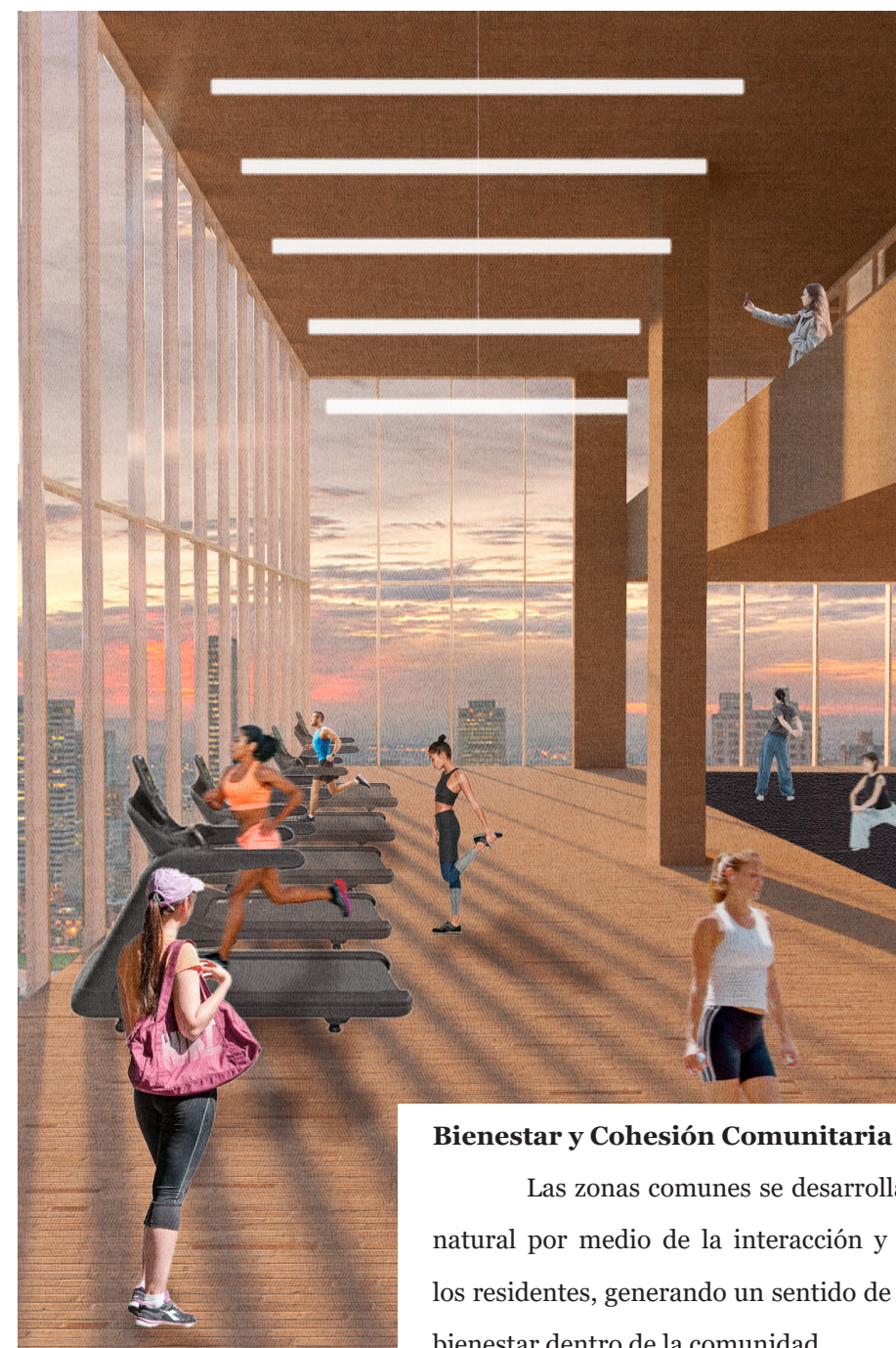




Figura 35
Perspectiva zonas comunes

Nota: Imágenes zonas comunes. Fuente: Elaboración propia (2025).



Bienestar y Cohesión Comunitaria

Las zonas comunes se desarrollan de manera natural por medio de la interacción y encuentro de los residentes, generando un sentido de pertenencia y bienestar dentro de la comunidad.

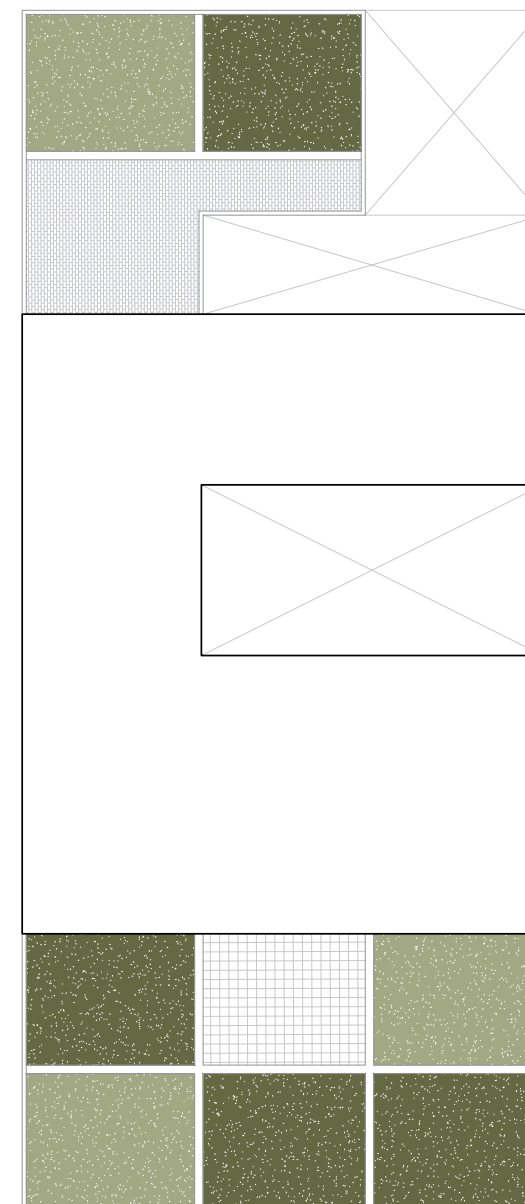
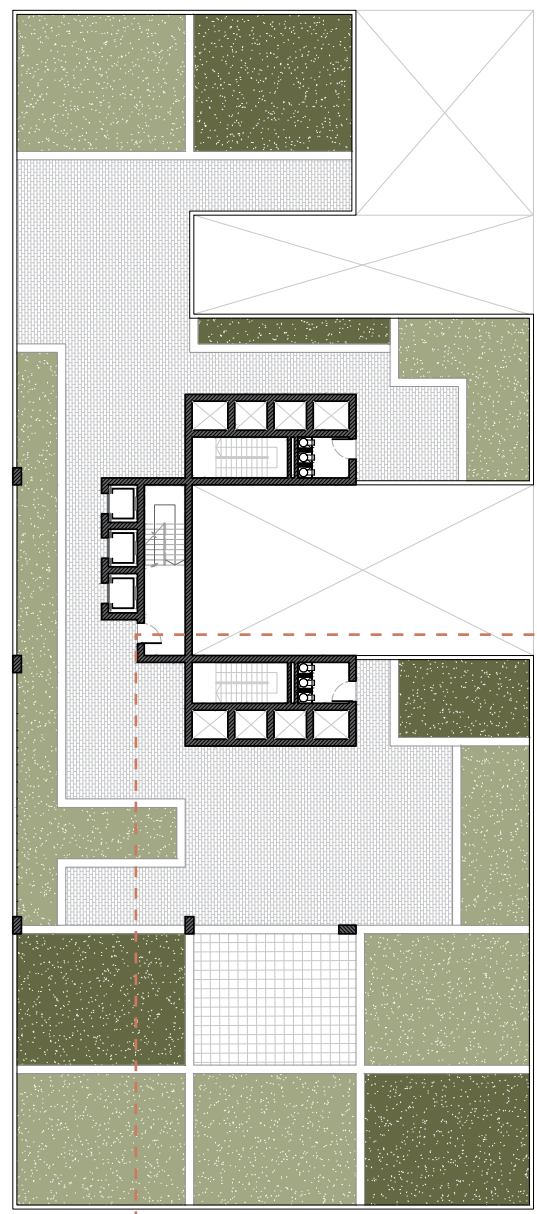
4.6 Decisiones Espaciales

Terraza mirador pública

La terraza social representa el punto culminante del proyecto, donde la arquitectura se abre al paisaje y la ciudad recupera su vínculo con la naturaleza. Mientras la primera planta conecta directamente con la vida urbana, integrando flujos peatonales y actividad pública, la terraza conecta con el entorno natural, permitiendo contemplar el ambiente propio de Bogotá y, en especial, los cerros orientales como referencia visual y emocional del territorio.

Esta planta actúa como un espacio público en altura, donde la comunidad se reúne, dialoga y coexiste con el paisaje. El diseño incorpora zonas verdes con diversas coberturas vegetales, que aportan identidad y carácter al espacio, creando ambientes para actividades pasivas y activas en equilibrio con el entorno. La terraza, por tanto, se convierte en una plataforma social y ecológica, un punto de encuentro que une lo construido y lo natural, reafirmando la idea de una ciudad vertical humana y abierta.

Figura 36
Plantas arquitectónicas 7



Para ampliar información, revisar ANEXO C - Bitácora planos arquitectónicos

Nota: Planta de terraza y cubierta. Fuente: Elaboración propia (2025).



Figura 37
Perspectiva terraza social

Nota: Imagen de terraza social. Fuente: Elaboración propia (2025).

Conexión entre Ciudad y Naturaleza

La terraza se consolida como el culmen del edificio y símbolo de apertura, un lugar donde la arquitectura se eleva para devolver a la ciudad un paisaje compartido y vivo.

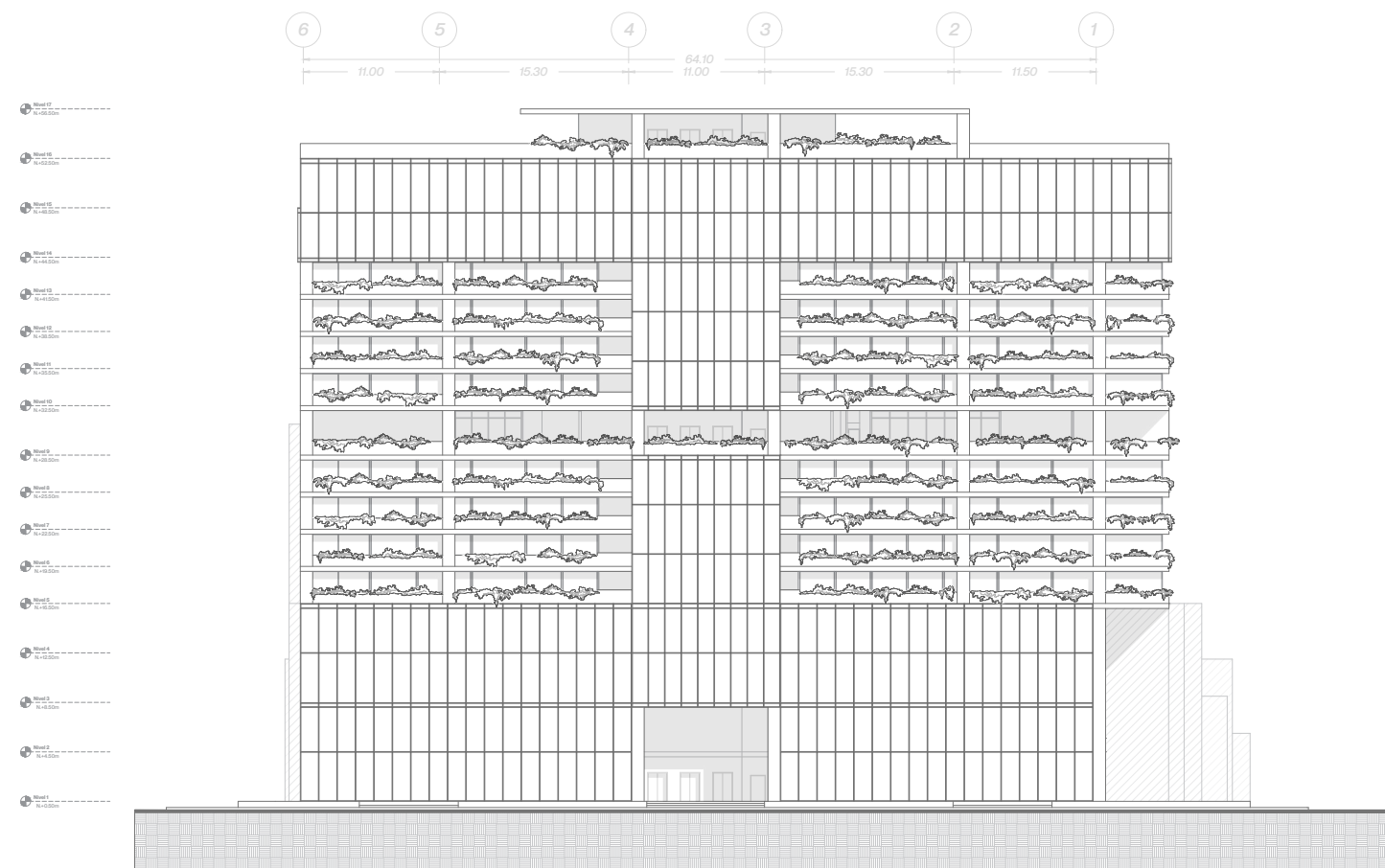
4.6 Decisiones Espaciales

Fachadas arquitectónicas

Los elementos horizontales compuestos de concreto ocre característico de Bogotá, se manifiestan a través de amplios ante jardines elevados, que actúan como extensiones privadas hacia el exterior y filtran la relación entre lo íntimo y lo urbano. En contraste, los elementos verticales, representados por el panel de vidrio que refleja los colores cambiantes del cielo y la actividad urbana, recubre las zonas sociales y públicas, otorgando transparencia y apertura al edificio, permitiendo una mayor entrada de luz natural y fomentando el diálogo constante entre el interior y la ciudad.

Para ampliar información, revisar ANEXO C - Bitácora planos arquitectónicos

Figura 38
Fachadas arquitectónicas



Nota: Fachada occidente y sur. Fuente: Elaboración propia (2025).

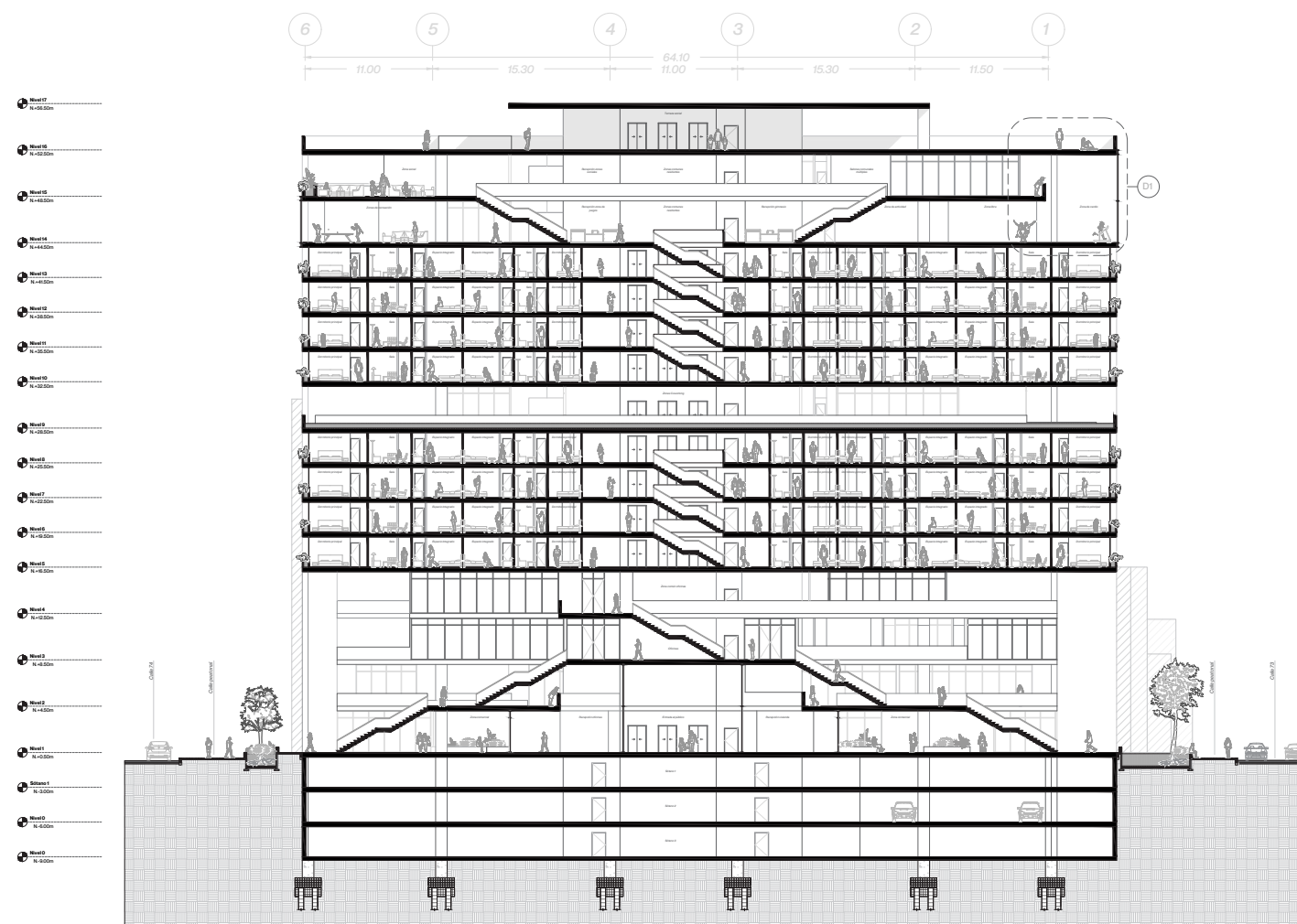
4.6 Decisiones Espaciales

Cortes arquitectónicos

Dentro de esta piel arquitectónica, las escaleras expresan el principio biomimético funcional que guía todo el proyecto. Inspiradas en la movilidad adaptativa de los hormigueros, descrita Tschinkel (2021) como una red tridimensional de túneles y cámaras que responde al flujo constante de actividad dentro de la colonia, estas escaleras visibles exteriormente materializan el recorrido dinámico y fluido del edificio.

Para ampliar información, revisar ANEXO C - Bitácora planos arquitectónicos

Figura 39
Secciones arquitectónicas



Nota: Secciones arquitectónicas transversal y longitudinal. Fuente: Elaboración propia (2025).

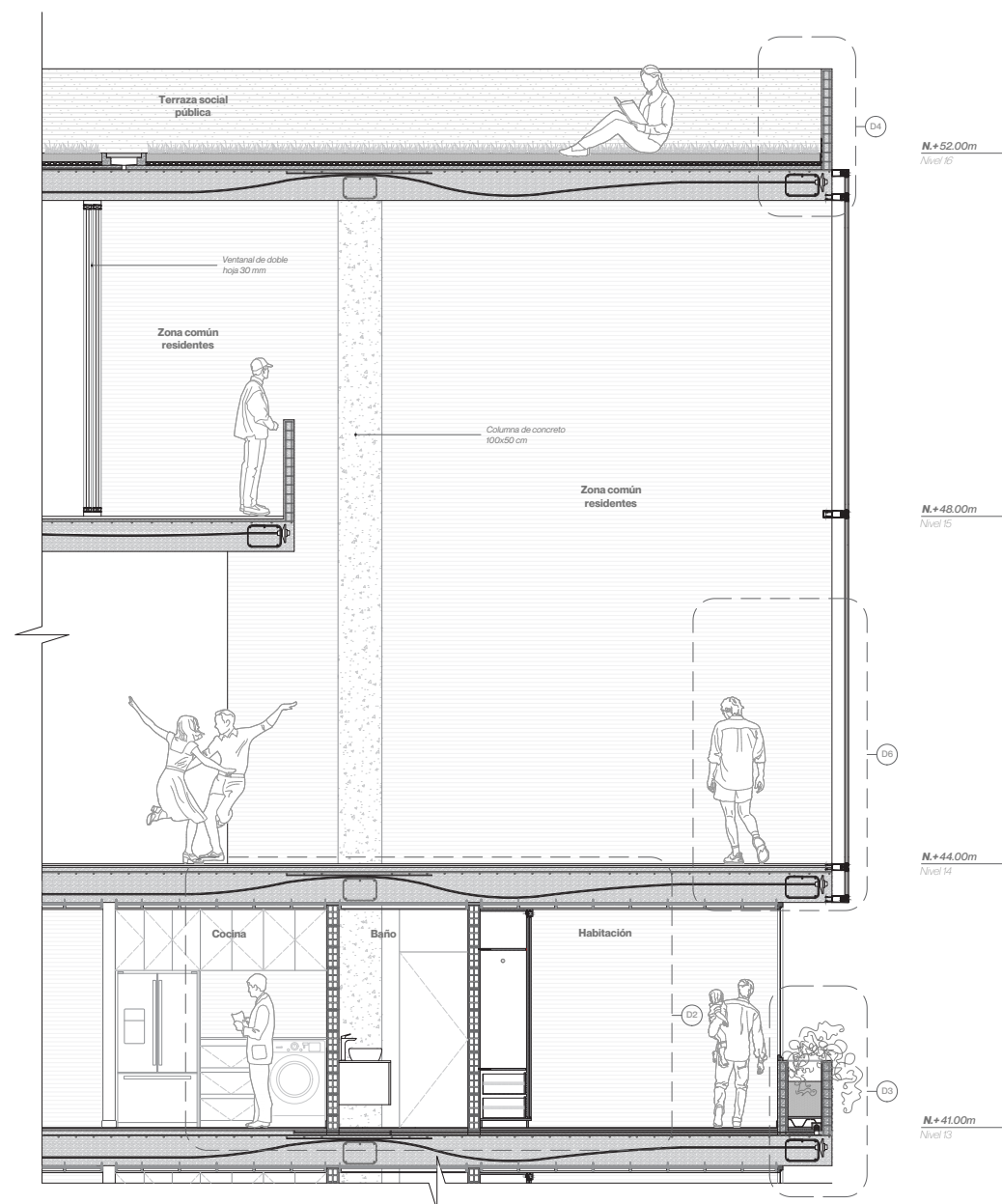
4.7 Decisiones Técnicas

Las decisiones técnicas del proyecto se orientan a garantizar el desempeño estructural, la eficiencia constructiva y la permanencia del edificio frente a las condiciones geotécnicas y ambientales del contexto. Se adopta un sistema estructural mixto conformado por una cimentación profunda que asegura la estabilidad del conjunto, elementos portantes verticales en concreto armado que resisten las cargas gravitacionales y laterales, y losas postensadas que permiten mayores luces libres y flexibilidad espacial.

Esta configuración optimiza la relación entre peso propio, soporte y vacío, contribuyendo a una estructura racional, estable y de mantenimiento reducido. El sistema constructivo se concibe como una extensión del concepto arquitectónico, donde la técnica actúa con sobriedad y precisión, permitiendo que la estructura no limite el espacio, sino que lo ordene y acompañe, manteniendo su coherencia con la lógica funcional y simbólica del proyecto.

Para ampliar información, revisar ANEXO C - Bitácora planos arquitectónicos

Figura 40
Corte por fachada



Nota: Corte por fachada de zonas sociales y vivienda. Fuente: Elaboración propia (2025).

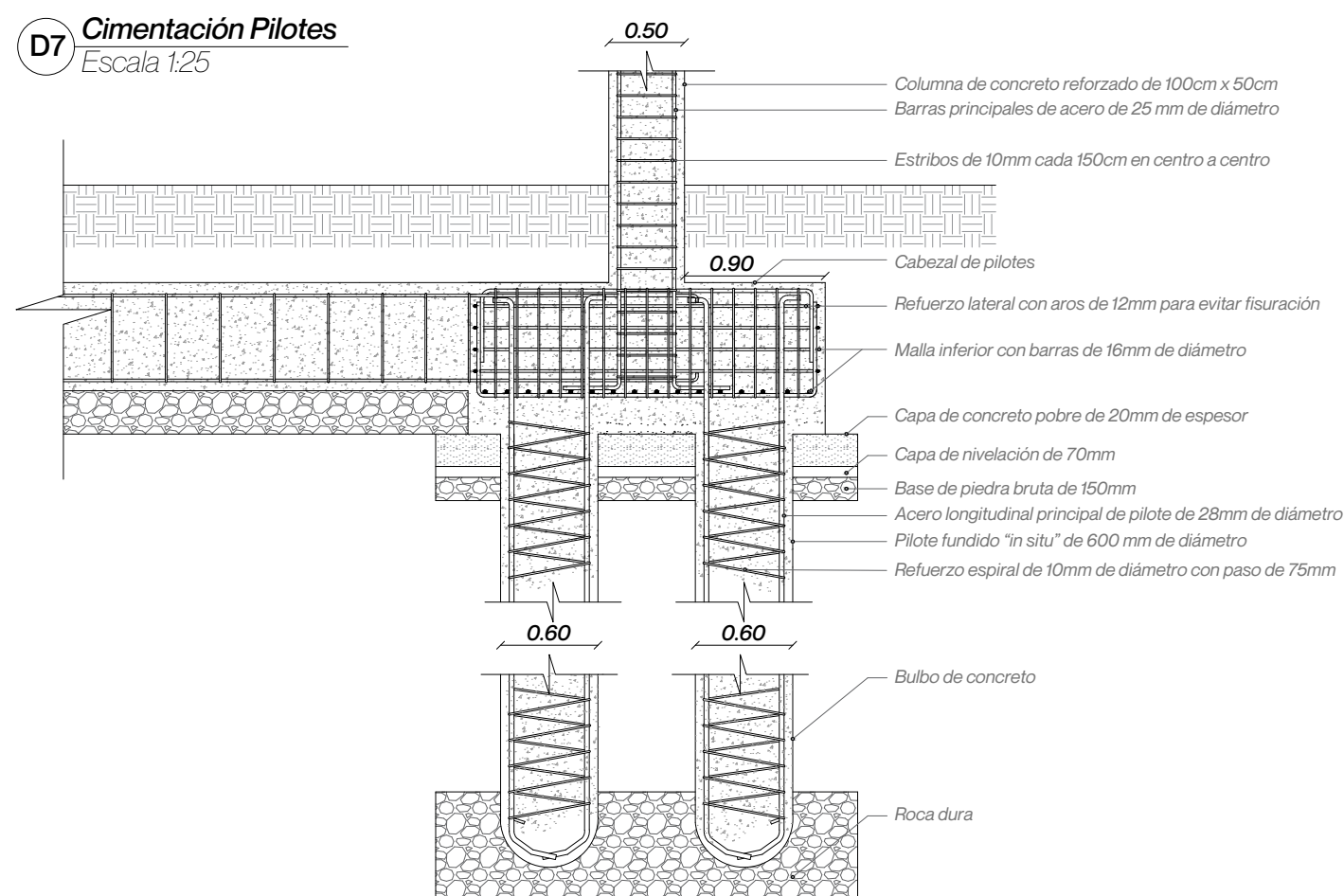
4.7 Decisiones Técnicas

Sistema estructural del proyecto

La cimentación del proyecto se plantea mediante un sistema de pilotes profundos, seleccionado por su capacidad para soportar las cargas generadas por la superposición de 16 niveles y los sótanos de parqueaderos. Este sistema permite transferir los esfuerzos estructurales a estratos del subsuelo con mayor capacidad portante, garantizando estabilidad frente a posibles variaciones del terreno y minimizando asentamientos diferenciales.

La elección de pilotes profundos responde a la necesidad de distribuir de manera eficiente los esfuerzos verticales y horizontales hacia estratos más competentes, asegurando un comportamiento uniforme ante asentamientos diferenciales y frente a las variaciones de humedad características del contexto urbano de Bogotá. Cada pilote funciona como un elemento estructural profundo, transmitiendo las cargas mediante fricción lateral y apoyo en punta, lo que permite un control más preciso del desplazamiento vertical y una resistencia elevada a los esfuerzos de tracción y flexión generados por los amplios voladizos de hasta 10 metros en la estructura superior.

Figura 41
Sistema estructural



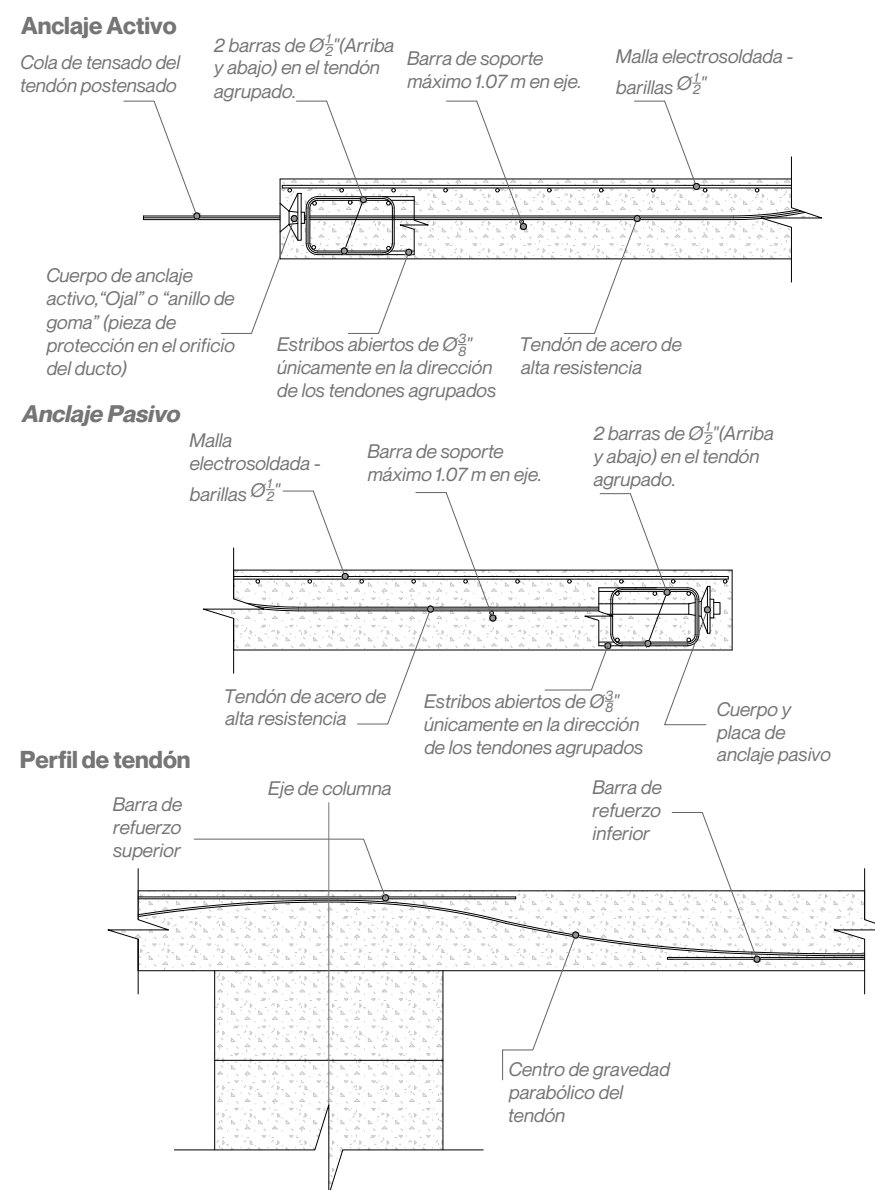
Nota: Pilotes estructurales y planta de cimentación. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.7 Decisiones Técnicas

Sistema de losa postensada

El sistema estructural del proyecto se resuelve mediante losa maciza postensada, elegida por su capacidad de alcanzar grandes luces con un espesor reducido, garantizando la continuidad espacial y la flexibilidad funcional de los espacios expositivos, culturales y de encuentro. De acuerdo con las directrices técnicas de CCL (2016), las losas postensadas se configuran como elementos de concreto reforzado con tendones de acero de alta resistencia que se tensan una vez el concreto ha alcanzado la resistencia requerida. El empleo de esta tecnología permite luces libres de hasta 17m con un comportamiento estructural estable y un espesor óptimo de la losa obteniendo entrepisos planos y despejados

Figura 42
Sistema losa postensada



Nota: Diagramas de losa postensada. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.8 Decisiones Ambientales

Certificación Piloto Sostenible

El marco de sostenibilidad para se rige por los criterios y la estructura de la Certificación Piloto de Diseño Sostenible 2.0 - Tipo: Vivienda. Esta herramienta se establece como el eje para impulsar la construcción sostenible, buscando abordar la sostenibilidad en el ámbito edificatorio y su entorno urbano.

El sistema de certificación opera mediante la evaluación del puntaje obtenido a través de las acciones desarrolladas en sus siete categorías principales, las cuales definen el enfoque integral de sostenibilidad al cual se apunta o se busca lograr un puntaje total de 19 puntos (Observar tabla 4), con el fin de lograr un alto rendimiento a nivel ecológico y sostenible en distintos aspectos del proyecto.

El proyecto asume la sostenibilidad como una dimensión estructural del pensamiento arquitectónico, integrándola desde la concepción formal hasta los detalles constructivos.

Tabla 4
Tabla síntesis Certificación Piloto Sostenible

VIVIENDA				
CATEGORÍA		PUNTAJE		ESTRATEGÍAS / REQUERIMIENTOS
1	Entorno y bioclimática	14	10	Estudio bioclimático aplicado
			4	Estudio bioclimático simulado
2	Agua	9	1	Uso del agua
			4	Uso de fuentes alternativas
			4	Manejo de escorrentía
3	Energía	3	3	Iluminación natural
4	Materiales sostenibles	7	5	Productos con criterios de sostenibilidad
			2	Reciclaje de materiales
Total puntaje		35	Propuesto para obtener certificación	

Nota: Tabla evidenciando puntaje propuesto. Fuente: Elaboración propia (2025).

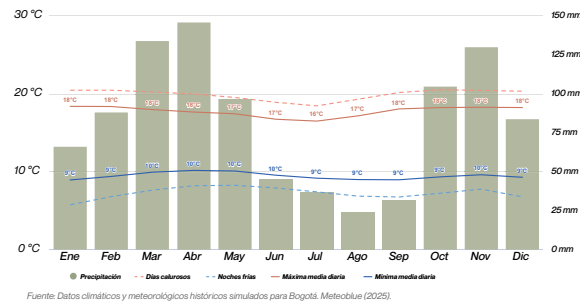
01 Entorno y bioclimática

Estudio bioclimático aplicado

Características del sitio - Bogotá

Altura: 2640 m.s.n.m Longitud: 74.08° O Latitud: 4.61° N

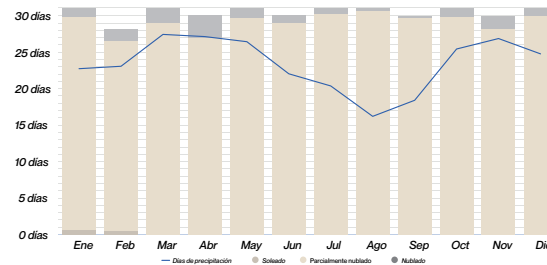
Temperaturas medias y precipitaciones



El gráfico muestra que Bogotá mantiene una temperatura promedio estable de 13 °C oscilando entre 9 °C y 18 °C durante todo el año, sin grandes variaciones estacionales. El clima bogotano es templado-frío y húmedo, con alta pluviosidad y baja amplitud térmica.

Estrategia: Se implementan sistemas de recolección de aguas lluvias aprovechando la frecuencia de precipitación para el riego o almacenamiento y de igual manera se retrocede la fachada de igual manera con drenaje eficiente para evacuar lluvias intensas y reducir filtraciones.

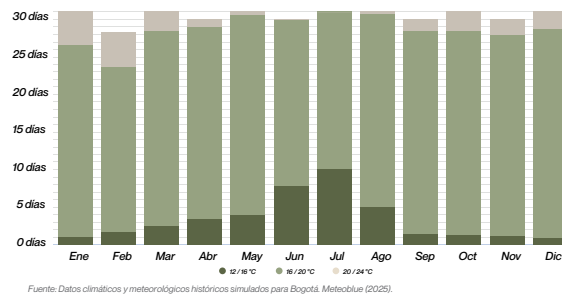
Frecuencia de días soleados, nublados y precipitación



El gráfico indica que Bogotá presenta una alta frecuencia de días parcialmente nublados durante todo el año donde los días completamente despejados son escasos y los meses más nublados coinciden con los periodos lluviosos. El predominio del cielo nublado y la radiación difusa implica que el diseño arquitectónico debe maximizar la captación luminica sin depender del sol directo.

Estrategia: Se diseñan aperturas verticales amplias que captan luz difusa constante, se diseñan dos patios internos amplios que compensan la baja radiación solar directa y al ser un espacio profundo se disponen de materiales de colores claros.

Temperaturas máximas



El gráfico muestra la frecuencia de las temperaturas máximas diarias en Bogotá a lo largo del año. La mayoría de los días se ubican entre 16 y 20 °C, manteniendo temperaturas máximas moderadas y estables durante todo el año, sin extremos térmicos significativos. Esto genera una oportunidad para aprovechar al máximo el control solar, la captación de calor diurno y la ventilación natural, sin depender de sistemas mecánicos.

Estrategia: Se implementan antejardines en diversos espacios para controlar la radiación solar, se emplean ventanas de doble vidrio en la fachada principal en occidente ya que la cámara de aire de esta reduce la transferencia de calor entre el interior y exterior.

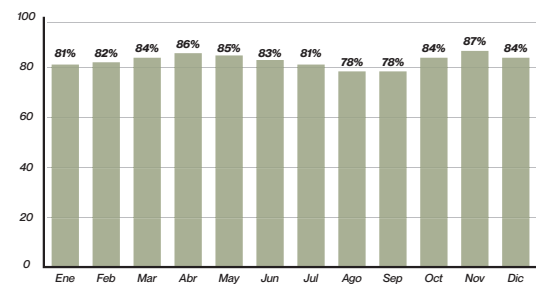
Microclima - Isla de calor urbana moderada



En el sitio de intervención predomina un microclima urbano cálido-seco debido a la alta proporción de superficies duras y pavimentadas, su escasa vegetación y su baja velocidad de viento por la presencia de edificaciones que obstaculizan la ventilación natural resultando en una mayor temperatura superficial y menor confort térmico.

Estrategia: Se diseña un espacio público donde se aumenta la vegetación vertical y de borde, disponiendo de espacios donde el peatón pueda descansar y recorrer el espacio sobre la sombra de las copas de los árboles.

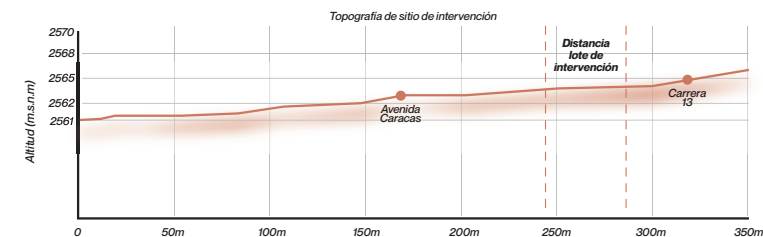
Humedad relativa



El gráfico muestra la humedad relativa en la ciudad de Bogotá anualmente en promedio, estando entre 78% y 87%, demostrando que Bogotá tiene un ambiente frío y húmedo, haciendo que la radiación solar efectiva sea limitada por la frecuente nubosidad.

Estrategia: Se retroceden diferentes espacios en fachada para extender su cubierta y proteger el espacio de la lluvia constante siendo espacios abiertos y ventilados naturalmente, de igual manera los jardines en cubierta y antejardines en fachada regulan la humedad, absorbiendo parte de la precipitación.

Topografía



El gráfico representa el nivel de inclinación según la topografía del sector en donde se hará la intervención arquitectónica, demostrando que en la ubicación del lote a intervenir, la inclinación no está demarcada de gran manera, haciendo que la primera planta sea plana en su totalidad.

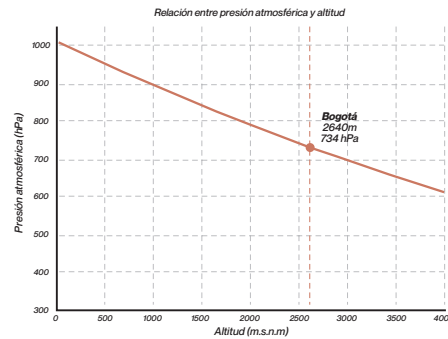
Estrategia: Pese a que la inclinación no está evidenciada de gran manera en el terreno, la primera planta del proyecto se desarrolla mediante plataformas que finalizan en una plataforma principal que se eleva medio metro del nivel 0 o el nivel de calle.

Nota: Estudio bioclimático aplicado. Fuente: Elaboración propia (2025).

Estudio bioclimático aplicado

Características del sitio - Bogotá

Presión atmosférica

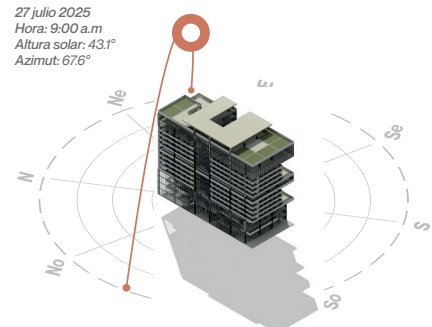


El gráfico muestra la relación inversa entre la presión atmosférica y la altitud: a medida que la altura sobre el nivel del mar aumenta, la presión del aire disminuye. Esto ocurre porque la densidad del aire es menor en zonas altas, como Bogotá, donde la baja presión atmosférica contribuye a un clima más frío y con menor sensación térmica, incluso bajo radiación solar directa.

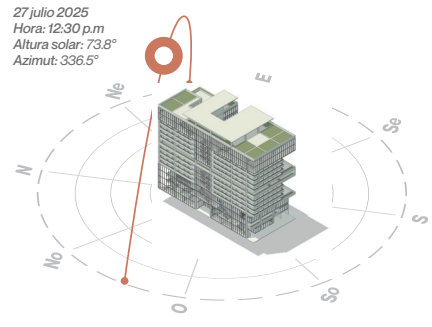
Estrategia: Siguiendo estas condiciones se implementa una fachada de doble vidrio para conservar la temperatura interior sin perder iluminación natural y las fachadas de vivienda se guían principalmente del oriente y occidente, para recibir radiación solar en horas frías, es decir en las mañanas y noches.

Caracterización solar - herramienta: Revit 2023

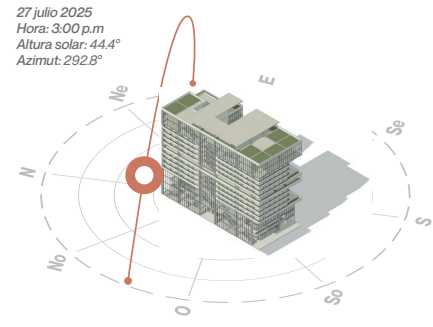
27 julio 2025
Hora: 9:00 a.m.
Altura solar: 43.1°
Azimut: 67.6°



27 julio 2025
Hora: 12:30 p.m.
Altura solar: 73.8°
Azimut: 336.5°



27 julio 2025
Hora: 3:00 p.m.
Altura solar: 44.4°
Azimut: 292.8°

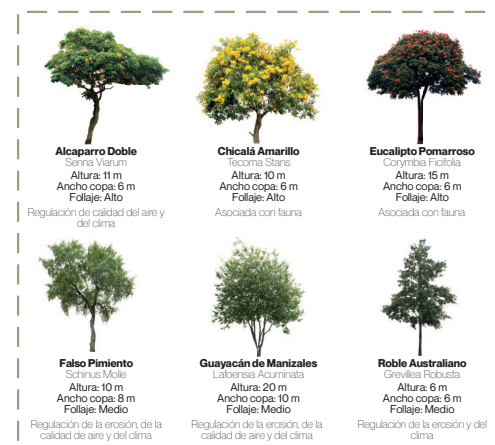


El conjunto de gráficos muestra la trayectoria del sol y la proyección de sombras sobre el edificio en tres momentos del día: mañana, mediodía y tarde. En la mañana, la radiación incide mayormente desde el oriente, penetrando los patios interiores que actúan como captadores térmicos y luminicos. A partir del mediodía y la tarde, la radiación se traslada hacia el occidente, impactando principalmente la fachada acristalada del edificio, que recibe una ganancia térmica significativa durante las horas más calurosas del día.

Estrategia: Gracias a la dimensión de los patios se favorece la captación de luz natural difusa durante las mañanas en sentido oriente, y para controlar el asoleamiento en las horas de la tarde se implementan antejardines en los pisos de vivienda o retrocesos internos de fachada para controlar la luz solar sin comprometer la iluminación interior.

Estructura ecológica

El proyecto promueve la recuperación ecológica del área, incorporando flora y fauna nativas de Bogotá, seleccionadas según las condiciones climáticas y urbanas de la localidad de Chapinero.



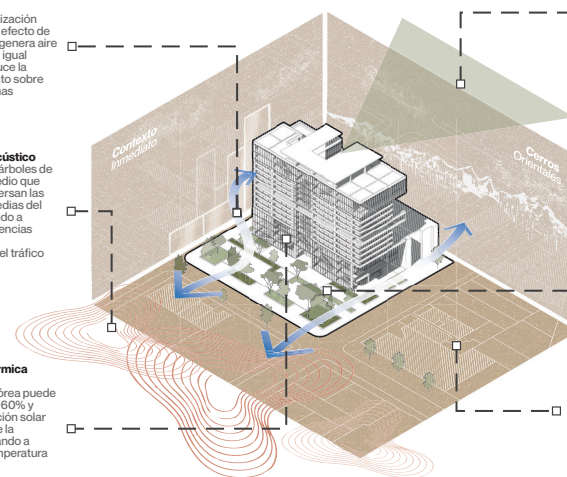
Fuente: Manual de coberturas vegetales de Bogotá. Jardín Botánico de Bogotá (2020).

Calidad ambiental

Flujo de aire
El uso de arborización tiene un mayor efecto de enfriamiento y genera aire más fresco, de igual manera se reduce la presión de viento sobre muros y ventanas

Aislamiento acústico
Se incorporan árboles de follaje alto y medio que absorben y dispersan las frecuencias medias del sonido, ayudando a bloquear frecuencias bajas y medias provenientes del tráfico vehicular

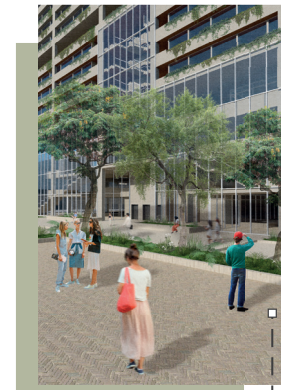
Regulación térmica interna
La sombra arbórea puede bloquear entre 60% y 90% de la radiación solar incidente sobre la fachada, ayudando a disminuir la temperatura interior



Bienestar social
Tener vistas abiertas hacia la naturaleza tanto en zonas privadas como públicas, reduce la ansiedad hasta 20%, reduce la depresión hasta un 18% e incrementa el sentimiento de satisfacción

Regulación térmica externa
El espacio público ofrece espacios donde la temperatura disminuye hasta 5°C menos en zonas duras, reduciendo el efecto de isla de calor urbana.

Contexto actual:
- El sector presenta una densidad vegetal imperceptible
- Superficie dura predominante sin sombra a su alrededor
- Área urbana deteriorada y en condiciones desfavorables



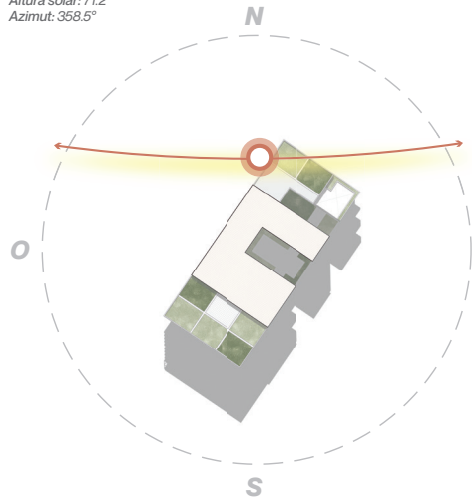
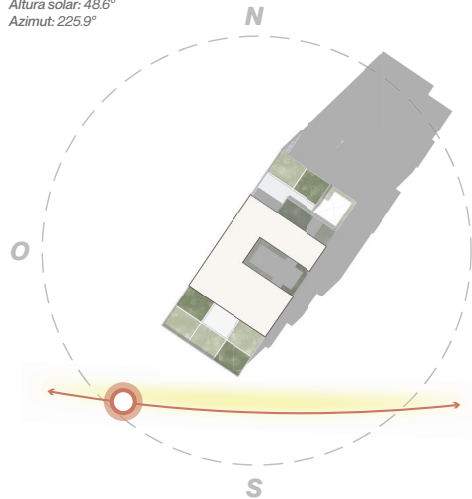
Propuesta urbana:
- Espacio público con una estructura y diversidad vegetal amplia
- Existencia de microclimas en diversas zonas para el confort del peatón
- Área urbana renovada, ofreciéndose como un nodo urbano que promueve la cohesión y bienestar social.

Nota: Estudio bioclimático aplicado. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 44
Ficha de entorno y bioclimática 2

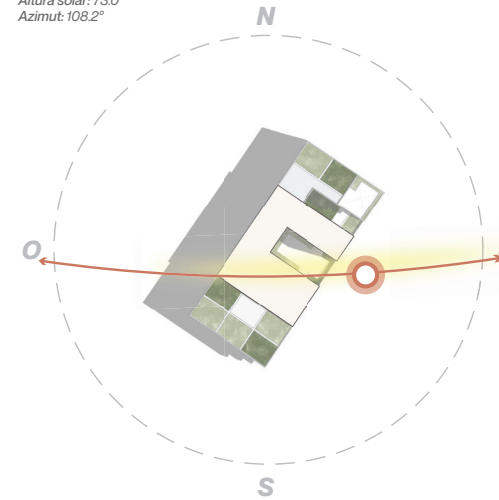
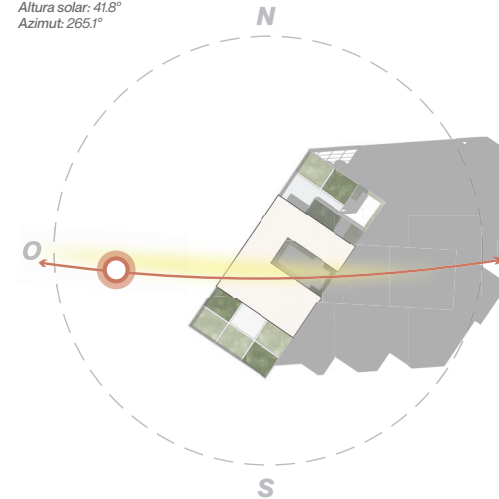
Estudio bioclimático simulado

Simulación - herramienta: Revit 2023

Solsticio de verano: 21 junio 2025 - 12:00 p.mAltura solar: 71.2°
Azimut: 358.5°**Solsticio de invierno: 21 diciembre 2025 - 2:00 p.m**Altura solar: 48.6°
Azimut: 225.9°

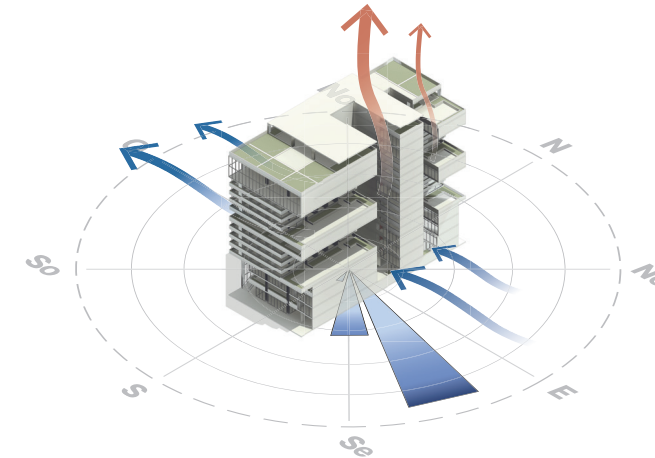
Los diagramas de solsticios evidencian las trayectorias extremas del sol durante el año. En el solsticio de verano, el sol alcanza su mayor altura, generando sombras cortas y alta radiación directa; mientras que en el solsticio de invierno, la altura solar disminuye, proyectando sombras largas e inclinadas hacia el noreste.

Estrategia: Durante el verano se requiere protección frente al exceso térmico y lumínico, por esto se hace retrocesos de fachadas y antejardines. Durante el invierno se demanda mayor captación solar, para esto se hacen aperturas en fachada que permiten la entrada solar controlada.

Equinoccio de primavera: 20 marzo 2025 - 11:00 a.mAltura solar: 73.0°
Azimut: 108.2°**Equinoccio de otoño: 22 septiembre 2025 - 3:00 p.m**Altura solar: 41.8°
Azimut: 265.1°

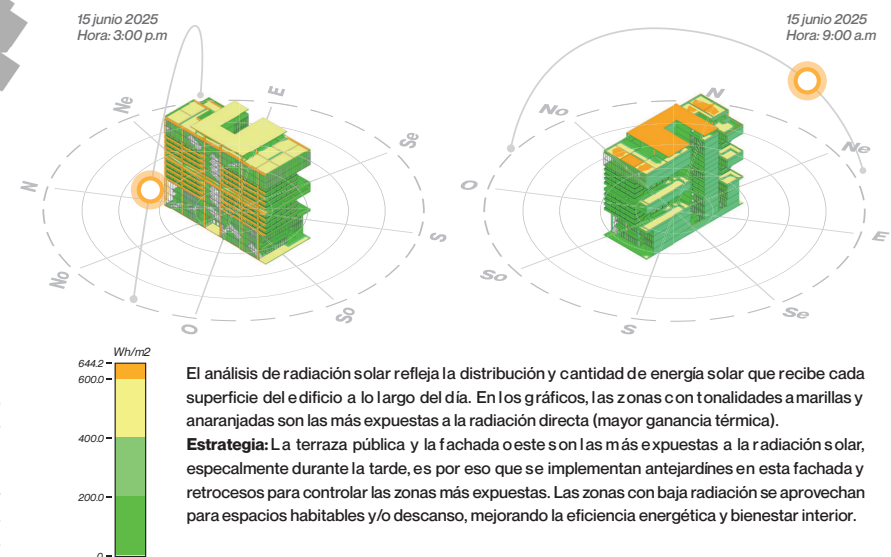
Los gráficos de equinoccios muestran un recorrido solar equilibrado, donde el sol asciende y desciende por el este - oeste casi exacto, con alturas medias entre 42° y 73°. En estas fechas, la radiación solar se distribuye de forma homogénea sobre las fachadas, proyectando sombras intermedias.

Estrategia: El análisis orienta la incorporación de aperturas controladas hacia el este como los patios para captar luz matinal y accesos de luz controlados hacia el oeste que mitiguen la radiación de la tarde, garantizando iluminación natural uniforme y control térmico pasivo en zonas habitables.

Rosa de los vientos - Análisis de vientos

Cuando el viento del oriente incide sobre los patios, estos actúan como grandes colectores de aire fresco, que atraviesan los espacios interiores como los corredores amplios y salen por las aberturas en fachada. Dentro de los patios, el aire caliente tiende a ascender debido a su menor densidad, esto crea una corriente ascendente en los patios, conocida como efecto chimenea.

Estrategia: Los grandes patios abiertos permiten ventilación transversal, al igual que ventilación vertical por convección térmica, esto genera una especie de succión natural que renueva el aire y reduce la acumulación de calor, logrando una ventilación mixta pasiva muy eficiente, donde en el día el viento proveniente del oriente refresca los espacios principales, en la tarde los patios expulsan el aire caliente acumulado y en la noche el aire más fresco del exterior se mantiene circulando suavemente, estabilizando la temperatura interior.

Radiación solar sobre superficies - Wh/m2

El análisis de radiación solar refleja la distribución y cantidad de energía solar que recibe cada superficie del edificio a lo largo del día. En los gráficos, las zonas con tonalidades amarillas y anaranjadas son las más expuestas a la radiación directa (mayor ganancia térmica).

Estrategia: La terraza pública y la fachada oeste son las más expuestas a la radiación solar, especialmente durante la tarde, es por eso que se implementan antejardines en esta fachada y retrocesos para controlar las zonas más expuestas. Las zonas con baja radiación se aprovechan para espacios habitables y/o descanso, mejorando la eficiencia energética y bienestar interior.

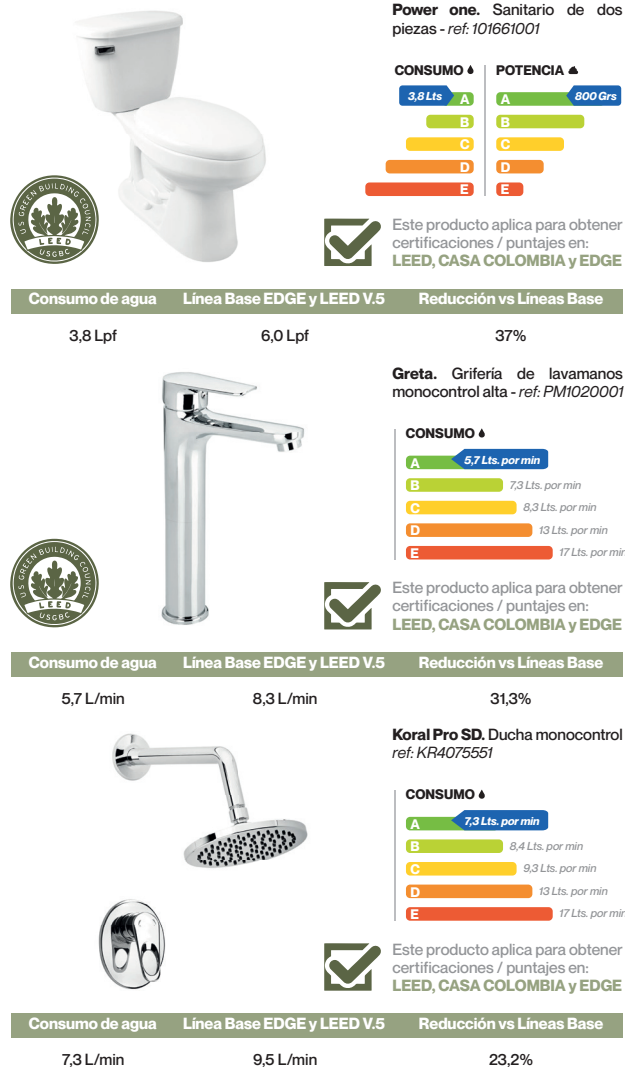
Nota: Estudio bioclimático simulado. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 45
Ficha de entorno y bioclimática 3

Uso del agua

Eficiencia hídrica en interiores

Fuente: Productos Corona (2025) - LEED v5 Rating System: Interior design and construction (2025).



El gráfico demuestra que la selección de estos dispositivos para los baños del edificio contribuyen de forma directa al cumplimiento de los créditos de eficiencia en el uso del agua interior exigidos por LEED v5 y EDGE, disminuyendo la demanda de agua potable en las actividades cotidianas.

Estrategia: La implementación de griferías, duchas y sanitarios eficientes asegura un uso responsable del recurso hídrico sin comprometer la funcionalidad o el confort del usuario. Esta decisión respalda el enfoque sostenible del proyecto y aporta puntos en la certificación ambiental.

Nota: Estudio de agua. Fuente: Elaboración propia (2025).

Uso de fuentes alternativas

Reúso de aguas grises - Captación de aguas lluvias

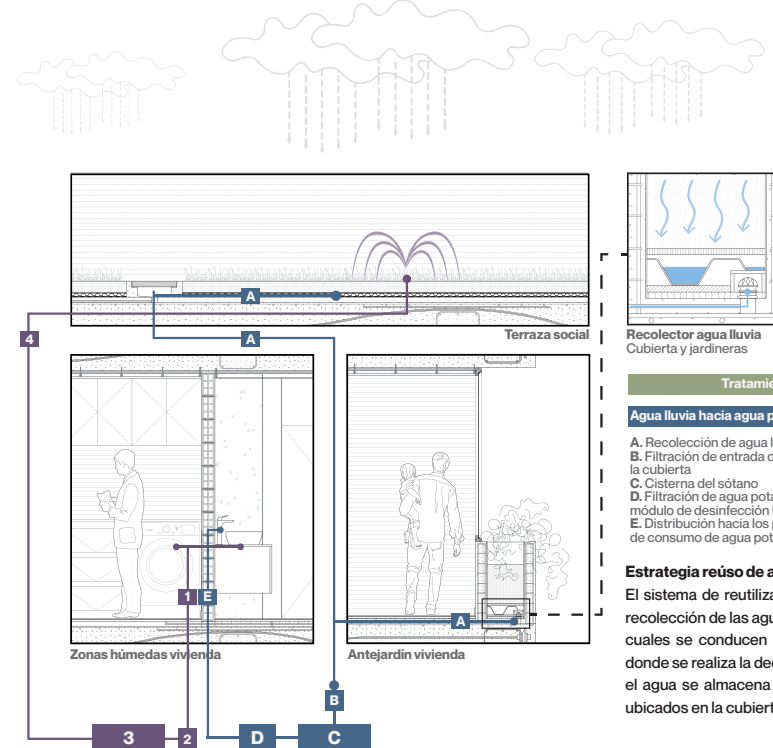
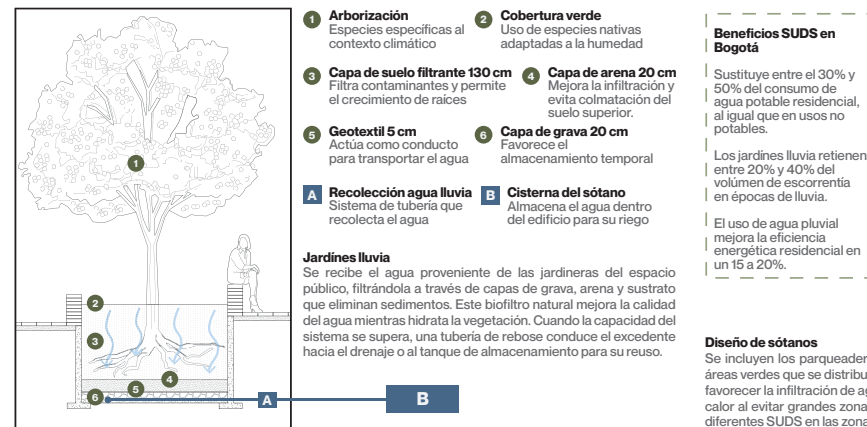


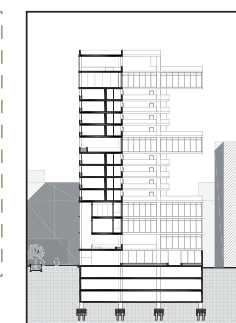
Figura 46
Ficha de agua

Manejo de escorrentía

Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible

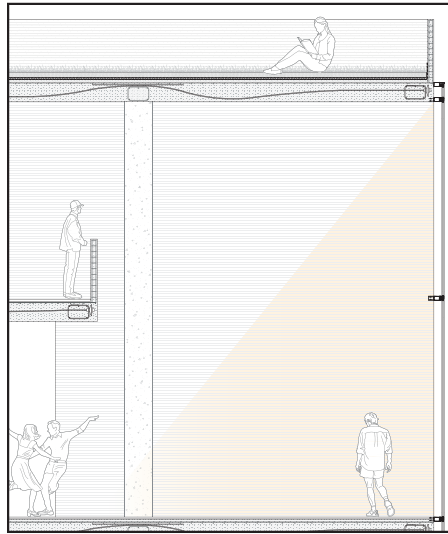
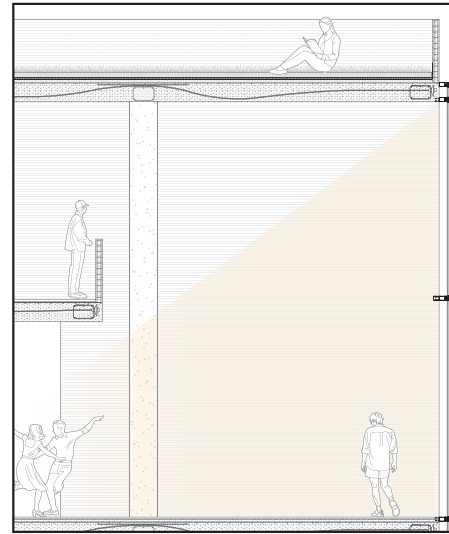
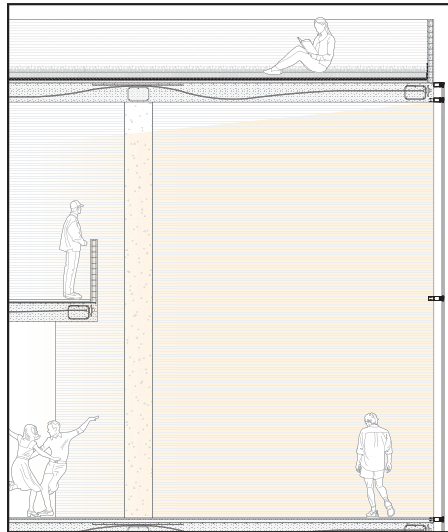
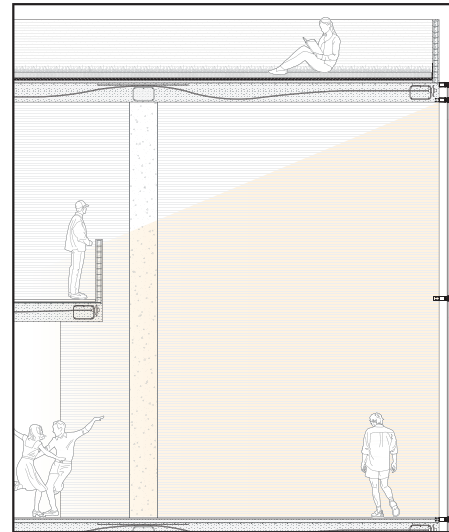


Parqueadero bajo la huella del edificio



Diseño de sótanos

Se incluyen los parqueaderos bajo la huella del edificio para ampliar las áreas verdes que se distribuyen a través del espacio público. Esto ayuda a favorecer la infiltración de agua en áreas libres, reduce el efecto de isla de calor al evitar grandes zonas de concreto expuestas y permite combinar diferentes SUDS en las zonas exteriores.

Iluminación natural**Luz natural en el proyecto arquitectónico****Solsticio de invierno** - 21 diciembre 2025 - 2:00 p.m**Equinoccio de otoño** - 22 septiembre 2025 - 3:00 p.m**Solsticio de verano** - 21 junio 2025 - 4:00 p.m**Equinoccio de primavera** - 20 marzo 2025 - 5:00 p.m**Diseño de fachada con muro cortina stick a doble altura:**

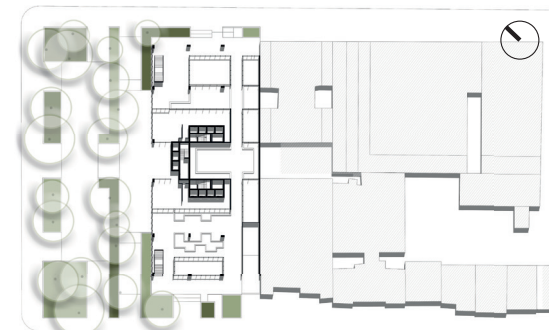
La doble altura en las zonas comunes, junto con los ventanales de gran formato en fachada tipo muro cortina stick de doble hoja, constituye una solución pasiva que optimiza las condiciones de confort interior. La entrada abundante de luz natural reduce la necesidad de iluminación artificial durante el día, generando eficiencia energética y un ambiente visualmente agradable. La altura del espacio favorece la estratificación térmica, permitiendo que el aire caliente ascienda y se mantenga una temperatura más estable a nivel de ocupación, lo que mejora el confort térmico.

Beneficios de fachada muro cortina a doble altura**Figura 47**
Ficha de energía

Confort lumínico y ahorro energético	Eficiencia en climatización	Calidad del aire interior	Datos de consumo y ahorro
Los ventanales de doble altura permiten un ingreso abundante de luz natural a lo largo del día. Reduce la necesidad de iluminación artificial en las zonas comunes hasta en un 30 a 40% durante el día. Mejora la uniformidad de la iluminación, evitando contrastes y deslumbramientos.	El muro cortina de doble hoja disminuye la ganancia térmica en un 15 a 26%, reduciendo la carga de aire acondicionado y/o ventilación mecánica. La doble altura favorece la estratificación del aire, ya que el aire caliente asciende, manteniendo temperaturas más estables.	El mayor volumen de aire en espacio de doble altura reduce la concentración de contaminantes y CO2. Mejora la percepción de frescura y bienestar en un 20 a 30%. El uso de muro cortina de vidrio y doble piel reporta ahorros energéticos acumulados de hasta 25 a 35%.	La doble piel puede reducir el consumo total del edificio entre -20% y -35% frente a una fachada tradicional muy acristalada. Equivala a evitar aprox. unas 320 MWh/año que, en una fachada sin doble piel, se consumirían adicionalmente. Ahorro diario de min aprox. 877 kWh/día

Iluminación natural**Trazado urbano para el aprovechamiento solar** - herramienta: Revit 2023

Hora: 4:00 p.m



Hora: 11:00 a.m

El proyecto dispone de una fachada de muro cortina desde el primer piso con dobles alturas, lo que garantiza la máxima captación de luz solar durante la jornada. En las horas de la mañana, la iluminación se obtiene principalmente a través de los patios internos, mientras que en la tarde la fachada occidente recibe la radiación solar directa, optimizando el ingreso de luz natural.

Para evidenciar este comportamiento se presentan dos imágenes en planta, correspondientes a las 11:00 a.m. y a las 4:00 p.m., que demuestran cómo la fachada permite aprovechar la luz en diferentes momentos del día. Asimismo, dentro del espacio público se asegura una amplia captación lumínica, regulada por la arborización dispuesta, que actúa como control natural de deslumbramiento y ganancia térmica.

Trazado urbano como estrategia:

Los planos de implantación desde primera planta presenta el amplio espacio público que dispone el proyecto, al igual que su arborización y exposición solar por medio de su fachada de muro cortina desde el primer piso. Esto garantiza una armonía entre la luz solar y el edificio construido, maximizando la captura de luz a lo largo del día, y mitigando el sobrecalentamiento y zonas duras expuestas. En conclusión se tiene en cuenta la trayectoria solar dentro del contexto para ofrecer confort a los usuarios.

Productos con criterios de sostenibilidad

Materiales permanentemente instalados - Materias primas locales - Bajo impacto ambiental



Materia prima local: Adoquín Cuarto 26

El adoquín ha adquirido una relevancia significativa en Bogotá como elemento estructural y cultural del espacio público. Donde se ha consolidado como un símbolo de la identidad espacial de la ciudad, presente en calles, plazas y parques, y asociado a la memoria colectiva de sus habitantes. Continuando con esta característica urbana, el proyecto se compromete con la identidad cultural implementando el adoquín para los espacios públicos, por fuera y dentro del edificio, recuperando tradiciones locales y fortaleciendo el vínculo con la ciudad.

Tamaño: 10x20x6 cm.

Material predominante: Arcilla roja.

Resistencia: Alta resistencia a la compresión y al desgaste.

Drenaje: Se instala articuladamente, con juntas entre piezas, reduciendo la escorrentía superficial y facilitando la infiltración del agua de 20 a 50%.

Estabilidad térmica: Absorbe el calor lentamente y lo libera de forma gradual, reduciendo el efecto de isla calor hasta en 10°C.

Disponibilidad: Material predominante en la región, reduciendo costos de transporte y huella ambiental.

Mantenimiento: Fácil de mantener y reparar, reduciendo costos del mismo.



Materiales permanentes instalados - Concreto Ocre

Para la mezcla del concreto se opta por utilizar cemento CEMLAQ por encima del Portlan por las siguientes razones:

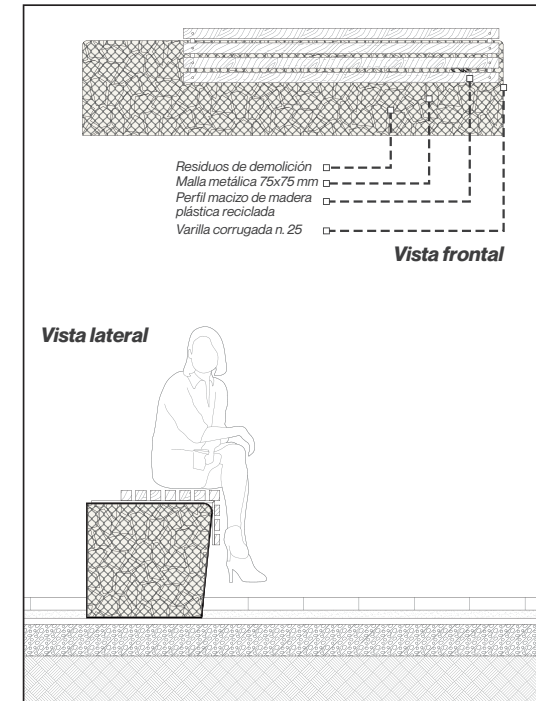
Características	Portland tradicional	CEMLAQ
Contenido de clinker	90 - 95%	30 - 40%
Emisiones de CO2	0,9 toneladas de CO2 por tonelada de cemento	Reducción de hasta 70% en emisiones de CO2
Consumo de energía	Alto: hornos a más de 1,400 °C, gran gasto energético	Menor: procesos más eficientes, temperaturas más bajas, ahorro de 30-40%
Uso de residuos industriales	Limitado, rara vez incorpora subproductos	Amplio: integra cenizas volantes, escorias de alto horno, etc, fomentando economía circular
Uso de materias primas escasas	Alta dependencia de caliza y arcilla, recursos no renovables	Menor dependencia: sustituye gran parte con materiales abundantes o reciclados

Materiales permanentes instalados - Rustik Matte / NATURCLAD-W

Para el techo y piso interior en viviendas se implementa la madera de acabado Rustik Matte, que cuenta con el sello de certificación PEFC garantizando que los tableros de madera han sido elaborados con materias primas de origen forestal gestionadas de forma social y ambientalmente responsable.

Fuente: Certificaciones FSC y PEFC en revestimientos de madera: guía para especificadores. Parklex Prodema. (2025).

Reúso de productos provenientes de demolición



Estrategia de Implementación de Bancas Tipo Gavión con RCD

La estrategia de diseño urbano contempla la incorporación de bancas tipo gavión como elemento de mobiliario, empleando residuos de construcción y demolición (RCD) generados durante la ejecución del proyecto. Esta solución integra criterios de economía circular, eficiencia constructiva y sostenibilidad ambiental, transformando materiales considerados desecho en componentes funcionales y estéticos del espacio público.

Fundamento técnico:

Estructura base: Los gaviones se conforman mediante cestas metálicas galvanizadas de alta resistencia, diseñadas para contener materiales pétreos.

Relleno con RCD: En lugar de piedra nueva, se reutilizan fragmentos de concreto, ladrillo, cerámica y otros residuos inertes clasificados durante la obra.

Acabado superior: Se incorpora una superficie de asiento en madera tratada garantizando ergonomía y confort.

Beneficios sostenibles:

Reducción de impacto ambiental: Se disminuye la extracción de áridos naturales y se aprovechan los RCD, evitando su disposición en escombreras.

Economía circular aplicada: Los residuos se reincorporan al ciclo productivo como insumo, cerrando el flujo lineal de materiales.

Optimización de recursos: Se reducen costos asociados al transporte y disposición final de RCD, generando valor agregado in situ.

Resiliencia urbana: Las bancas presentan alta durabilidad, resistencia al vandalismo y mínima necesidad de mantenimiento, favoreciendo la permanencia en espacios públicos.

Figura 48
Ficha de materiales sostenibles

Nota: Estudio de materiales sostenibles. Fuente: Elaboración propia (2025).

5. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto permitió ejecutar un modelo de ciudad vertical en la ciudad de Bogotá aplicando principios biomiméticos como el sistema de los hormigueros, cuya estructura jerárquica y conectiva permitió desarrollar un modelo de flujo interno que optimiza la movilidad vertical y horizontal a través del programa mixto que ofrece el edificio, funcionando así como un organismo vivo que se adapta a las necesidades sociales, minimiza el consumo de recursos y la dependencia de recursos externos.

Mediante el análisis integral de las características urbanas y sociales del sector como su localización, movilidad, usos del suelo y alturas, se identificaron problemáticas, tendencias y oportunidades que orientaron al proyecto a ser un punto de encuentro y nodo social integrador, uniendo la vida urbana sin imponerse, creando espacios con significado e identidad para la comunidad.

El diseño del modelo de ciudad vertical logra ser un espacio multifuncional y compacto al integrar diversos usos dentro del mismo, ofreciendo espacios para actividades urbanas, comerciales, laborales, de ocio, y vivienda, que están conectados y organizados mediante circulaciones verticales y horizontales que optimizan los desplazamientos entre usos y promueven la interacción social en cada nivel.

La estructura y funcionamiento del edificio se inspira en la organización y redes de circulación de los hormigueros, reduciendo el consumo energético al promover una cercanía entre usos y una densidad controlada. Al mismo tiempo, se evidencian estrategias de sostenibilidad aplicadas por medio de “Certificación Piloto” donde se reduce el impacto ambiental y la huella de carbono.

Se reconocen los patrones de la naturaleza por medio de la comprensión del funcionamiento de los hormigueros dentro de su ecosistema, para así implementarlo al modelo de ciudad vertical. De igual manera se reconocen los patrones culturales del sector por medio del fortalecimiento de las actividades sociales predominantes, diseñando espacios que responden y complementan las necesidades de la población local e integrando espacios públicos diversos que promueven el encuentro y cohesión social.

6. Referencias

Beatley, T. (2010). Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning. Island Press.

Benyus, J. (2002). Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. Harper Perennial.

Calatrava, S. (2002). Santiago Calatrava: Conversations with Students-The MIT Lectures. Princeton Architectural Press.

González, M. F. (2019). The city in the air by arata Isozaki. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/912738/the-city-in-the-air-by-arata-isozaki>

Hilberseimer, L. (1926). Grosstadtbauten. Hannover, Alemania: Merz Verlag.

Katowice, P. (2022). ONU-Habitat lanza el Informe Mundial de las Ciudades 2022. Unhabitat.

Nerdinger, W. (2005). Frei Otto. Complete Works: Lightweight Construction – Natural Design. Birkhäuser.

Pawlyn, M. (2016). Biomimicry in Architecture. RIBA Publishing.

Rogers, R. (1998). Cities For A Small Planet. Basic Books.

Souza, E. (2024). Una revolución biomimética que impulsa la construcción sostenible actual y a futuro. ArchDaily En Español. https://www.archdaily.cl/cl/1023940/una-revolucion-biomimetica-que-impulsa-la-construccion-sostenible-actual-y-a-futuro?redirect_from=co

Tschinkel, W. (2021). Ant Architecture: The Wonder, Beauty, and Science of Underground Nests. Princeton University Press.

Vaca, M. (2020). Crecimiento poblacional: los grandes retos de las ciudades. Cepei. <https://cepei.org/documents/crecimiento-poblacional-los-grandes-retos-de-las-ciudades/>

Yeang, K. (2002). Reinventing the Skyscraper: A Vertical Theory of Urban Design. Academy Press.

7. Bibliografía

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021). Decreto 555 de 2021, por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. Secretaría Distrital de Planeación. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2025). Decreto 1077 de 2015 Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Portal Único del Estado Colombiano. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77216>

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaría Distrital de Planeación. (2022). Plan de Ordenamiento Territorial: Bogotá Reverdece 2022–2035 [Documento oficial]. https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/generales/libro_pot_bogota_reverdece_1.pdf

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaría Distrital de Planeación. (2021). Manual de Espacio Público de Bogotá D.C. [Documento técnico]. Secretaría Distrital de Planeación. <https://www.sdp.gov.co/planeacion-territorial/espacio-publico/manual-de-espacio-publico>

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaría Distrital de Planeación. (2025). Gaceta 1019 del 8 de enero de 2025. Gaceta de Bogotá. <https://www.sdp.gov.co/normativa/gaceta-1019-del-8-de-enero-de-2025>

Anónimo. (2021). Ciudades verticales, cuando no hay más espacio para crecer | El Colombiano. El Colombiano. <https://www.elcolombiano.com/tendencias/ciudades-verticales-cuando-no-hay-mas-espacio-para-crecer-DH15653536>

Anónimo. (2025). El CEFÉ de Chapinero es un parque vertical para todos los bogotanos. Revista AXXIS. <https://revistaaxxis.com.co/arquitectura/cefe-edificio-chapinero-bogota/>

Anónimo. (2025). El CEFÉ de Chapinero es un parque vertical para todos los bogotanos. Revista AXXIS. <https://revistaaxxis.com.co/arquitectura/cefe-edificio-chapinero-bogota/>

Barba, J. (2019). Urbanismo en la Bauhaus. Ludwig Hilberseimer. Metalocus. <https://www.metalocus.es/es/noticias/urbanismo-en-la-bauhaus-ludwig-hilberseimer>

Barrenechea, E. (2024). Biomímesis: eficiencia estructural a tres escalas en obras de Frei Otto [Trabajo de fin de grado]. Escuela Técnica Superior de Arquitectura Madrid.

Cardona, M. B. (2021). Eden Project, el oasis sostenible y educativo de Gran Bretaña. Viajes National Geographic. https://viajes.nationalgeographic.com.es/lifestyle/eden-project-oasis-sostenible-y-educativo-gran-bretana_17000

Franco, J. T. (2017). Arquitectura Biomimética: ¿Qué podemos aprender de la Naturaleza? ArchDaily En Español. https://www.archdaily.cl/cl/02-312614/arquitectura-biomimetica-que-podemos-aprender-de-la-naturaleza?redirect_from=co

Fundación Aquae. (2025). Janine Benyus, impulsora del concepto de biomímesis. <https://www.fundacionaquae.org/janine-benyus-biomimesis/>

Gattupalli, A. (2024). La ciudad como organismo. ArchDaily En Español. https://www.archdaily.cl/cl/986208/la-ciudad-como-organismo?redirect_from=co

Keçeci, K., & Keçeci, K. (2024). El futuro del diseño de rascacielos Ciudades verticales. Dök Mimarlık. <https://dokmimarlik.com/es/el-futuro-del-diseno-de-rascacielos-ciudades-verticales/>

Lojo, J. F. (2022). Valley. La ciudad vertical de MVRDV en Ámsterdam. ROOM Diseño. <https://roomdiseno.com/valley-ciudad-vertical-mvrdv-amsterdam/>

7. Bibliografía

MacKinnon, R. (2023). Michael Pawlyn's Biomimicry in Architecture - Book Summary and Insights. Learnbiomimicry. <https://www.learnbiomimicry.com/blog/pawlyn-biomimicry-in-architecture>

Martins, A. (2011). Las maravillas de arquitectura e ingeniería en los nidos de hormigas. BBC News Mundo. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/09/110927_hormigas_arquitectas_am

Meteoblue. (s. f.). Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Bogotá. https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/bogot%C3%A1_colombia_3688689

Moreira, S. (2024). Verticalización, ¿La solución ideal para tener ciudades más verdes? ArchDaily En Español. https://www.archdaily.cl/cl/957584/verticalizacion-la-solucion-ideal-para-tener-ciudades-mas-verdes?redirect_from=co

Moreno, P et al.(2020). La arquitectura como sinergia entre biomimética y diseño biofílico [Documento de investigación]. Universidad Piloto de Colombia.

Morresi, M. T. (2022). El futuro ya llegó: ciudades verticales que “copian” a la naturaleza. Clarín. https://www.clarin.com/viva/futuro-llego-ciudades-verticales-copian-naturaleza_o_iyK4MMXusK.html

Mos, L. (2020). La ciudad de los 15 minutos: movernos menos para vivir mejor. Traveler. <https://www.traveler.es/viajes-urbanos/articulos/proyecto-ciudad-de-los-15-minutos-barrio-sostenible-del-futuro/18291>

Pawlyn, M. (2025). How biomimicry can be applied to architecture. Financial Times. <https://www.ft.com/content/e2041a1e-0d32-11e6-b41f-0beb7e589515>

Polomska, A. (2024). Vincent Callebaut's Floating Cities. RTF | Rethinking the Future. <https://www.re-thinkingthefuture.com/know-your-architects/a13129-vincent-callebauts-floating-citie/>

Raimondi, M. B. (2023). Diseño Biomimético: ¿Qué es y qué beneficios trae para la arquitectura sostenible? Ekohunters. https://www.ekohunters.com/es/disenio-biomimetico-arquitectura/?srsltid=AfmBOoohoKcL5_5QrSCrYY3jXyWcN5KOX_GWt1ASJvaFoSxLlojMQExj

Riquelme, V. (2024). Ciudades verticales: el futuro de la vida urbana. 022 Estudio. <https://www.022estudio.com/ciudades-verticales-el-futuro-de-la-vida-urbana/>

Rodriguez, J. M. (n.d.). La Ingenieria en la Construcción de Nidos de las Hormigas. Fumigaciones PROPARK. <https://www.propark.com.ar/2021/09/la-ingenieria-en-la-construccion-de.html>

RUIZ, V. (2021). BIOMÍMESIS EN LOS ALBORES DE LA ARQUITECTURA [Trabajo académico de investigación]. Universitat Politècnica de Catalunya.

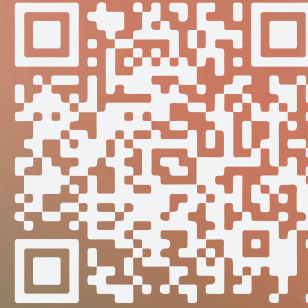
Urbana, U. (2022). Hyperion, la ciudad vertical más sustentable del mundo – utopiaurbana.city. <https://utopiaurbana.city/2022/10/13/hyperion-la-ciudad-vertical-mas-sustentable-del-mundo/>

Urbana, U. (2022). Ciudades Verticales: para qué sirven y cuál es el impacto ambiental – utopiaurbana.city. <https://utopiaurbana.city/2022/09/08/ciudades-verticales-para-que-sirven-y-cual-es-el-impacto-ambiental/>

Wadhawan, V. (2021). Book in focus: Cities for a Small Planet by Richard Rogers. RTF | Rethinking the Future. <https://www.re-thinkingthefuture.com/rtf-architectural-reviews/a5185-book-in-focus-cities-for-a-small-planet-by-richard-rogers/>

8. Anexos

- A.** Paneles entrega de tercer corte (4).
- B.** Registro fotográfico de maqueta.
- C.** Bitácora de planos arquitectónicos.



Santiago Castillo Zamora

En el corazón de Bogotá surge un modelo de ciudad vertical inspirado en la inteligencia de la naturaleza. Basado en principios biomiméticos, este proyecto retoma la organización jerárquica y conectiva de los hormigueros para diseñar un edificio que funciona como un organismo vivo. Su estructura interna optimiza la movilidad vertical y horizontal, integrando un programa mixto que responde de manera flexible a las dinámicas sociales contemporáneas.

Más que una obra arquitectónica, se presenta como una estrategia de adaptación urbana. Minimiza el consumo de recursos, reduce la dependencia de insumos externos y propone una nueva forma de habitar la ciudad. Este proyecto invita a descubrir cómo la arquitectura puede aprender de los sistemas naturales para construir espacios resilientes, sostenibles y profundamente conectados con la vida urbana.

